



**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE UVAS
'NIÁGARA ROSADA' EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
PODA E REGIME DE IRRIGAÇÃO**

RICHARDSON JUNIOR LACERDA SILVA

2006

RICHARDSON JUNIOR LACERDA SILVA

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE UVAS
'NIÁGARA ROSADA' EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA E
REGIME DE IRRIGAÇÃO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação "*Stricto Sensu*" em Ciência dos Alimentos, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL**

2006

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Silva, Richardson Junior Lacerda

Características químicas de uvas 'Niágara Rosada' em diferentes épocas de poda e regime de irrigação / Richardson Junior Lacerda Silva. -- Lavras : UFLA, 2006. 72 p. : il.

Orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Uva. 2. Pós-colheita. 3. Poda. 4. Qualidade. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.8842
-664.8048

RICHARDSON JUNIOR LACERDA SILVA

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE UVAS
'NIÁGARA ROSADA' EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA E
REGIME DE IRRIGAÇÃO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação "*Stricto Sensu*" em Ciência dos Alimentos, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 24 de março de 2006

Prof. Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun

Dr. Rogério Amaro Gonçalves

UFLA

CETEC / BH



Prof. Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima

UFLA

(Orientador)

LAVRAS

MINAS GERAIS - BRASIL

DEDICO

Aos meus pais, Carlos Roberto Silva e Sandra Mara Lacerda Silva pelo amor, educação e caráter.

Ao meu filho Pedro Henrique Lacerda de C. Silva.

À minha namorada Vanessa Carvalho, uma pessoa super especial e que sempre me apoiou, pelo seu amor, carinho, paciência e dedicação.

Aos meus irmãos Rodolfo, Valério e Evandro.

À minha avó Suelba Magalhães Lacerda.

Aos meus tios, Carlos Henrique (Vick), Leninha, Maria, Dora, José Maria, Elcio e Regina.

A Deus, por essa longa e bonita caminhada que é viver.

BIOGRAFIA

Richardson Jr. Lacerda Silva, filho de Carlos Roberto Silva e Sandra Mara Lacerda Silva, nasceu no dia 09 de maio de 1977 na cidade de Lavras MG.

Em fevereiro de 1998, ingressou no Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS) em Lavras MG, graduando-se em dezembro de 2002 em Ciências Biológicas. Durante a graduação, foi professor de biologia do cursinho pré-vestibular do UNILAVRAS para pessoas de baixa renda.

Ingressou no mercado de trabalho logo que se formou aos 25 anos como professor de biologia e ciências no Instituto Presbiteriano Gammon onde presta serviços até a presente data.

Em março de 2004 iniciou o curso de Mestrado em Ciência dos Alimentos na Universidade Federal de Lavras, obtendo o título de Mestre em março de 2006.

SUMÁRIO

Páginas

| | |
|---|-----------|
| Resumo geral..... | i |
| General abstract..... | ii |
| Capítulo 1 Cultivar Niágara Rosada aspectos: fenológicos e qualitativos.... | 1 |
| 1 Introdução | 1 |
| 2 Referencial teórico | 3 |
| 2.1 Principais regiões vitícolas | 3 |
| 2.2 Cultivar Niágara Rosada..... | 5 |
| 2.3 Fenologia | 6 |
| 2.3.1 Poda | 6 |
| 2.3.2 Poda de inverno | 7 |
| 2.3.3 Poda antecipada | 7 |
| 2.3.4 Poda antecipada, Clima e Produção de uvas..... | 8 |
| 2.3.5 Brotação..... | 11 |
| 2.3.6 Floração | 12 |
| 2.3.7 Maturação | 12 |
| 2.4 Atributos de qualidade..... | 14 |
| 2.4.1 Composição química | 14 |
| 2.4.2 Sólidos solúveis totais (SST)..... | 15 |
| 2.4.3 Açúcares | 16 |
| 2.4.4 pH e acidez | 17 |
| 2.4.5 Compostos fenólicos..... | 18 |
| 2.4.6 Pectina | 19 |
| 2.4.7 Relação SST/AT | 20 |
| 2.4.8 Vitaminas..... | 20 |
| 3 Referências bibliográficas | 22 |
| Capítulo 2 Características químicas de uvas ‘Niágara Rosada’ em diferentes épocas de poda e regime de irrigação..... | 27 |
| 1 Resumo | 28 |
| 2 Abstract | 29 |
| 3 Introdução | 30 |
| 4 Material e métodos | 32 |
| 4.1 Delineamento experimental | 32 |
| 4.2 Análises | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.1 pH | 33 |
| 4.2.2 Determinação da acidez titulável..... | 34 |
| 4.2.3 Determinação de açúcares totais redutores(glicose e frutose) e não redutores (sacarose) | 34 |
| 4.2.4 Determinação de frutose | 34 |
| 4.2.5 Determinação da glicose..... | 35 |
| 4.2.6 Relação Frutose/Glicose | 35 |
| 4.2.7 Determinação de sólidos solúveis..... | 35 |
| 4.2.8 Determinação de vitamina C..... | 35 |
| 4.2.9 Determinação de pectina (Total e Solúvel)..... | 36 |
| 4.3 Determinação de taninos..... | 36 |
| 4.3.1 Determinação da Riboflavina | 36 |
| 4.3.2 Análise estatística | 37 |
| 5 Resultados e discussão..... | 38 |
| 5.1 Análises de qualidade (SST, pH e AT)..... | 38 |
| 5.2 Análise químicas..... | 45 |
| 5.2.1 Açúcares totais, redutores e não redutores..... | 45 |
| 5.2.2 Frutose e relação Frutose/Glicose..... | 49 |
| 5.2.3 Vitaminas..... | 51 |
| 5.2.4 Taninos | 54 |
| 5.2.5 Pectinas..... | 56 |
| 6 Conclusões | 59 |
| 7 Referências bibliográficas | 60 |
| ANEXOS..... | 63 |

RESUMO GERAL

SILVA, Richardson Junior Lacerda. **Características químicas de uvas 'Niágara Rosada' em diferentes épocas de poda e regime de irrigação** Lavras UFLA 2006.73 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos).

No sul de Minas Gerais, a Niágara Rosada é a principal cultivar de mesa plantada e a colheita concentra-se nos meses de dezembro a fevereiro, coincidindo com a produção de Jundiaí - SP, o que provoca uma queda acentuada nos preços. Nesse contexto, uma opção para o produtor que quiser obter maiores lucros seria antecipar sua safra. A qualidade dos frutos é atribuída às suas características físicas que são responsáveis pela aparência externa como coloração da casca, tamanho e forma do fruto, que determinam a sua aceitabilidade inicial pelos consumidores. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da época de poda e regime hídrico, em uvas 'Niágara Rosada' no município de Lavras – MG, visando a obtenção de uvas com qualidade e fora do pico de produção. O experimento foi conduzido em um pomar comercial, localizado no município de Lavras – MG. Os tratamentos empregados corresponderam a diferentes épocas de poda de frutificação. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, num esquema fatorial (8x2). Utilizaram-se três blocos com quatro plantas por tratamento para determinação dos teores de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (AT), açúcares, vitaminas (C e riboflavina), taninos e pectinas. Os teores de SS e açúcares em todas as épocas são satisfatórios para os padrões de qualidade da variedade, com redução na média geral nos tratamentos irrigados. As vitaminas (C e riboflavina) estão dentro dos valores citados pela literatura, sendo que pelo fato de serem hidrossolúveis, houve também redução na média geral nos tratamentos irrigados. O pH aumentou à medida que se prolongaram as épocas de poda. Para a AT, os frutos irrigados apresentaram-se mais ácidos, porém, a acidez reduziu com o avanço das épocas de poda. Os teores de taninos apresentaram-se mais elevados para as primeiras podas, sendo que os valores médios foram também diminuindo com o avanço das mesmas, não tendo a irrigação influenciado nos seus teores. As pectinas solúveis da polpa estão de acordo com os citados pela literatura e atingiram graus mais elevados para as plantas podadas em 15/06, 29/06 e 13/07 sendo que seus valores não foram influenciados pela irrigação.

Comitê orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima - UFLA (Orientador), Nilton Nagib Jorge Chalfun (Co-orientador)

GENERAL ABSTRACT

SILVA, Richardson Junior Lacerda. Characteristics chemical of grapes “Niagara Rosada” and different times of prune and regimen of irrigation. Lavras UFLA 2006. 73p. Dissertação (Master in Foods Science).

In the south of Minas Gerais the “Niagara Rosada” is the main one to cultivate of planted table and the harvest concentrates in the December months the February, coinciding with the production of Jundiá - SP, what it provokes a fall accented in the prices. In this context, an option for the producer that to want to get greater profits would be to anticipate its harvest. The quality of the fruits is attributed to its physical characteristics that are responsible for the external appearance as coloration of the rind, size and form of the fruit, that determine its initial acceptability for the consumers. The present work had for objective to evaluate the effect of the time of pruning and irrigation regimen, in grapes “Niagara Rosada” in the city of Lavras - MG, aiming at the attainment of grapes with quality and is of the production peak. The experiment was lead in a commercial orchard, located in the city of Lavras - MG. The employed treatments had corresponded the different times of prune. The experimental delineation was of random blocks, in an factorial outline (8x2). Three blocks with four plants for treatment for determination of total soluble solid (SST), pH, titratable acidity (AT), sugars, vitamins (C and riboflavin), tannin and pectin had been used. The contents of SS and sugars in all the times are satisfactory for the standards of quality of the variety, with reduction in the general average in the irrigated treatments. The vitamins (C and riboflavin) are inside of the values cited for literature, being that for the fact to be hidrossoluble, it also had reduction in the general average in the irrigated treatments. PH increased to the measure that if had drawn out the times of pruning. For the irrigated AT, fruits they had been presented more acid, however, the acidity reduced with the advance of the times of pruning. The tanning bark texts had been presented higher for the first prune being that the average values had been also diminishing with the advance of the prune, being that the irrigation did not influence in its texts. The soluble pectin of the pulp are in accordance with the cited ones for literature and had reached higher degrees for the trimmed plants in 06/15, 06/29 and 07/13 having been that its values had not been influenced by the irrigation.

Committee Advisory: Luiz Carlos de Oliveira Lima - UFLA (Adviser), Nilton Nagib Jorge Chalfun (Co-Adviser)

CAPÍTULO 1

CULTIVAR NIÁGARA ROSADA ASPECTOS: FENOLÓGICOS E QUALITATIVOS

1 INTRODUÇÃO

A videira ‘Niágara Rosada’ destaca-se como uma das uvas de mesa preferidas pelo consumidor brasileiro, sendo, atualmente a principal cultivar plantada nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais e destaca-se também entre as uvas mais comercializadas nos principais entrepostos do país (Central de Abastecimento de Minas Gerais, 1990; Agrianual, 2000). Devido à sazonalidade climática, sua produção é restrita a alguns períodos do ano. Na região sul de Minas, sua colheita concentra-se nos meses de dezembro a fevereiro, coincidindo com a produção de Jundiaí – SP, este panorama tem levado a uma oferta de grande quantidade de uva ‘Niágara Rosada’ nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, quando os preços caem vertiginosamente. Nesse contexto, o produtor que conseguir antecipar sua safra obterá maiores lucros. Para isso, o uso de práticas que visem a alterar o ciclo produtivo da videira, buscando uma antecipação do período de colheita seria uma opção para aumentar o período de oferta. Nesse contexto além de estudos de formas de antecipação da safra, como meio de se alcançar melhores preços de mercado é necessário também a obtenção de produtos que atenda as características mínimas de qualidade exigidas pelo consumidor brasileiro, tais como: balanço ideal entre ácidos e açúcares coloração atrativa, aroma característico etc.

O município de Lavras tem sua economia agrícola assentada no binômio café/leite, necessitando, dessa forma, de uma outra opção rentável que venha maximizar a utilização da pequena propriedade rural, na busca da geração de empregos e aumento da renda familiar. A cultivar Niágara Rosada completa seu ciclo mediante temperaturas superiores a 10°C, e, baseado no conceito graus-dia (GD), a necessidade térmica dessa cultivar para se desenvolver, da poda à colheita, é de 1549 graus-dia, independente da época da poda. Ao comparar as normais climáticas de Caldas, principal produtor de uvas na região sul de Minas

e Lavras – MG, Abrahão (2002), verificou, que a soma das temperaturas ativas (acima de 10°C), durante o período de vegetação da videira (agosto a fevereiro) atinge 2361,23 graus-dia em Lavras, contra apenas 1954,87 graus-dia em Caldas, alcançando uma diferença de 406,36 graus-dia na totalidade do ciclo, diante do exposto verificou-se que o município de Lavras apresenta condições climáticas favoráveis à prática da poda antecipada. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características química de uvas 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca L*) submetidas a poda antecipada, visando a obtenção de uvas de qualidade fora do pico de produção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Principais regiões vitícolas

A área plantada de uvas no Brasil até 2003, segundo IBGE, foi de 68.000 ha. O Rio Grande do Sul figura como o principal produtor com uma área de 38.5 ha, ou seja, 56,37 % da área total do país, sendo responsável por cerca de 95% da produção Nacional.

A produção de uvas de mesa no Brasil pode ser dividida em dois grupos: um formado pelas uvas finas de mesa (*Vitis vinifera*), representado principalmente por cultivares como a Itália e suas mutações (“Rubi”, “Benitaka” e “Brasil”), “Red Globe”, “Red Meire”, “Patrícia” e as sem sementes (“Centennial Seedless”, “Superior Seedless” ou “Festival”, “Thompson Seedless”, “Perlette”, “Catalunha” e “Crimson Seedless”); e outro pelas uvas comuns ou rústicas de mesa (*Vitis labrusca*), cuja representante principal é a cultivar Niágara Rosada e Branca, e outras como: “Concord”, “Isabel”, “Bordô”, “Vênus” (Pommer, 2003).

Das cultivares americanas e híbridas, destaca-se a cultivar Isabel que representa quase metade de toda a uva processada. Esta cultivar é utilizada basicamente para produção de vinho de mesa e suco. A produção das cultivares Bordô e Concord tem aumentado, especialmente, pela alta demanda por suco de uvas. A videira “Niágara Rosada” destaca-se como uma das uvas de mesa preferidas pelo consumidor brasileiro. Destacam-se ainda as cultivares Moscato Embrapa, utilizada para elaboração de vinho branco de mesa (Rizzon et al., 2002).

No estado de Minas Gerais destaca-se dois pólos produtores, um ao sul composto pelos municípios de Caldas, Andradas e Santa Rita de Caldas e outro

ao norte, no município de Pirapóra. O primeiro, cujas coordenadas geográficas são latitude 21°S e longitude 40°W, possui uma altitude de 1150 m e apresenta as seguintes características climáticas: Precipitação pluviométrica anual de 1500 mm, temperatura média anual de 19°C e umidade relativa do ar de 75%. Segundo levantamento realizado pela Emater/MG, este pólo vitícola possui 255,3 ha de parreirais compostos pelas cultivares Jacques, com 48% da área (122,12 ha), Bordô, com 27% da área (68,18 ha), Niágara Rosada, com 15% da área (39 ha), e Niágara Branca com 10% da área (26 ha). O principal destino da produção de uvas destas regiões é o processamento para elaboração de vinhos, embora parte da produção, principalmente da ‘Niágara Rosada’ seja destinada para o consumo ‘in natura’. O segundo (pólo vitícola de Pirapóra), tem uma área instalada em torno de 500 ha e está estruturado com base em pequenas propriedades que, em sua maioria, estão organizadas em torno de uma cooperativa. A viticultura desta região está direcionada à produção de uvas finas com destaque para a cultivar Itália e suas mutações coloridas (Rubi, Benitaka e Brasil). De modo semelhante ao que é verificado na região de Jales-SP, também no pólo vitícola de Pirapóra tem ocorrido nos últimos anos a introdução da cultivar Niágara Rosada como alternativa de diversificação da matriz produtiva (Protas et al, 2002).

2.2 Cultivar Niágara Rosada

Essa cultivar surgiu de uma mutação somática natural da Niágara Branca (Originária dos Estados Unidos, por provável hibridação entre *Vitis labrusca* e *Vitis vinifera*), no município de Jundiá-SP, em 1933.

A planta é de vigor médio, tolerante às doenças e pragas e muito produtiva. Os cachos são de tamanho médio, cônicos e compactos, pesando em média 200-400g, porém com baixa resistência ao transporte e armazenamento.

As bagas apresentam coloração rosado-escuro (mais atraente ao consumidor), tamanho médio de 5 a 6 g, forma ovalada, sucosa e com muita pruína. Sabor doce foxado, muito apreciado pelo paladar do brasileiro (Pommer, 2003). Segundo Camargo, (2002) a Niágara Rosada é a principal cultivar de uvas comuns (rústicas) para mesa, com cerca de 80% da produção brasileira, sendo os 20% restantes ocupados pelas cultivares Isabel, Niágara Branca, Vênus, Dona Zilé e Tardia de Caxias.

2.3 Fenologia

A fenologia é definida, de acordo com De Fina & Ravelo (1973), como o ramo da ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos e suas relações com as condições do ambiente. As principais vantagens do estudo da fenologia da videira são: redução dos tratamentos fitossanitários, que passam a ser realizados de maneira mais racional, melhoria na qualidade dos frutos, economia de insumos e colheita na entressafra brasileira.

A uva é um fruto do tipo não climatérico, ou seja, não ocorre o pico respiratório no final da maturação, por isso é necessário aguardar a evolução dos compostos internos até uma concentração ideal que assegure a qualidade final do produto, como sabor, cor e aroma (Chitarra e Chitarra, 1990). Por isso, para obter um produto de qualidade é de suma importância o conhecimento da variação do ciclo produtivo e dos estádios fenológicos da videira, pois possibilita um escalonamento da colheita.

Os períodos fenológicos comumente analisados são: brotação, floração e maturação, relacionando cada um destes períodos com a data em que foi realizada a poda a seco das plantas. Segundo Carbonneau (1981), os dados são obtidos através de observações visuais das plantas após a poda, com alguns critérios para a distinção do início e fim de cada período.

2.3.1 Poda

Um fator que interfere na produção da videira é a poda. A poda representa uma operação indispensável não só para uma conveniente formação para as videiras, como para proporcionar um equilíbrio adequado entre sua vegetação e correspondente frutificação (Nogueira, 1984).

De acordo com Pommer (2003), a poda é a remoção metódica das partes de uma planta, com o objetivo de melhorá-la em algum aspecto para os interesses do produtor. Seus objetivos são: modificar o vigor da planta, melhorar a produção e a qualidade dos frutos, manter a planta com um porte conveniente ao seu manejo facilitando a colheita, modificar a tendência da planta em produzir mais ramos vegetativos do que frutíferos ou vice-versa, regular a alternância de safras etc.

Assim, a videira é podada com a finalidade de equilibrar a vegetação e a frutificação.

2.3.2 Poda de inverno

Esse tipo de poda é praticada durante o período de repouso vegetativo das videiras. Se a poda de inverno não for realizada, boa parte das gemas da planta brotarão aleatoriamente, um grande número de ramos forma-se, cada qual carregando um determinado número de cachos e, como consequência, tanto os ramos como os cachos apresentarão mau aspecto. Assim anualmente, a poda de inverno disciplina a videira, de modo que sua vegetação fique limitada dentro do espaço que lhe é reservado no sistema de condução, distribuindo as energias de modo equilibrado entre a vegetação e a frutificação (Nogueira, 1984).

2.3.3 Poda antecipada

No sul de Minas Gerais, a Niágara Rosada é a principal cultivar de mesa plantada e a colheita concentra-se nos meses de dezembro a fevereiro, coincidindo com a produção de Jundiaí - SP, o que provoca uma queda acentuada nos preços. Nesse contexto, uma opção para o produtor que quiser obter maiores lucros seria antecipar sua safra, entrando no mercado até o mês de novembro e para isso, faz-se necessário o uso de práticas que alterem o ciclo, permitindo a antecipação da colheita, Ferreira et al., (2004) estudando as características físicas das plantas e químicas das bagas na antecipação de safra para videira 'Niágara rosada' na região sul do estado de Minas Gerais não observaram diferença entre as médias de pH e acidez titulável, porém detectaram diferença entre os tratamentos poda convencional (11,60 °Brix) realizada em 27 de agosto de 1999 e a poda antecipada (13,79 °Brix) realizada no dia 21 de julho de 1999. Os mesmos autores concluíram que a poda antecipada permitiu uma precocidade na colheita de 42 dias e que as plantas cultivadas a céu aberto apresentaram valores mais elevados de sólidos solúveis.

2.3.4 Poda antecipada, Clima e Produção de uvas

O clima, por meio de seus elementos, condiciona vários aspectos do cultivo da uva, para mesa ou vinho, sendo fator preponderante na duração do ciclo, na qualidade do produto, na fitossanidade e na produtividade da videira (Sentelhas, 1998).

A região vitícola situada no sul de Minas Gerais possui condições climáticas que dificultam a produção de cultivares finas de videira (*Vitis vinifera* L.), tendo se especializado ao longo dos anos na produção de uvas americanas (*Vitis labrusca*). Nestas regiões o clima característico é de verão quente e úmido,

fato este próprio para o desenvolvimento de doenças fúngicas. Por este motivo, as videiras americanas são as mais cultivadas nestas condições por serem mais tolerantes ao ataque de patógenos (Pereira, 2001).

No segmento uvas para mesa, a cultivar Niágara Rosada destaca-se como uma das preferidas pelo consumidor brasileiro, apresentando ótima adaptação às condições de solo e clima da região sul de Minas (Abrahão et al, 2002).

A viticultura adapta-se bem, desde zonas onde o regime pluviométrico não ultrapassa 200 mm, até aquelas mais úmidas, com mais de 1000 mm anuais, variando somente a tecnologia de produção e os níveis de produtividade.

A temperatura constitui o fator que interfere de forma decisiva na expansão da cultura da uva. No caso da videira, a produtividade é influenciada por temperaturas elevadas. Vários são os exemplos onde o número de cachos por ramo é positivamente influenciado pela ocorrência de temperaturas elevadas durante o desenvolvimento da brotação. A redução na produção pela ocorrência de baixas temperaturas tem sua causa na demora e na redução da indução ao florescimento.

A temperatura atua de diversas formas na videira. Inicialmente, na instalação da dormência, onde são exigidas temperaturas inferiores a 20°C, podendo ser observadas anormalidades na evolução da cultura caso não ocorram. Para a quebra de dormência e brotação, são necessárias temperaturas entre 10° e 13° C, porém não superiores a 18° C. Nas demais fases da cultura, a temperatura do ar tem estreita relação com suas durações, sendo menores quanto maiores as temperaturas. A temperatura elevada durante o ciclo vegetativo antecipa a maturação da uva e influi no aumento do teor de açúcar na baga (Pommer, 2003).

A previsão da época de maturação ou de colheita é uma importante ferramenta para o viticultor no planejamento de suas atividade tais como: conhecimento da safra e sistema de comercialização. O estudo de índices

bioclimáticos vem sendo utilizado para melhor caracterização das exigências climáticas da videira a fim de possibilitar um escalonamento das épocas de poda e previsão de data de colheita, baseando-se em dados climáticos médios da região. Mandelli (1984) relata que a utilização de índices bioclimáticos, em regiões diferentes daquelas para as quais foram estabelecidas, pode acarretar em resultados que não correspondam às expectativas. Por esta 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.

Sentelhas (1998) afirma que a temperatura-base ou zero de vegetação, que é definida como aquela temperatura abaixo da qual o desenvolvimento das plantas praticamente não ocorre, é variável segundo os anos e cultivares, mas que tem sido utilizado 12°C como um valor médio para a 'Niágara Rosada'.

Os métodos de previsão da época de maturação da videira mais utilizados baseiam-se no acúmulo de graus-dia. O emprego dessa metodologia possibilita o planejamento das épocas de poda e previsão da colheita, baseando-se em dados climáticos (temperatura do ar) médios da região. Graus dias é um índice térmico que tem sido considerado como o de maior potencial para aplicação na viticultura, sendo o mais usado entre os índices biometereológicos devido à sua simplicidade. Ele representa o acúmulo ou a soma de calor efetivo equivalente à soma das temperaturas médias diárias acima da temperatura-base para o período considerado (Winkler, 1965; Sentelhas, 1998). Segundo eles, a determinação da necessidade térmica em graus-dias é valiosa para a viticultura, pois permite estimar a duração das fases fenológicas do ciclo poda-colheita.

Ao comparar as normais climáticas dos municípios de Caldas – MG e Lavras – MG, Abrahão (2002), verificou que a soma das temperaturas ativas (acima de 10° C) durante o período de vegetação da videira (agosto a fevereiro) atinge 2361,23 graus-dia em Lavras, contra apenas 1954,87 graus-dia em Caldas, alcançando uma diferença de 406,36 graus –dia na totalidade do ciclo. Observou-se também que a maior diferença entre as duas localidades foi

registrada durante o mês de agosto, época de início de vegetação da videira, sendo essa ocorrência vital para obtenção da precocidade da produção.

A insolação desempenha um papel importante no aumento do teor de sólidos solúveis, (Almeida, 1969; Pastena, 1981) afirma que em igualdade de temperaturas, a quantidade de açúcares aumenta com a intensidade luminosa.

A videira, por ser uma planta heliófila, é exigente em radiação solar, sendo que a falta de luz causa problemas, principalmente durante a floração e maturação. Para a coloração das bagas e acúmulo de açúcar, é necessário que o total de horas de insolação durante o período vegetativo seja em torno de 1200 a 1400 horas. Sendo assim, torna a maioria das regiões do país favoráveis ao cultivo da videira (Pommer, 2003).

2.3.5 Brotação

Dentre as frutíferas cultivadas, as videiras se destacam no aumento das áreas de plantio, sendo a 'Niágara Rosada' uma das que predominam, tanto em área como em produção, devido às características desejáveis das plantas em termos de adaptabilidade, produtividade e boa aceitação de frutos no mercado brasileiro. Por ser uma frutífera decídua de clima temperado, a videira necessita de um período mínimo de frio no inverno para que apresente brotação vigorosa e uniforme na primavera seguinte. Porém, quando cultivadas em áreas tropicais de algumas regiões, as plantas apresentam falhas e desuniformidade de brotação, que reduzem a produtividade, além de dificultar a realização de alguns tratamentos culturais, dada a presença de diferentes estádios fenológicos nas plantas ao mesmo tempo (Gonçalves, 2005).

De acordo com Leão & Silva (2003), o número de cachos é um dos principais componentes da produtividade e pode ser determinado pela poda e

pela fertilidade das gemas. A fertilidade das gemas é uma característica que pode ser definida como capacidade que estas apresentam para diferenciar-se de vegetativas em frutíferas (Hidalgo, 1999).

Para superar as exigências climáticas em frutíferas de clima temperado, têm sido utilizados diferentes compostos para quebra de dormência associados à poda hiberna. Dentre eles, o regulador de crescimento, cianamida hidrogenada (Dormex®), tem proporcionado resultados positivos em videiras, tanto no aumento do número de gemas brotadas como antecipação da colheita e aumento da produtividade.

2.3.6 Floração

De acordo com Giovannini, (1999), as flores se formam em um período de 6 a 8 semanas que vai da brotação ao florescimento. O broto frutífero que nasce de uma gema composta contém um cacho em posição oposta à folha basal situado do segundo ao quinto nó. O florescimento se dá da seguinte forma: as pétalas que compõem a caliptra, se destacam na base, soltando-se juntas. Ao se destacarem provocam a liberação do pólen dos estames que cai sobre o estigma. O processo ocorre em um período de até dois dias dentro da mesma inflorescência e dura, dentro de um mesmo vinhedo, até 20 dias. Temperaturas muito altas ou muito baixas prejudicam este processo.

Alguns dias após o florescimento, entre 50 e 60% dos pistilos e bagas mal formadas caem do cacho. Em algumas cultivares, permanecem bagoiñas, caracterizando o distúrbio conhecido como corrimento. Nesta fase há uma redução da carga total de frutos que ocorrem naturalmente na videira, regulando sua capacidade de nutrir e amadurecer as uvas.

2.3.7 Maturação

A utilização correta dos índices de maturação e a observação do ponto ótimo de colheita determina, em grande parte, o comportamento dos frutos na comercialização e conservação pós-colheita (Chitarra e Chitarra, 2005).

A uva é um fruto do tipo não climatérico, ou seja, não ocorre o pico respiratório no final da maturação, por isso é necessário aguardar a evolução dos compostos internos até uma concentração ideal que assegure a qualidade final do produto, como sabor, cor e aroma. A concentração de sólidos solúveis é um fator importante para se determinar a qualidade do produto, pois determina a doçura do fruto durante a maturação (Pereira, 2001).

Segundo Chitarra e Chitarra (1990) a maturação é uma etapa intermediária entre o final do desenvolvimento e a senescência, sendo um processo normal e irreversível, podendo ser antecipado ou retardado com a utilização de meios adequados. A fase de maturação é reconhecida desde muitos anos como o fator primordial da qualidade, durando cerca de 40 a 50 dias no caso da videira.

Durante a fase de maturação, podem ser observadas, de acordo com Andrades (1990), alterações físicas e químicas nas uvas. Entre as alterações físicas destacam-se: aumento do peso e volume das bagas, diminuição da resistência da pele e polpa e aumento da percentagem de polpa. Por outro lado, as principais alterações químicas estão relacionadas às variações absolutas e relativas dos principais compostos químicos das uvas, ácidos e pH, açúcares e compostos fenólicos.

De acordo com Mullins et al. (1992), as mudanças fisiológicas associadas à maturação dos frutos são muito rápidas, ou seja, amolecimento da baga, aumento da matéria seca, acumulação de hexoses, diminuição da acidez titulável, redução do malato, aumento do pH do suco celular, aumento no

quociente respiratório, início da síntese de antocianinas nas uvas tintosas e aumento nas concentrações de prolina e arginina.

O equilíbrio entre açúcares e ácidos é conhecido como um dos mais importantes fatores responsáveis pelo bom sabor dos frutos (Carvalho & Chitarra, 1984). Por outro lado, a composição ácida é considerada o principal fator que determina a qualidade do vinho (Andrades, 1990).

Com o início da maturação das bagas ocorre uma rápida degradação do malato, enquanto o conteúdo de tartarato permanece constante. Já o aumento do pH durante a maturação reflete o aumento de sais ácidos às custas do ácido livre. Esta relação entre sais ácidos e ácido livre é influenciada pela quantidade total de calor efetivo (graus-dias) ocorrido durante a maturação do fruto (Winkler et al., 1974).

2.4 Atributos de qualidade

A qualidade dos frutos é atribuída às suas características físicas que são responsáveis pela aparência externa como coloração da casca, tamanho e forma do fruto, que determinam a sua aceitabilidade inicial pelos consumidores. A qualidade interna dos frutos e suas características químicas são também de relevância, sendo conferidas por um conjunto de constituintes físico-químicos e químicos da polpa, responsáveis pelo sabor e aroma característicos dos frutos e que terão função importante na aceitação final do fruto (Carvalho & Botrel, 1996).

2.4.1 Composição química

A qualidade da uva, ao contrário de alguns outros frutos, não se acha

muito relacionada aos componentes vitamínicos e minerais responsáveis pelo valor nutritivo, mas sim por vários caracteres físicos e químicos que lhe conferem aparência, sabor e aroma característicos. Os açúcares e ácidos componentes da fração sólidos solúveis são conhecidos como uns dos mais importantes fatores responsáveis pela qualidade da uva. A frutose e a glicose são os principais açúcares da uva, que juntos conferem a doçura e em grande parte o estágio de maturação.

A diferença na composição química, existente entre as diversas cultivares de uva torna possível selecionar as mais adequadas para a industrialização (vinificação, sucos e passas) como para consumo de mesa (Carvalho & Chitarra, 1984).

A baga (grão) de uva é formada em geral por 6 a 12% de casca; 2 a 5% de semente e 85 a 92% de polpa. A polpa constitui a parte principal do grão da uva e seus principais componentes são: 65 a 85% de água; 12 a 25% de açúcares redutores; 0,6 a 1,4% de ácidos orgânicos; 0,25 a 0,35% de substâncias minerais e 0,05 a 0,1% de compostos nitrogenados, além de fornecerem vitaminas A, B₁, B₂, C e niacina (Aquarone et al., 2001; Pato, 1982).

Os principais ácidos orgânicos presentes nas bagas e mosto de uva são o málico e tartárico, e em pequenas quantidades o ácido cítrico. Em função do pH do mosto os ácidos tartárico e málico se encontram em proporções diferentes na forma livre e salificada. As formas salificadas são o bitartarato de potássio e o malato ácido de potássio (Aquarone et al., 2001; Pato, 1982; Rizzon et al., 2000).

A composição química é influenciada também pela maturação, normalmente durante a maturação das uvas, devido ao próprio metabolismo das bagas, há um acúmulo de açúcares e um decréscimo nos ácidos orgânicos, uma vez que em seu processo respiratório as bagas consomem ácidos. O aumento nos açúcares é devido principalmente a um acréscimo nos teores de frutose e glicose (Carvalho & Chitarra, 1984).

2.4.2 Sólidos solúveis totais (SST)

Os sólidos solúveis totais são usados como índice dos açúcares totais em frutos. São responsáveis pela doçura, através do balanço com os ácidos orgânicos e indicam o grau de maturação do fruto. Os açúcares perfazem 65 a 85% do total dos sólidos solúveis e estes aumentam com o progresso do amadurecimento devido aos processos de biossíntese ou degradação de polissacarídeos (Chitarra & Chitarra, 1990).

Os açúcares totais são constituídos de açúcares redutores e não redutores que são utilizados nas diversas atividades metabólicas que ocorrem no fruto, sendo que os frutos maduros possuem concentração maior de açúcares redutores, já que estes apresentam a quase totalidade dos açúcares totais (Chitarra & Chitarra, 1990). Os principais açúcares existentes nos frutos são a sacarose (açúcares não redutores), glicose e frutose (açúcares redutores), sendo que o tipo predominante varia de acordo a espécie (Fioravanco, 1994).

De acordo com Fidler & North (1966) os componentes da fração sólidos solúveis totais, são os açúcares (frutose e glicose) e os ácidos tartárico e málico, fatores importantes do sabor da fruta, e a determinação do grau de maturação (Carvalho e Chitarra, 1984). Seu valor aumenta com a evolução da maturação por biossíntese, degradação de polissacarídeos ou pela perda de água dos frutos, resultando em maior concentração dos mesmos. Já a perda varia com a taxa de respiração, uma vez que os sólidos são substratos utilizados no processo respiratórios.

Para comercialização a quantidade de sólidos solúveis na uva é exigida o mínimo de 14 °Brix (Brasil, 1988).

2.4.3 Açúcares

Os açúcares presentes na uva variam de 15 a 30% em função de vários fatores como o clima, solo, estágio de maturação e cultivar. Os principais açúcares na uva são : glicose e frutose. A relação glicose : frutose no início do período de maturação das bagas é de 2:1 e próximo de 1:1 no final da maturação (Aquarone et al., 2001). A concentração de açúcar é formada através de reserva da planta e sintetizada nas folhas pela ação da luz solar no período de maturação das bagas (Pommer 2003).

O primeiro açúcar a ser formado e aparecer no estado livre dentro da folha é a sacarose. É também a principal forma de transporte através dos vasos liberianos para as diferentes necessidades da planta, sendo esta migração chamada de translocação. Uma parte desta sacarose é consumida pela respiração foliar, outra parte é transformada em amido, servindo de substância de reserva para a planta, quando a fotossíntese for nula ou insuficiente, e uma terceira parte é direcionada às partes em desenvolvimento da videira, ou seja, os drenos. No interior da baga, a sacarose é hidrolisada pela enzima invertase, dando origem à glicose e frutose, e uma pequena quantidade persiste até o final da maturação. No início da maturação, a uva também recebe açúcares provenientes das folhas, ramos e ráquis (Blouin e Guimberteau, 2000; Peynaud, 1997; Champagnol, 1984).

A frutose é responsável pela alimentação energética do metabolismo das bagas verdes no início do desenvolvimento, por isso é menos abundante que a glicose, na grande maioria dos frutos. A frutose apresenta um maior poder adoçante em relação à glicose, cerca de duas vezes mais (Chitarra e Chitarra, 1990).

H e acidez

O pH determina a concentração hidrogeniônica de uma solução. Os valores de pH exercem um efeito tamponante (Chitarra & Chitarra, 1990).

Além de determinar a concentração hidrogeniônica de uma solução ele se relaciona inversamente com a acidez (Peynaud, 1997). A acidez na uva origina-se a partir dos ácidos tartárico, málico e cítrico, variando em função das condições edafoclimáticas, da cultivar utilizada e dos métodos de cultivo adotado durante o desenvolvimento (Peynaud, 1997; Usseglio-Tomasset, 1995).

Os ácidos orgânicos contribuem para o sabor (acidez) e odor dos frutos (ácidos voláteis). A concentração de acidez total titulável (AT) indica a atividade respiratória de frutos e hortaliças, pois os teores de ácidos orgânicos em decorrência do processo respiratório, com poucas exceções, diminuem com a maturação (Chitarra & Chitarra, 1990)

A concentração interna de ácidos orgânicos na uva diminui consideravelmente durante a maturação em função das reações catabólicas da respiração, da redução no transporte e migração de ácidos, do crescimento da baga e diluição do mosto, da temperatura ambiente e da transformação do ácido málico em açúcares. Este último processo é importante para a diminuição da acidez da uva, mas não tanto para o aumento da concentração de açúcares (Esteban, Villanueva e Lissarrague, 1999).

2.4.5 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são os responsáveis pela cor, adstringência e estrutura dos sucos de uvas tintos. Os principais componentes deste grupo são: as antocianinas, taninos e ácidos fenólicos (Pereira, 2001).

As antocianinas estão relacionadas à coloração das bagas de uvas e

consequentemente dos sucos, estando localizadas dentro de vacúolos das células da película e também da polpa. A concentração encontrada na baga varia de acordo com as condições climáticas e cultivar, sendo estas diferenças levadas em consideração quanto à seleção de cultivares para propósitos industriais (Carvalho e Chitarra, 1984).

Os taninos são responsáveis pela adstringência da uva, estando presentes em abundância dentro das sementes e em menor concentração na película. A colheita deve respeitar o momento exato de maturação, para que sejam extraídos da uva apenas os taninos desejáveis. A colheita proveniente de uva imaturas fornece taninos herbáceos, grosseiros e agressivos, que darão origem a um produto de baixa qualidade. É atribuído também o papel de antibiótico a estes compostos (Pereira, 2001).

2.4.6 Pectina

As pectinas são consideradas como os principais componentes químicos dos tecidos responsáveis pelas mudanças de textura dos frutos (Chitarra & Chitarra, 1990). Por isto, as substâncias pécticas são usadas como um eficiente parâmetro para avaliação da textura e, por conseguinte, do grau de maturidade em que os frutos se encontram. Assim, a textura, segundo Awad (1993), é um dos principais atributos de qualidade em frutos e hortaliças.

As substâncias pécticas encontram-se, principalmente, depositadas na parede celular, atuando como material cimentante, sendo responsáveis pelas mudanças de textura dos frutos (Chitarra e Chitarra, 1990). São derivadas do ácido poligalacturônico e ocorrem na forma de protopectina, ácidos pectínicos, ácidos pécticos e pectinas.

O amaciamento é uma das mais importantes modificações normalmente

observadas durante o amadurecimento de frutos. A redução da firmeza da maioria dos frutos observados durante a maturação é decorrente do aumento da atividade da enzima poligalacturonase (PG) (Awad, 1993). Esta é a principal enzima responsável pela degradação da fração péctica da parede celular e principalmente da lamela média (Bron, 2001). A atividade da PG aumenta com o amadurecimento. Esta enzima despolimeriza o ácido poligalacturônico, rompendo as ligações (α 1-4) que é, insolúvel formando unidades cada vez menores que são chamados pectinas solúveis.

2.4.7 Relação SST/AT

A medida que os frutos amadurecem, o amido é hidrolisado em açúcares simples. O teor de sólidos solúveis eleva-se em consequência da maturação do fruto. Em relação a acidez total, esta primeiramente tende a aumentar com o decorrer do crescimento do fruto até seu completo desenvolvimento fisiológico, quando então começa a decrescer a medida em que amadurece (Chitarra & Chitarra, 1990). Isto porque, por meio de reações químicas ocorre a oxidação dos ácidos orgânicos, com produção de CO₂ e água. A partir daí tem-se que a relação SST/AT mede o índice de qualidade dos produtos hortícolas (Kluge et al., 2000).

2.4.8 Vitaminas

As vitaminas são compostos orgânicos que o corpo necessita para o metabolismo, crescimento e, geralmente, para manter um bom funcionamento do organismo. As vitaminas podem ser definidas como sendo substâncias orgânicas necessárias em quantidades diminutas que atuam no metabolismo

celular, crescimento e manutenção do tecido. Muitas vitaminas servem como *co-enzimas* ou seus precursores que atuam na regulação do metabolismo celular, quando unidas as apoenzimas formam uma enzima ativa que acelera a interconversão de componentes químicos (Chitarra e Chitarra, 2005).

Segundo Rizzon (1998), no suco de uva são encontradas principalmente as vitaminas do complexo B e o ácido ascórbico (vitamina C). As vitaminas são substâncias indispensáveis não somente ao funcionamento dos organismos superiores, como também de leveduras e bactérias, pois agem como catalizadores exógenos dos processos metabólicos. O suco de uva pode ser considerado uma bebida vitaminada, pois mantém durante a elaboração as características e concentração em vitaminas da uva.

Também designada como vitamina B₂ ou lactoflavina é derivada da D-glicose. Encontra-se em vegetais e microrganismos, mas não é sintetizada por animais. É parte integrante das moléculas dos nucleotídeos flavínicos: flavina mononucleotídeo (FMN) e flavina adenina dinucleotídeo (FAD), os quais funcionam como grupo prostético de enzimas que atuam na oxidação de ácido pirúvico e de ácidos graxos, bem como, na cadeia respiratória, ou seja, no sistema de transporte de elétrons para produção de energia química (Chitarra e Chitarra, 2005).

A riboflavina é termo estável e não é afetada pelo oxigênio atmosférico. Ela é estável em solução fortemente ácida, porém é instável na presença de álcali. Ela é decomposta quando exposta à luz. Em solução alcalina a irradiação causa uma quebra fitoquímica da porção ribitol, produzindo lumiflavina que é um agente oxidante mais forte que a riboflavina, podendo catalisar a destruição de outras vitaminas, particularmente o ácido ascórbico (Francis, 1976).

Analisando a concentração das respectivas vitaminas: Niacina, Riboflavina e ácido ascórbico, Pereira (2001), encontrou valores de Niacina variando de 1,9 a 2,2mg . L⁻¹, Riboflavina de 27,8 a 41,2 mg . L⁻¹ e ácido

ascórbico de 0 a 0, 2mg . L⁻¹ nas seguintes cultivares: 'Folha de Figo', 'Alwood', 'Concord', 'BRS-Rúbea' e 'Isabel'.

De acordo com Daudt e Parizzi (1995), a concentração de vitaminas está relacionada aos fatores climáticos durante a maturação, sendo que a riboflavina depende mais do metabolismo dos ácidos que dos açúcares.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A.; FRÁGUAS, J. C.; REGINA, M. A.; SILVA, V. J. Potencialidade do município de Lavras-MG para produção extemporânea de uvas 'Niágara Rosada'. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras – MG, v. 26, n. 4, p.865-868. jul./ago., 2002.

AGRIANUAL. Uva: consumidor paga mais pela qualidade da fruta e do vinho. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2001. p.532-545.

AGRIANUAL 2000. São Paulo: Agros, 2001.435 p.

ALMEIDA, J. L. Possibilidades de produção de uvas de mesa em Moçâmedes e em Roçadas. Angola, Instituto de Investigação Agronômica de Angola. 19p, 1969.

ANDRADES, M. S. Fisiologia de la maturacion de la uva. *Viticultura Enologia Profesional*, n.9, p. 21-30, 1990.

AQUARONE, E; BORZANI, W; SCHIMIDELL, W; LIMA, U. A. *Biotechnologia Industrial*. v. 4. Editora Edgard Blucher Ltda, 1º Edição, 2001. 523p.

AWAD, M. Anormalidades fisiológicas. In: AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. P. 103-111.

BLOUIN, J. ; GUIMBERTEAU, G. **Maturation et Maturité des raisins**. Paris: Éditions Féret-Fr, 2000. 151p.

BRASIL, Portaria nº 228 de 25 de outubro de 1988. Diário Oficial (República Federativa do Brasil). Brasília, v.126, n.207, p.20946-20950, 31 de out.1988. Seção1, pt.1.

BRON, I.U. **Alterações anatômicas e físico-químicos associados ao armazenamento refrigerado de pêssegos**. Piracicaba – USP, 2001. 66 p. (Dissertação – Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas).

CAMARGO, U.A. Novas cultivares de videira para vinho, suco e mesa. In: Viticultura e Enologia: Atualizando Conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p.33-48.

CARBONNEAU, A. Observations sur vigne: codification des donnés agronomiques. Comptes rendus... GESCO, n. 2, p. 73-79, 1981.

CARVALHO, V. D. de; BOTREL, N. Características da fruta para exportação. In: GORGATTI NETTO, A. et al. Abacaxi para exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. p. 16-27.

CARVALHO, V. D.; CHITARRA, M. I. F. Aspectos Qualitativos da Uva. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.10, n.117. p.75-90, 1984.

CENTRAL DE ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. Acompanhamento da oferta e preço médio de produtos Ceasa: Unidade BH: Comercialização de uva cultivar Niágara Rosada de 1/1990 à 12/1995: Classificação alfabética. 1990. Disponível em: <http://www.agridata.gov.br/> acesso em: 21 out. 2005.

CHAMPAGNOL, F. Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale. Montpellier: Ed François Champagnol, 1984. 351p.

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

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DAUDT, C. E.; PARIZZI, L. E. Tiamina e riboflavina: evolução com a maturação de Cabernet sauvignon e comportamento durante a fermentação com diferentes níveis de anidrido sulfuroso adicionado. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.25, n.2, p.311-314,1995.

DE FINA, A. L.; RAVELO, A.C. Fenologia. Climatologia e fenologia agrícolas. Buenos Aires: EUDEBA, 1973. p.201-209.

ESTEBAN, M. A.; VILLANUEVA, M. J.; LISSARRAGUE, J. R. Effect of irrigation on changes in berry composition of Tempranillo during maturation. Sugars, organic acids and mineral elements. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.50, n.4, p.418-434, 1999.

FERREIRA, E. A.; REGINA, M. de A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L. E. C. Antecipação de safra para videira niágara rosada na região sul do estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras – MG, v. 28, n. 6, p.1221-1227, nov/dez, 2004.

FIDLER, J.C.; NORTH, C.J. The respiration of apples in CA storage conditions. **Bulletin de l'Institut International du Froid, Annexe**, 1966-1, p.93-100, 1966.

FIORAVANCO, J.C. & MANICA, J. Armazenamento de frutas cítricas em temperatura controlada. Caderno de horticultura, UFRG, v.2, n.2.RS, 1994. 8p.

FRANCIS, F.J. Pigments and other colorants. In: FENEMA, O.R. **Principles of Food Science: Food Chemistry**. New York: Marcel Dekker, INC, 1976. p.575-627.

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

GONÇALVES, F. C. Antecipação na produção da videira 'Niágara Rosada' na região de Lavras, MG. 2005. p.71 Tese (doutorado em Fitotecnia) UFLA, MG.

HIDALGO, L. **Poda de la vid**. 5ª ed. rev. ampl. Madrid: Mundi-Prensa. 259 p. 1999.

KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P.; TESSARIOLI NETO, J. **Colheita, pós-colheita e qualidade do morango**. <Disponível em: <http://www.ciagri.usp.br/~rakluge/pcmoran.html> > Acesso em 17 de junho de 2002.

LEAO, P. C. de. S. Avaliação do Comportamento Fenológico de seis variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v.25, n.3, p.375-378, 2003.

LEAO, P. C. de. S.; SILVA, E. E. G. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v.25, n.3, p.375-378, 2003.

MANDELLI, F. **Comportamento Fenológico das principais cultivares de**

***Vitis vinifera*, L. para a região de Bento Gonçalves, RS. Piracicaba: ESALQ/USP, 1984, 125 p.**

MULLINS, M. G.; BQUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. Developmental Physiology: Flowering and fruiting. In: MULLINS, M. G. (Ed.). *Biology of the grapevine*. Cambridge: Cambridge University, 1992. p.112-146.

NOGUEIRA, D. J. P. Poda e condução das videiras. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.75-9, 1984.

PASTENA, B. Trattato de viticultura italiana. Bolonha, Edagricole, 1051p, 1981.

PATO, O. O vinho: sua preparação e conservação. 7. ed. Lisboa: Clássica, Coleção Técnica Agrária .1982. 433p.

PEREIRA, G. E. Caracterização Agrônômica de Cultivares de Videira Para Suco em Minas Gerais. Avaliação Analítica e Sensorial dos Sucos. Lavras: UFLA, 2001.126p. (Dissertação-mestrado em Fisiologia Pós-Colheita).

PEYNAUD, E. Connaissance et travail du vin. 2. ed. Paris: Dunod, 1997. 341p.

POMMER, C. V. Uva tecnologia de produção, pós colheita, mercado. Editora Cinco Continentes, Porto Alegre, RS. 2003. 778p.

POMMER, C.V.; PASSOS, I. R. S.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. Variedades de Videira para o estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônômico, 1997. 59p. (Boletim Técnico, 166)

PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A.; MELO, L.M.R. de. A viticultura brasileira: realidade e perspectivas. In: *Viticultura e Enologia: Atualizando Conceitos*. (coord) Murillo de Albuquerque Regina. Caldas: Simpósio Mineiro de Viticultura e Enologia. EPAMIG-FECD, 2002. p.17-32.

RIBÉREAU-GAYON, P. Lês aromes dès vins et dès eaux-de-vie. Leur formation et leur evolution. In. *CONGRES INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN*, 13., 1971, Mendoza, Argentina. Rapport general, s.n.t., Sec. 2, p.3-48.

RIZZON, L. A.; MANROI, V.; MENEGUZZO, J. Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1998. 24p. (EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 21).

- RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. "Cabernet Sauvignon" para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22 n. 2, p.192-198, maio-ago. 2002.
- RIZZON, L. A; ZANUZ, M. C; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2. Campinas, maio/julho, 1998 11p.
- RIZZON, L.A.; Composição química dos vinhos da microrregião homogênea vinicultora de Caxias do Sul (MHR 311)-Compostos voláteis. Bento Gonçalves: **Comunicado Técnico n. 5, EMBRAPA/CNPUV, 1987, 4p.**
- SENTELHAS, P. C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 194, p.9-14, 1998
- SOUZA LEÃO, P. C. de.; PEREIRA, F. M. Avaliação de seis variedades de uvas sem sementes no submédio são Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 36, n. 4, p.607-613, abr. 2001.
- TERRA, M. M.; A produção de uvas no sul do estado de Minas Gerais. In: **Encontro Sul Mineiro De Fruticultura De Clima Temperado, 1996, Poços de Caldas: 1996. p. 12-22.**
- USSEGLIO-TOMASSET, L. **Chimie Oenologique**. 2. Ed. Paris: Lvoisier Techinique e Documentation, 1995. 387p.
- WINKLER, A. J. **Viticultura**. México, Companhia Editorial Continental, 1965. 792 p.
- WINKLER, A. J. et al. **General Viticulture**. Berkeley: University of Califórnia, 1974. 710p.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE UVAS 'NIÁGARA ROSADA' EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA E REGIME DE IRRIGAÇÃO

1 RESUMO

SILVA, Richardson Junior Lacerda. **Características químicas de uvas 'Niágara Rosada' em diferentes épocas de poda e regime de irrigação** Lavras UFLA 2006. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos).

A influência dos fatores climáticos sobre a qualidade final das uvas pode ser determinante para a qualidade da matéria prima de uma safra. Os principais fatores responsáveis pela qualidade final da uva são aqueles relacionados à coloração, representados pelas antocianinas, relação entre a concentração de açúcares, principalmente glicose e frutose, acidez, expressa em concentração dos ácidos orgânicos (tartárico e málico), as pectinas que são consideradas como os principais componentes químicos dos tecidos responsáveis pelas mudanças de textura dos frutos e os taninos responsáveis pela adstringência e estrutura de sucos de uvas tintos. O município de Lavras, pelas suas características geográficas e climáticas, tem na fruticultura uma importante alternativa na geração de emprego e melhoria da renda familiar, sobretudo do pequeno produtor rural. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da poda antecipada na qualidade da uva 'Niágara Rosada' (*Vitis labrusca* L), o experimento foi conduzido em um pomar comercial, localizado no município de Lavras – MG na região Sudeste do Brasil, os tratamentos empregados corresponderam a diferentes épocas de poda de frutificação, sendo realizada, respectivamente, em 03/05/2004, 17/05/2004, 31/05/2004, 15/06/2004, 29/06/2004, 13/07/2004 (podas antecipadas), 20/07/2004 e 03/08/2004 (podas tradicionais, com e sem regime de irrigação). Para avaliar a qualidade pós colheita das uvas 'Niágara Rosada' executou-se as seguintes análises: sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (AT), açúcares (totais, redutores e não redutores), vitaminas: C e riboflavina, taninos e pectina (total e solúvel). Para execução das análises foram retiradas as sementes e trituradas as bagas com casca e polpa. Verificou-se que a qualidade dos frutos colhidos fora do pico de produção, ou seja, poda antecipada atende os padrões exigidos pela legislação brasileira.

Termos para indexação: qualidade, uva, sólidos solúveis, pH, acidez, açúcares, vitaminas, época de poda.

Comitê orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima - UFLA (Orientador), Nilton Nagib Jorge Chalfun (Co-orientador)

2 ABSTRACT

SILVA, Richardson Junior Lacerda. **Characteristics chemical of grapes “Niagara Rosada and different times of prune and regimen of irrigation Lavras UFLA 2006. 73p. Dissertação (Master in Foods Science).**

The quality of the fruits corresponds to the set of attributes or properties that become them appreciated for the consumer as food. The influence of the climatic factors on the final quality of the grapes can be determinative for the quality of the substance cousin of a harvest. The main responsible factors for the final quality of the grape are those related to the coloration, represented for the antocianins, relation enter the concentration of sugars, mainly glucose and fructose, acidity, express in acid concentration of the organic ones (tartaric and malic), the pectin that are considered as the main chemical components of responsible fabrics for the responsible changes of texture of the fruits and tannin for the astringency and tint juice structure of grapes. The city of Lavras, for its geographic and climatic characteristics, have in the fruticulture an important alternative in the job generation and improvement of the familiar income, over all of the small agricultural producer. The objective of this work was to evaluate the effect of the anticipated pruning in the quality of the grape “Niagara Rosada” (*Vitis labrusca* L), the experiment was lead in a commercial orchard, located in the city of Lavras - MG in the Southeastern region of Brazil, the employed treatments had corresponded the different times of pruning of fruition, having been carried through, respectively, in 05/03/2004, 05/17/2004, 05/31/2004, 06/15/2004, 06/29/2004, 07/13/2004 (anticipated prune), 07/20/2004 and 08/03/2004 (traditional prune, with and without regimen of irrigation). To evaluate the quality after harvest of the grapes “Niagara Rosada” executed the following analyses: total soluble solids (SST), pH, titratable acidity (AT), sugars (total, reducing and not reducing), vitamins: C and riboflavin, tannin and pectin (total and soluble). For execution of the analyses the seeds and triturated the berries with rind and pulp had been removed.

Index terms: quality, grape, solids, pH, acidity, sugars, vitamins,

Committee Advisory: Luiz Carlos de Oliveira Lima - UFLA (Adviser), Nilton Nagib Jorge Chalfun (Co-Adviser)

3 INTRODUÇÃO

A produção antecipada de uvas Niágara Rosada pode ser uma excelente opção para os viticultores de Lavras, MG, porém, há uma necessidade de se produzir frutos fora do pico de produção e também frutos que atendam as exigências do consumidor final, ou seja, frutos com qualidade. A qualidade de frutos e hortaliças corresponde ao conjunto de atributos ou propriedades que os tornam apreciados como alimento (Chitarra & Chitarra, 1990). Portanto, são considerados como atributos de qualidade as propriedades físicas, sensoriais e composição química quando, principalmente, analisados em conjunto.

Por se tratar de um produto, natural as características finais da uva guardam estreita relação com a qualidade da mesma. A influência dos fatores climáticos sobre a qualidade final das uvas pode ser determinante para a qualidade da matéria prima de uma safra.

As cultivares americanas dão origem a um produto com ótimas características organolépticas, além da relação equilibrada entre SS/AT, necessárias à elaboração de um produto com alta qualidade (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998). Os principais fatores responsáveis pela qualidade final da uva são aqueles relacionados à coloração, representados pelas antocianinas, relação entre a concentração de açúcares, principalmente glicose e frutose, , acidez, expressa em concentração dos ácidos orgânicos (tartárico e málico), as pectinas que são consideradas como os principais componentes químicos dos tecidos responsáveis pelas mudanças de textura dos frutos e os taninos responsáveis pela adstringência e estrutura de sucos de uvas e vinhos tintos.

O município de Lavras, pelas suas características geográficas e climáticas, tem na fruticultura uma importante alternativa na geração de emprego e melhoria da renda familiar, sobretudo do pequeno produtor rural. O

programa Frutilavras, lançado em 1996, busca, nas culturas da figueira e videira, aproveitar esse potencial disponível. No caso particular da videira, a proposta principal está assentada na antecipação da safra devida à poda precoce, com objetivo de produzir uvas para mesa com qualidade, em fins de novembro, época de melhores preços no mercado.

Diante do exposto, objetivou-se a avaliar o efeito da poda antecipada na qualidade da uva ‘Niagara Rosada’ (*Vitis labrusca* L), cultivada no município de Lavras – MG com o intuito de se produzir uvas com qualidade fora do pico de produção.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, foi conduzido em um pomar comercial, localizado no município de Lavras – MG, na região Sudeste do Brasil, a 21°14'06" de latitude sul, 45°00'00" de longitude Oeste e altitude de 918,841 metros, o clima da região é Cwa de acordo com a classificação de Kopper (Brasil, 1992).

O vinhedo no qual realizou-se o experimento foi implantado em junho de 1998, utilizando como copa a 'Niágara Rosada' e como porta enxerto a cultivar *Vitis riparia* [*V. rupestris* x *V. cordifolia* (106-8 Mgt)], conhecida como Traviú. O sistema de condução empregado foi o suporte espaldeira, com as plantas conduzidas em cordão esporonado bilateral, com espaçamento de 3,00 x 2,00 metros (1667 plantas/ ha) e sistema de irrigação localizada do tipo gotejo e o solo classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico. Os tratamentos empregados corresponderam a diferentes épocas de poda de frutificação, sendo realizada, respectivamente, em 03/05/2004, 17/05/2004, 31/05/2004, 15/06/2004, 29/06/2004, 13/07/2004 (podas antecipadas), 20/07/2004 e 03/08/2004 (podas tradicionais, com e sem regime de irrigação). A poda foi do tipo curta, com os esporões mantidos com duas gemas. Foram utilizadas quatro plantas para cada tratamento distribuídas em três repetições. Os tratamentos culturais e fitossanitários realizados no vinhedo foram aqueles normalmente utilizados pelo produtor sempre que necessário, de acordo com as recomendações de Chalfun et al. (2002). Utilizou-se Dormex® (6%) após a poda para auxiliar na quebra de dormência.

4.1 Delineamento experimental

O experimento foi realizado coletando-se amostras compostas em blocos casualizados, com três repetições da cultivar Niágara Rosada submetidas

a oito épocas de poda (1- 03/05, 2 -17/05, 3 - 31/05, 4 - 15/06, 5 - 29/06, 6 - 13/07, 7 - 20/07 e 8 - 03/08) sendo os mesmos divididos nos seguintes regimes hídricos: 1- Plantas irrigadas e 2 não irrigadas (fatorial 8 x 2). Utilizou-se como amostra o suco extraído de 30 bagas tomadas ao acaso em cada repetição.

4.2 Análises

As amostras foram coletadas inteiramente ao acaso ao amanhecer, no parreiral, e imediatamente armazenadas em caixas de papelão recobertas com papel manteiga com capacidade para 6 kg. As amostras foram encaminhadas no mesmo dia para o Laboratório de Pós Colheita de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal de Lavras – MG, em caixas térmicas (isopor) devidamente refrigeradas com gelo.

Para execução das análises foram retiradas as sementes e trituradas as bagas sem casca. Todas as análises foram executadas em triplicata para maior confiabilidade nos resultados.

4.2.1 pH

As leituras de pH foram realizadas com auxílio de um potenciômetro em eletrodo de vidro, o aparelho foi calibrado em solução tampão de pH 4,0 e pH 7,0. As amostras foram trituradas em polítron e a determinação do pH foi feita através da leitura direta da amostra com o uso de peagâmetro Schott Handylab, segundo técnica da AOAC (1992).

4.2.2 Determinação da acidez titulável

A acidez titulável foi determinada através de titulometria com NaOH a 0,1N, tendo como indicador a fenolftaleína, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (1985) e os resultados expressos em g de ácido tartárico.100 mL⁻¹.

Foram extraídos 2 mL do suco das amostras e diluído em 20 mL de água destilada e posteriormente à diluição tomou-se 5 mL para determinação da acidez.

4.2.3 Determinação de açúcares totais redutores(glicose e frutose) e não redutores (sacarose)

Para determinação dos açúcares totais e redutores foi extraído o suco da uva através da trituração em politron e determinado através do método de Somogyi, adaptado por Nelson (1944). A leitura foi realizada em espectrofotômetro Beckman 640B, à 510 nm com sistema computadorizado e os resultados expressos em porcentagem (%). A porcentagem de sacarose(açúcares não redutores) foi obtida pela diferença entre os teores de açúcares totais e redutores, antes e depois da hidrólise ácida. A diferença entre os dois valores, multiplicada pelo fator 0,95 (fator de conversão do açúcar invertido em sacarose), dará a quantidade de sacarose existente na solução.

4.2.4 Determinação de frutose

A determinação foi feita segundo método de Ribéreau-Gayon, S. e Peynaud, E. (1964). O método é baseado na coloração azul que a frutose forma em meio ácido, quando reage com a difenilamina. A coloração foi extraída do

álcool anílico e lida no espectrofotômetro a 640 nm.

4.2.5 Determinação da glicose

Obtida pela diferença entre teores de açúcares redutores totais obtidos por Somogy e Nélson (1994) e frutose ($G = \text{açúcares redutores} - \text{frutose}$)

4.2.6 Relação Frutose/Glicose

Valor determinado pelo resultado da divisão entre os teores de frutose pelos teores de glicose.

4.2.7 Determinação de sólidos solúveis

O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, conforme as normas da AOAC (1992), utilizando-se refratômetro digital PR 100-ATAGO com compensação de temperatura automática a 25°C e os resultados expressos em °Brix conforme a AOAC (1990).

4.2.8 Determinação de vitamina C

Na determinação da vitamina C o suco da uva foi extraído por trituração em polítron com ácido oxálico 0,5%. O conteúdo de ácido ascórbico (após oxidação a ácido dehidroascórbico) foi determinado pelo método colorimétrico

com 2,4-dinitrofenilhidrazina, segundo Strohecker e Henning (1967). A leitura foi realizada em espectrofotômetro Beckman 640B, a 520 nm com sistema computadorizado. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico.100 g⁻¹ de polpa.

4.2.9 Determinação de pectina (Total e Solúvel)

A extração foi feita com álcool etílico 95% (retirar os açúcares) e o teor de pectina foi doseado pelo método de carbazol (McCready e Mc Coomb, 1952), e os resultados expressos em mg/100g⁻¹ de pectina.

4.3 Determinação de taninos

Foram extraídos e dosados segundo a técnica de Goldstein e Swain (1963) com algumas modificações. Foram feitas três extrações sucessivas com metanol a 80%. Na determinação foi utilizado o método de Folin-Denis conforme recomendação da A.O.A.C. (1992).

4.3.1 Determinação da Riboflavina

A riboflavina foi determinada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), segundo o aperfeiçoamento da técnica utilizada por Andrés-Lacueva, Mattivi e Tonon (1998).

Condições Cromatográficas

- Aparelho: Shimadzu;

- Coluna: Supelcosil LC-18 (250x 4,6mm);
- Fase móvel: metanol/água/ácido acético (50:49:1);
- Fluxo: 0,8mL/min;
- Injeção - 20µL;
- Detector – UV a 320 nm.

4.3.2 Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados através do programa estatístico SISVAR versão 4.0 (Ferreira, 2000), obtendo quadro de análise de variância e teste de média, utilizando-se do teste de Scott-Knott ($p < 005$)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análises de qualidade (SST, pH e AT)

O resumo das análises de variância para as análises de qualidade da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontra-se na Tabela 1A. Na figura 1 observa-se que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), para a característica sólidos solúveis (SST), permitindo

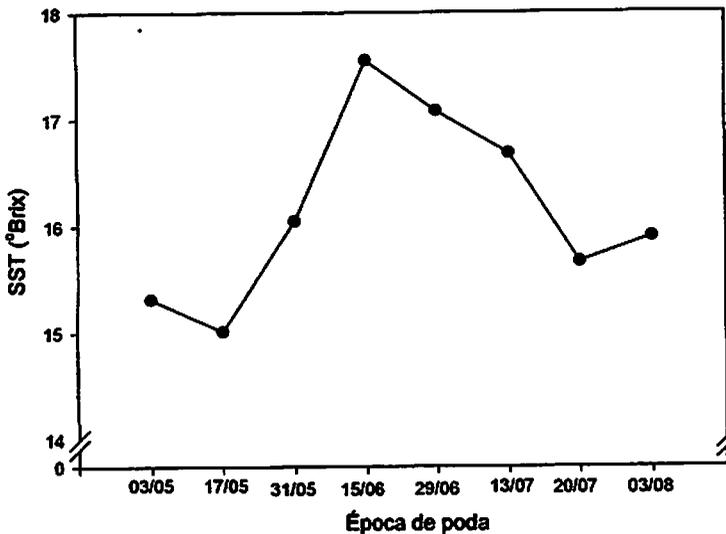


FIGURA 1 Teor de sólidos solúveis (SS) em °Brix em frutos da videira 'Niágara Rosada', em função da época de poda, Lavras - MG, 2006.

assegurar que os valores conseguidos em todas as épocas são satisfatórios para os padrões de qualidade da cultivar.

Os frutos das plantas podadas em todas as épocas superaram os 14° Brix, considerando o mínimo ideal para a colheita, estabelecido em regulamento técnico nacional de qualidade (Benato, 2002; Maia, 2002), como Portaria do Ministério da Agricultura, de 10 de setembro de 1974 (Brasil 1974) e em Normas internacionais de comercialização (Kader, 1992; Barros et al., 1995), e superiores aos 12,8° Brix, que é o teor considerado mínimo dentre as características analíticas dos sucos de uva brasileiros (Rizzon & Miele, 1995).

O decréscimo de Brix apresentado pelas plantas podadas em 20/07 e 03/08, em relação às anteriores mais próximas, pode estar relacionado com o maior índice pluviométrico ocorrido na fase de desenvolvimento dos frutos (Figura 1A – Anexos).

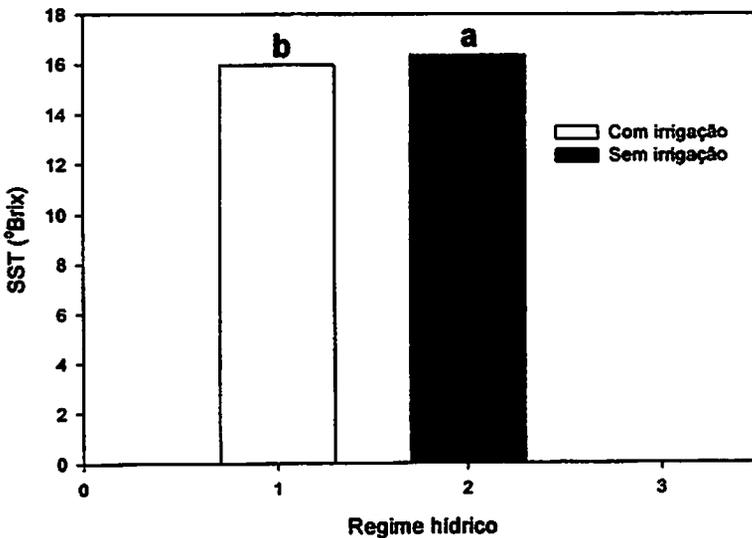


FIGURA 2 Valores médios de sólidos solúveis totais (SST) em uvas submetidas a diferentes regimes hídrico, Lavras – MG, 2006.

Como se observa na Figura 2, a irrigação reduziu o teor de sólidos solúveis, já que nas plantas não irrigadas houve uma maior concentração de

açúcares nos frutos, convém lembrar que o teor de SS exerce grande influência no sabor da uva. Segundo Winkler et al. (1974) e Mathias & Coates (1986), não havendo excesso de precipitação pluvial, quanto maior for a temperatura do ar, maior será a concentração de açúcar e menor a de ácido nos frutos. Os resultados alcançados estão de acordo com outros autores que também pesquisaram sobre a qualidade das bagas da 'Niágara Rosada', a exemplo de Ferreira (2000), Orlando (2002), Alvarenga et al. (2002), Pauletto et al. (2001), Botelho et al. (2003; 2004) e Wutke et al. (2004), que encontram valores próximos aos encontrados neste trabalho, com variações de acordo com os tratamentos aplicados.

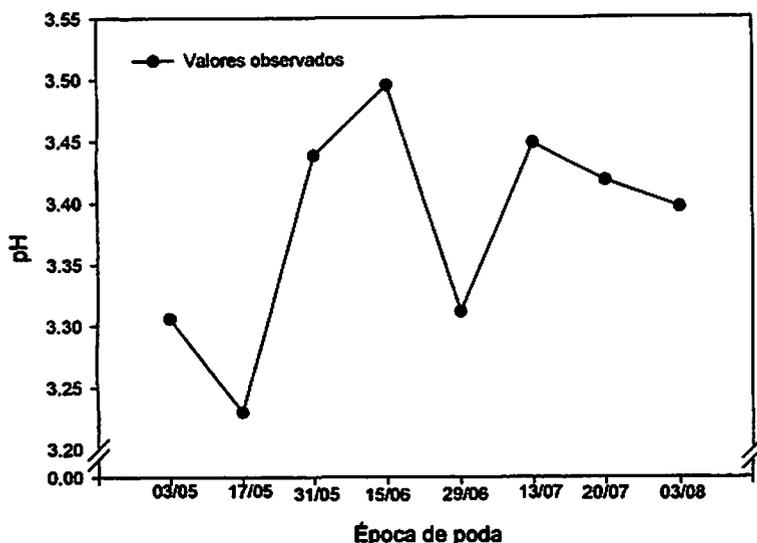


FIGURA 3 Valores de pH em frutos da videira 'Niágara Rosada', em função da época de poda, Lavras - MG, 2006.

Pelos dados da figura 3 verifica-se, para os valores de pH, que houve uma variação somente em função das épocas de poda. Em geral, os valores

foram semelhantes aos relatados por Ferreira (2000), Alvarenga et al. (2002) e Orlando (2002), em Caldas no sul de Minas Gerais e Wutke et al. (2004) em Indaiatuba e Jundiaí - SP, porém, um pouco superiores aos relatados por Botelho et al. (2004), em Junqueirópolis - SP. Mas, podem ser considerados adequados, estando dentro da faixa de variação de 2,80 a 3,43, que são os teores mínimos e máximos estabelecidos para sucos de uva nacional (Rizzon & Miele, 1995).

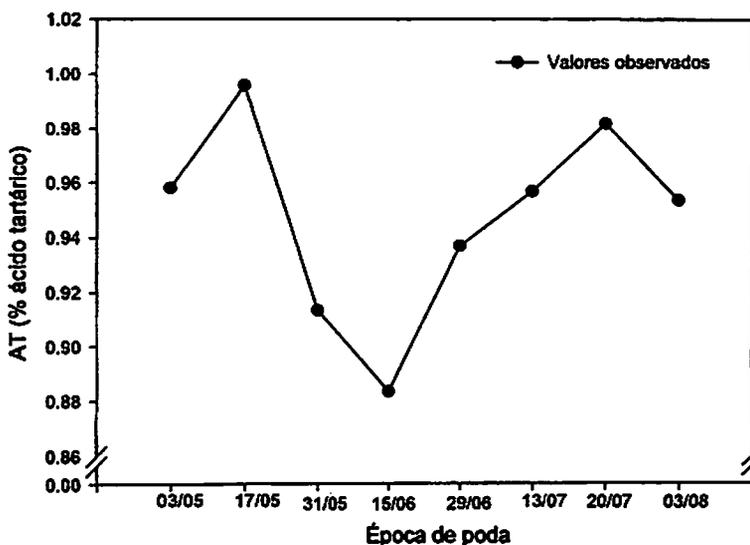


FIGURA 4 Valores de acidez titulável em frutos da videira ‘Niágara Rosada’, em função da época de poda, Lavras - MG, 2006.

Na figura 4 tem-se a apresentação dos valores médios obtidos para a acidez titulável (AT). Nota-se que houve uma maior redução nos valores para as datas intermediárias (31/05, 15/06 e 29/06), provavelmente devido à elevação da temperatura na fase de desenvolvimento dos frutos.

Carvalho & Chitarra (1984) comentaram que valores de AT acima de 1,5% podem ser considerados elevados, o que não ocorreu no presente trabalho.

Porém, Rizzon & Miele (1995) estabeleceram uma faixa de 0,41 a 1,01g de ácido tartárico/100mL de suco como teores mínimos e máximos em sucos de uva, enquanto o limite máximo definido na legislação brasileira é de 0,9g (Brasil, 1974). Dessa forma, poder-se-ia considerar os valores obtidos moderadamente ácidos, mas, estão bem próximos dos valores descritos por outros autores (Ferreira, 2000; Orlando, 2002; Alvarenga et al., 2002; Botelho et al., 2004 e Wutke et al., 2004), todos trabalhando com 'Niágara Rosada'.

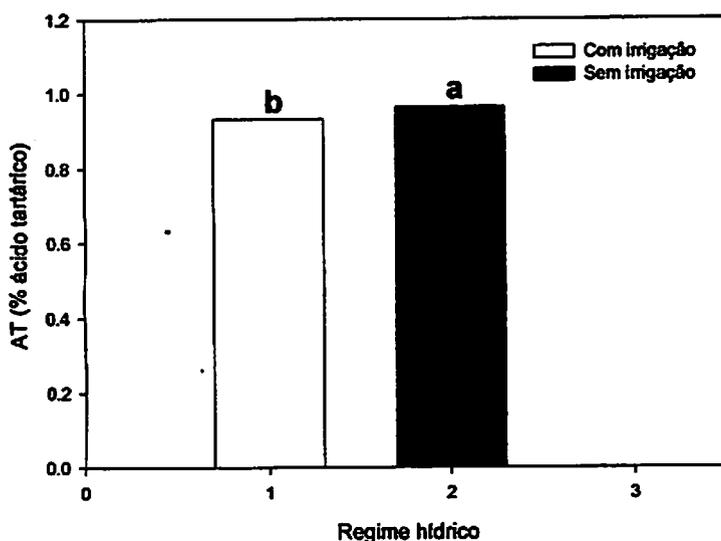


FIGURA 5 Valores médios de acidez titulável (AT) em uvas submetidas a diferentes regimes hídrico, Lavras – MG, 2006

Como se observa na Figura 5, a irrigação reduziu a acidez dos frutos. Segundo Winkler et al. (1974) e Mathias & Coates (1986), não havendo excesso de precipitação pluvial, quanto maior for a temperatura do ar, maior será a concentração de açúcar e menor a de ácido nos frutos.

Na figura 6 verificam-se diferenças significativas para a relação SS/AT

entre as épocas de poda e os menores valores nas podas antecipadas para o mês de maio, havendo aumento a seguir. Segundo Leão (1999), isto é consequência da influência exercida pelas condições climáticas ao longo do ciclo sobre

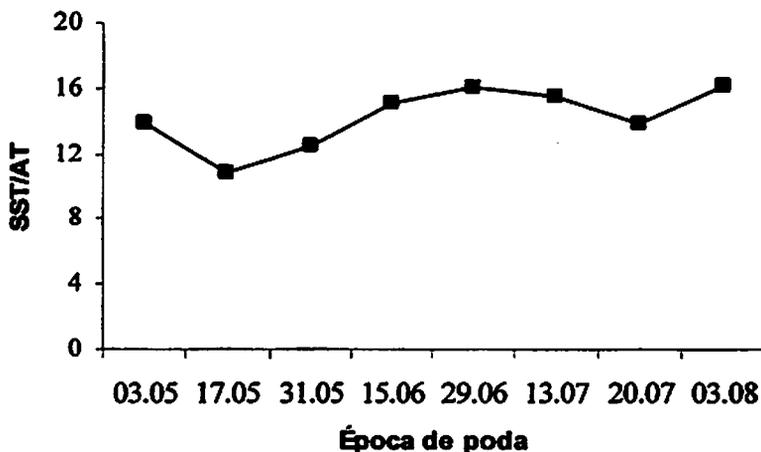


FIGURA 6 Valores médios da relação SST/AT em uvas submetidas a diferentes épocas de poda, Lavras – MG, 2006.

o acúmulo de açúcar e redução da acidez durante a maturação dos frutos. Dessa forma, para as primeiras podas, a fase de desenvolvimento dos frutos ocorreu em épocas de temperaturas mais amenas, enquanto que, nas mais tardias, houve incidência de chuvas e aumento de precipitação (Figura 1A – Anexos).

Analisando-se os valores da relação (SST/AT) alcançados, observa-se que estão em concordância com os trabalhos citados anteriormente, dentro do padrão normalmente encontrado para a cultivar, porém, alguns tratamentos apresentaram valores inferiores ao limite mínimo de 15 estabelecido pela legislação brasileira para padrões de qualidade do suco de uva que vêm sendo usados como parâmetro neste trabalho devido à inexistência de padrões de referência.

A influência da irrigação, como mostra a Figura 7, se fez presente na relação SS/AT reduzindo seu valor nas plantas irrigadas, principalmente porque, como observado anteriormente, a irrigação reduziu o valor dos sólidos solúveis por provocar maior diluição dos açúcares.

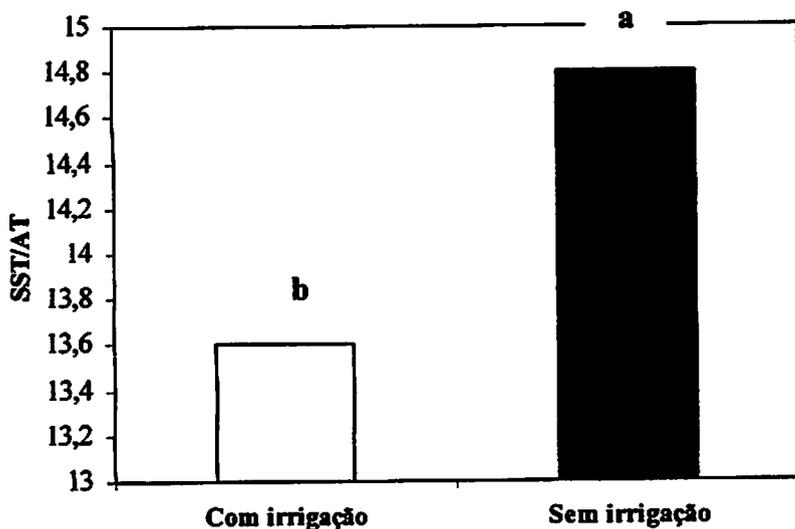


FIGURA 7 Relação sólidos solúveis (SS) / acidez total (AT) (SS/AT) em frutos da videira 'Niagara Rosada', em função da irrigação. Lavras. MG, 2006.

*Barras com mesma letra não diferem entre si, teste de Scott Knott, ($p < 0,05$).

De modo geral, as épocas de poda exerceram grande influência na composição química dos frutos, variações estas esperadas, pois, de acordo com Calò et al. (1996), a expressão quantitativa dessas características, que são qualitativas, depende principalmente da interação entre genótipo e clima. .

5.2 Análise químicas

5.2.1 Açúcares totais, redutores e não redutores

O resumo das análises de variância para os teores de açúcares totais de frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontra-se na Tabela 2A. Os resultados para os teores de açúcares totais de frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda são apresentados na Figura 8, onde se observa que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), para a característica avaliada, em função da interação época de poda e regime hídrico.

Na Figura 8 estão apresentados os resultados do efeito da época de poda no teor açúcares totais, permitindo observar que as plantas sem regime de irrigação obtiveram valores mais elevados em relação as irrigadas, o fato pode ser explicado segundo Gonçalves (2005) pela influência da irrigação, reduzindo os teores de açúcares pela diluição dos mesmos. Os teores de açúcares totais analisados encontram-se de acordo com o requerido pela legislação brasileira Brasil (1974), que determina valores entre 12 e 25% para elaboração de suco integral.

Pelos dados apresentados na Figura 8 observa-se ainda que em relação as épocas de poda, as que apresentaram maiores valores de açúcares foram os frutos das plantas podadas em 15/06 (4), 29/06 (5) e 13/07 (6). Esse aumento no valor de açúcares totais para essas datas pode estar relacionado com o menor índice pluviométrico e maiores temperaturas registradas na fase de

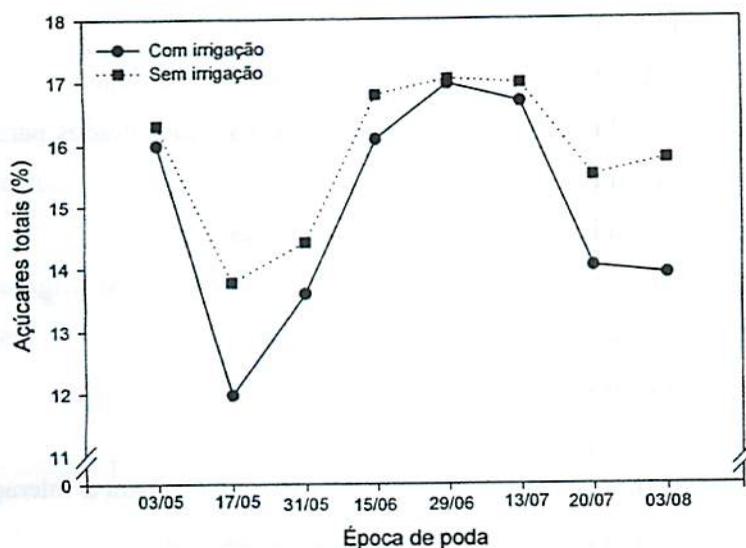


FIGURA 8 Valores médios observados de açúcares totais de uva submetida a diferentes épocas de poda e diferentes regimes hídricos, Lavras - MG, 2006.

desenvolvimento dos frutos (Figura 1 A – Anexos). Nota-se também que nas três primeiras datas de poda, a data 1 (03/05), data 2 (17/05) e data 3 (31/05), mesmo apresentando valores de açúcares aceitáveis pela legislação, os cachos e bagas apresentaram tamanhos reduzidos (volume e número) por esta razão não se enquadraram aos padrões de qualidade e por isso não apresentaram valor comercial.

Em relação à concentração dos açúcares presentes na uva, Rizzon e Miele (1995) citam valores médios de 18% para os açúcares totais. Pezzi e Fenocchio (1976) encontraram valores de açúcares totais que variam entre 13% a 18%, e para sacarose, variou de 1,5% até inexistente.

Pezzi e Fenocchio, (1976) citado por Pereira (2001), citam valores de açúcares totais para o suco de uva elaborado na Itália variando de 12 a 17%. De acordo com Rizzon e Miele (1995), a concentração total de açúcares para o

5.2.2 Frutose e relação Frutose/Glicose

O resumo das análises de variância para os teores de Frutose e relação frutose/glicose de frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontram-se na Tabela 7A. Os resultados para os teores de frutose em frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontra-se na Figura 11, onde se observa que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), para a característica avaliada, em função da época de poda e regime hídrico.

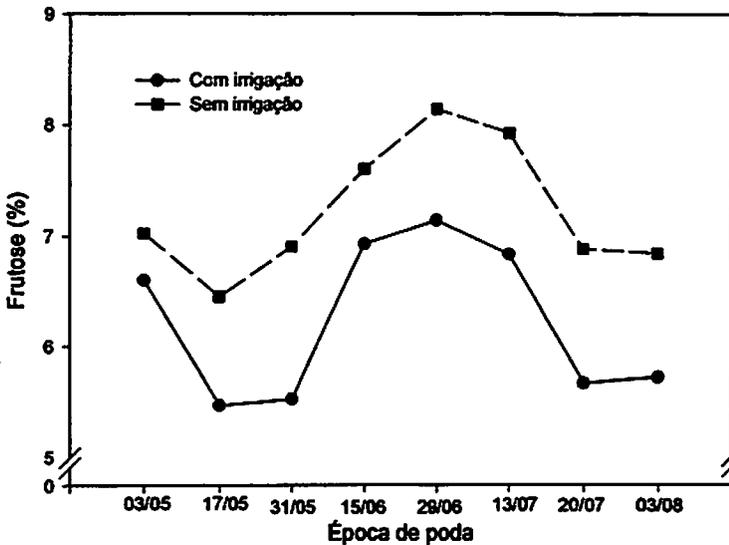


FIGURA 11 Valores médios observados de frutose em uvas submetidas a diferentes épocas de poda e diferentes regimes hídrico, Lavras - MG, 2006.

Os valores encontrados para os teores de frutose no presente trabalho, estão de acordo com os valores citados por Lott & Barret (1967) e Carvalho (1972) que avaliaram teores médios de alguns componentes de uvas e citam

valores de frutose para as principais cultivares americanas variando de 4 a 8%. Observa-se que as podas realizadas no mês de junho apresentaram maiores valores e que os frutos das plantas submetidas ao regime de irrigação, como já foi mencionado anteriormente apresentaram os menores valores.

Os resultados para a relação frutose/glicose em frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontra-se na Figura 12. Onde se observa que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), para a característica avaliada, em função da época de poda e regime hídrico.

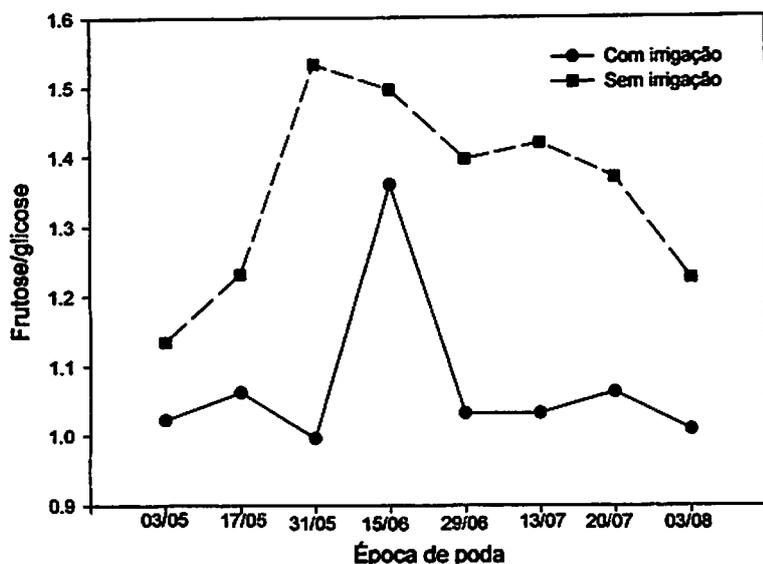


FIGURA 12 Valores médios relação frutose/glicose em uvas submetidas a diferentes épocas de poda e diferentes regimes hídrico, Lavras – MG, 2006.

As plantas podadas próximas a 31/05, e no mês de junho, apresentaram também maiores valores para a relação frutose/glicose. Segundo Carvalho (1972) o aumento nos açúcares é devido principalmente a um acréscimo nos

teores de glicose e frutose sendo que no início da maturação o primeiro apresenta-se superior ao segundo, e no final, tendem a ter níveis relativamente iguais sendo que quanto maior este índice, maior o teor de frutose e mais doces podem ser considerados os frutos. Observou-se, portanto, que os valores desta relação tanto para as plantas irrigadas quanto para as não irrigadas tiveram valores superiores a 1, mostrando que a frutose apresentou aumentos contínuos até ao final da maturação.

A Figura 12 mostra que as plantas irrigadas obtiveram uma pequena variação nos níveis desta relação, ou seja bem próximos a 1 exceto, para os frutos das plantas podadas em 15/06. As uvas das plantas sem regime de irrigação atingiram valores mais elevados permitindo assegurar que as podas do mês de junho proporcionaram condições climáticas mais favoráveis para que os frutos atingissem valores superiores de açúcares em relação as demais datas.

5.2.3 Vitaminas

O resumo das análises de variância para os teores de vitamina C de frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda, encontram-se na Tabela 4A.

Para as análises de vitamina C nos frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda observa-se na Figura 13, que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), para o teor de vitamina C avaliadas, em função da interação época da poda e regime hídrico. De acordo com resultados apresentados na Figura 13, pode-se assegurar que os valores conseguidos em todas as épocas são satisfatórias para os padrões de qualidade da cultivar, e que os menores teores são registrados para os fruto submetidos ao regime de irrigação.

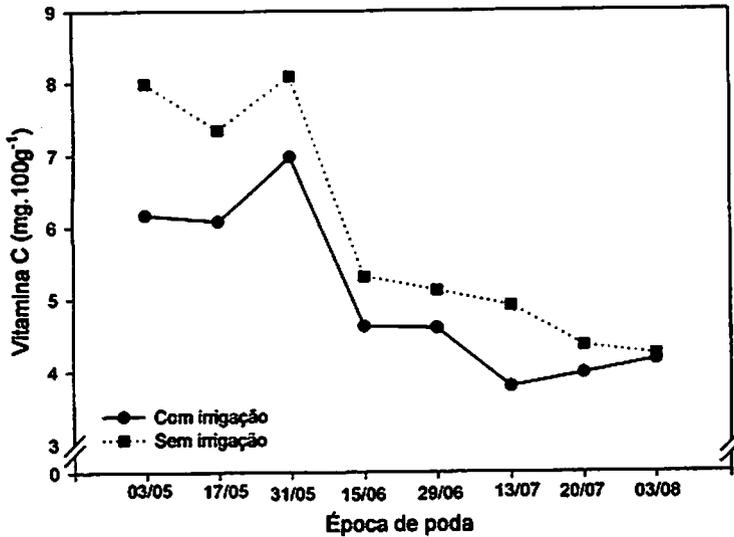


FIGURA 13 Valores médios observados de vitamina C de uva submetida a diferentes épocas de poda e diferentes regimes hídrico, Lavras – MG, 2006.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005) embora, seja considerada como um dos componentes nutricionais mais importantes nas frutas de modo geral, o teor de vitamina C nas mesmas não ultrapassa o valor de 0,3%.

Na literatura consultada os valores de vitamina C para as diferentes cultivares de uvas é relativamente baixo, podendo variar entre 0,5mg.100g⁻¹ a 5,0 mg.100g⁻¹, Blouin e Guimberteau (2000) e Pereira (2001). Segundo Regina et al (2002), as uvas em geral apresentam um valor de vitamina C de 4,6 mg.100g⁻¹. Observa-se na Figura 8 que os valores médios obtidos para as diferentes épocas de poda estão de acordo com os valores citados pela literatura.

O decréscimo observado no teor de vitamina C para as diferentes épocas de poda (exceto época 3) pode estar relacionado ao aumento gradual da precipitação pluviométrica nos meses de colheita dos frutos que compreendeu de outubro a dezembro e também com o menor índice pluviométrico ocorrido na fase de desenvolvimento dos frutos desta data (Figura 1 A – Anexos). Chitarra e

Chitarra (2005) citam que por ser uma vitamina hidrossolúvel seu teor pode ser reduzido com o aumento da precipitação nos meses próximos à colheita dos frutos e também tende a diminuir com a maturação. O aumento no teor de vitamina C observado nos frutos das plantas podadas em 31/05 (época 3) pode estar relacionado ao volume das bagas, já que os valores dos mesmos alcançados pelas bagas das plantas que receberam as primeiras podas em 03/05, 17/05 e 31/05 foram estatisticamente inferiores ou seja não apresentavam valor comercial (Tabela 8 A – Anexos); fato que é justificado por Gonçalves (2005), pelo baixo índice pluviométrico registrado nos meses de desenvolvimento e maturação dos frutos correspondentes à essas datas.

O resumo das análises de variância para os teores de riboflavina de frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontram-se na Tabela 4A. Os resultados das análises de riboflavina de frutos da videira 'Niágara Rosada' em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontra-se na Figura 14. Onde se observa que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), para a variável analisada, em função da interação época da poda e regime hídrico.

De acordo com a Figura 14, nota-se que a medida que se avançaram as datas de poda, houve um decréscimo no teor de riboflavina, sendo que ocorreu um ligeiro acréscimo para as podas do mês de junho. Observa-se ainda que os maiores valores alcançados foram para as plantas sem regime de irrigação. Pereira (2001) cita valores médios de riboflavina variando entre 27,8 a 41,7 Ug/ml em algumas cultivares americanas, permitindo assegurar que os valores encontrados no presente trabalho estão de acordo com a literatura. Chitarra e Chitarra (2005) encontraram valores máximos de até 60Ug.100g⁻¹ para a cultivar Niágara Branca.

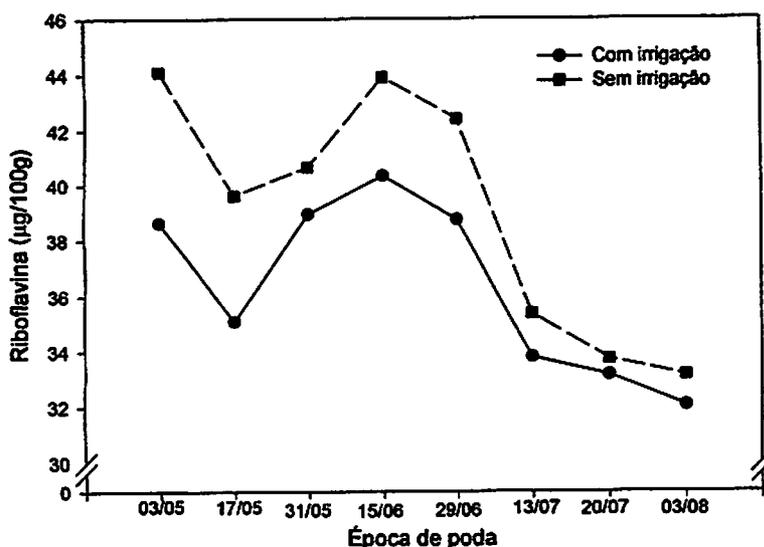


FIGURA 14 Valores médios observados de riboflavina em uvas submetidas a diferentes épocas de poda e diferentes regime hídrico, Lavras – MG, 2006.

5.2.4 Taninos

Os resultados das análises de taninos de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontra-se na Figura 15. Onde se observa que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), para a variável analisada (teor de taninos), somente em função da época da poda.

Observa-se também que os frutos que apresentaram maior concentração no teor de taninos foram os frutos das videiras podadas com mais precocidade (03/05, 17/05 e 31/05) as quais também obtiveram maiores valores para acidez e concentração de açúcares relativamente baixa em função das demais épocas.

Os valores mais elevados observados nas seguintes datas 03/05, 17/05 e

31/05 podem estar relacionados a um menor grau de maturação atingido por estas plantas já que essas atingiram menores acúmulos de graus dias durante seu ciclo: 1148, 1159 e 1227 GD respectivamente (Figura 9A – anexos). Verifica-se ainda que o teor de taninos diminui à medida que se efetuaram as podas mais tardias.

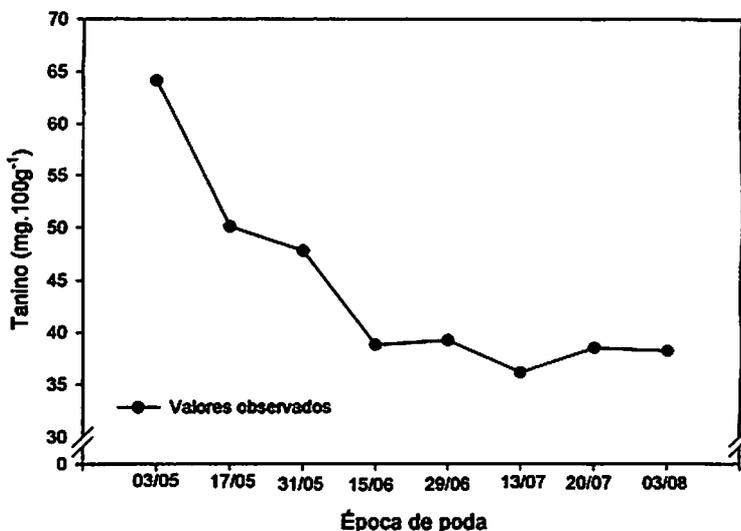


FIGURA 15 Valores médios observados de Tanino de uva submetida a diferentes épocas de poda, e regime de irrigação Lavras – MG, 2006.

Os resultados alcançados nas podas a partir de 15/06 estão em concordância com os trabalhos de Botelho et al. (2003) Rizzon & Miele (1995)

A Figura 16 mostra a influência do regime hídrico, reduzindo os valores de taninos nas uvas com sistema de irrigação. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) os taninos de baixo peso molecular predominam nos frutos jovens, e com a evolução da maturação, ocorre a polimerização das moléculas, com redução do seu poder adstringente.

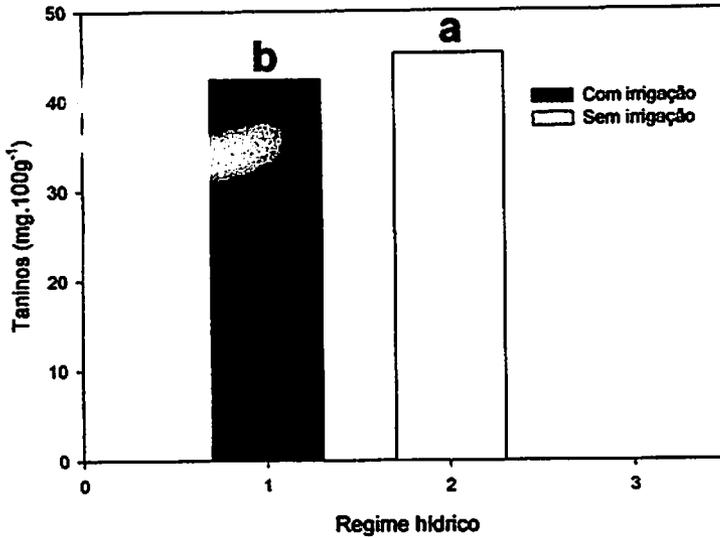


FIGURA 16 Valores médios observados de Tanino de uvas submetidas a diferentes regimes hídricos, Lavras – MG, 2006.

5.2.5 Pectinas

O resumo das análises de variância para os teores de pectina total e solúvel de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda encontram-se nas Tabelas 5A e 6A respectivamente.

As análises de Pectina total e solúvel de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função das diferentes épocas de poda encontram-se nas Figuras 17 e 18 respectivamente, onde se observa que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), somente para a características avaliadas, em função da época da poda.

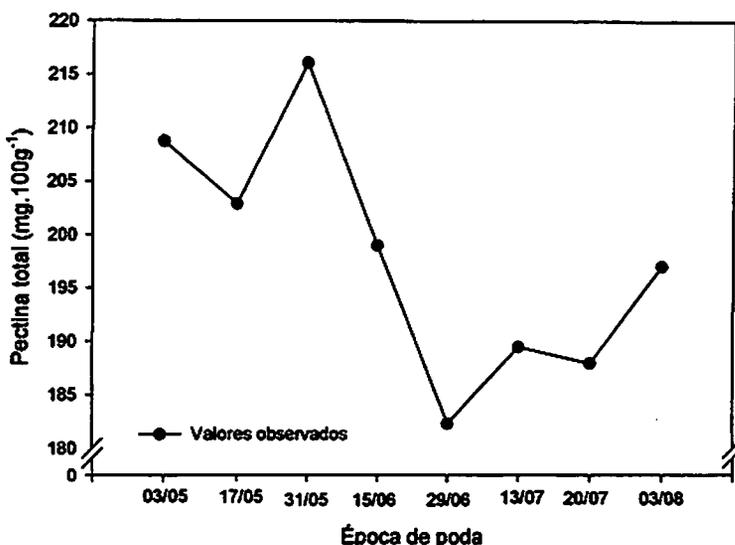


FIGURA 17 Valores médios observados de pectina total de uvas submetidas a diferentes épocas de poda, Lavras – MG, 2006.

As análises de Pectina total e solúvel de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função das diferentes épocas de poda encontram-se nas Figuras 17 e 18 respectivamente, onde se observa que houve diferença significativa, ($p < 0,05$), somente para a características avaliadas, em função da época da poda.

Observa-se na Figura 17 que houve um decréscimo no teor de pectina total à medida que se avançaram as datas de poda, exceto para os frutos das plantas podadas em 31/05, onde ocorreu um ligeiro acréscimo. Ao compara os dados da Figura 11(pectina total) com os dados da Figura 12 (pectina solúvel) nota-se que a medida que decresce os teores de pectina total, eleva-se os de pectina solúvel e vice-versa. Nota-se ainda que as uvas das plantas podadas em 29/06 em junho apresentaram maiores valores nos teores de pectina solúvel. Sabe-se que os teores de pectinas, são indicadores da textura dos frutos, e que o percentual de

solubilização em relação ao teor de pectina total é um excelente indicativo do amaciamento dos tecidos e da evolução da maturação do fruto, portanto, pode-se assegurar que as uvas podadas no mês de junho atingiram melhores graus de maturação em relação as demais épocas.

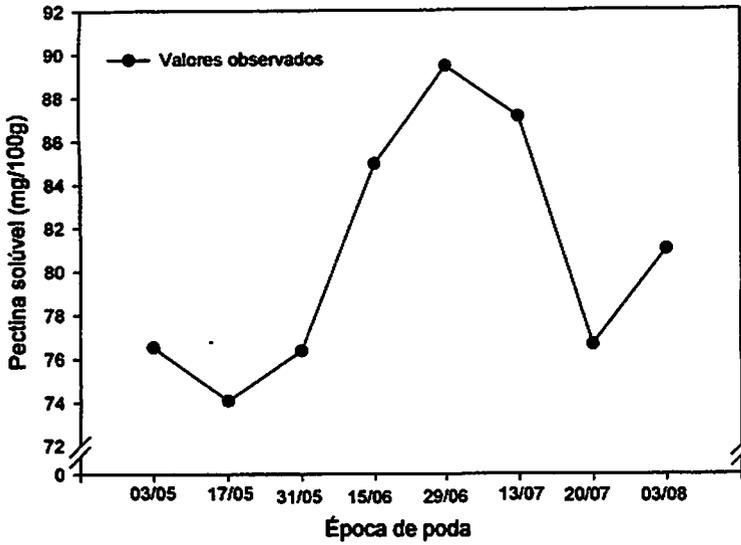


FIGURA 18 Valores médios observados de pectina solúvel de uva submetidas a diferentes épocas de poda Lavras UFLA 2006.

Os valores encontrados para os teores de pectina total e solúvel encontra-se inferiores aos citados por Cenci (1994), esse resultado pode ser explicado pelo fato de ter retirado a casca dos frutos analisados; sabe-se que a maior parte das pectinas se localizam na casca dos frutos.

6 CONCLUSÕES

- Os frutos colhidos fora do pico de produção (safra antecipada) atendem os padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira.
- A irrigação provoca alterações nas características químicas da uva, reduzindo seus valores não sendo recomendado seu uso no período de maturação dos frutos (meses próximos à colheita).
- A época de poda exerce grande influência na composição química dos frutos devido a influencia das condições climáticas ao longo do ciclo das plantas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, A.A. et al. Influência do porta-enxerto sobre crescimento e produção da cultivar de videira Niágara Rosada, em condições de solo ácido. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, p. 1459-1464, 2002. Edição especial.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed. Arlington, 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed. Arlington, 1990.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed. Arlington, 1992.
- BARROS, J. C. S. M.; FERRI, C. P.; OKAWA, H. Qualidade da uva fina de mesa comercializada no Ceasa de Campinas. **Informações Econômicas**, Campinas, v. 25, n. 7, p. 53-61, 1995.
- BENATO, E.A. Cuidados na colheita, manuseio e conservação de uvas de mesa. In: **Viticultura e Enologia: Atualizando Conceitos**. (coord.) Murillo de Albuquerque Regina. Caldas: Simpósio Mineiro de Viticultura e Enologia. EPAMIG- FECD, 2002. p. 121.
- BLOUIN, J. ; GUIMBERTEAU, G. **Maturation et Maturité des raisins**. Paris: Éditions Féret-Fr, 2000. 151p.
- BOTELHO, R. V. et al. Efeitos de reguladores vegetais na qualidade de uvas 'Niágara Rosada' na região noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26 n.1, p.74-77, 2004.
- BOTELHO, R. V. et al. Efeitos do Thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos e bagas de uva 'Niágara Rosada' na região noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26 n.1, p.96-99, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria nacional de defesa Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produtos Vegetais. Complementação de padrões de qualidade para suco de uva. Brasília, 1974. 29p.

CALÒ, A., TOMASI, D.; CRESPIAN, M.; COSTACURTA, A. Relation ship between environmental factors and the dynamics of growth of te grapevine. Acta Horticulturae, Leuven, v. 427, p. 217-231, 1996.

CARVALHO, V. D.; CHITARRA, M. I. F. Aspectos Qualitativos da Uva. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.10, n.117. p.75-90, 1984.

CARVALHO, V.de. Algumas características de uvas cultivadas no município de Caldas (MG), com vistas do aproveitamento industrial do produto. 1972. 65p. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

CENCI, A.S. Ácido naftaleno acético (ANA) e cloreto de cálcio na pré-colheita de uva 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* x *Vitis vinifera* L): avaliação do potencial de conservação no armazenamento. 1994. 109p. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CHALFUN, N. N. J. et al. Recomendações técnicas para cultura da videira. Boletim de Extensão. Lavras: UFLA, 2002. v. 11, 32p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 380p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para o Windows versão 4.0. In... 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255 . 258.

GOLDSTEIN, J.L.; SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits. Phytochemistry, Oxford, v. 2, p. 371-383, 1963.

GONÇALVES, F. C. Antecipação na produção da videira 'Niágara Rosada' na região de Lavras, MG. 2005. p.71 Tese (doutorado em Fitotecnia) UFLA, MG.

HASHIZUME, T. Tecnologia do Vinho. In: BORZANI, W.; AQUARONE, E. LIMA, V. A. Biotecnologia Industrial na produção de alimentos. v. 4, São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, 3º ed. São Paulo, IAL, 1985. v. 1.

KADER, A.A (Ed.) **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. 2 ed. Oackland: Division of Agricultural and Natural Resources, University of California, 1992. 296p.

LACUEVA, A. C.; MATTIVI, F.; TONO, D.; **J. Chromatography A**. 1998, 823-835.

LEÃO, P. C. de S. **Avaliação do comportamento fenológico e produtivo de seis variedades de uvas sem sementes no Vale do Rio São Francisco**. 1999. 124p.

LOTT, R.V.; BARRET, H.C. The Dextrose, Levulose, Sucrose, and Acid Content of the Juice from 39 Grape Clones. **Vitis**, Siebeldingen, v. 6, n. 3, p. 257-268, 1967.

MAIA, J. D. G. Manejo da videira 'Niágara Rosada' em regiões tropicais. **Viticultura e Enologia: Atualizando Conceitos**. Caldas: EPAMIG, 2002. p.49-58.

MATHIAS, A. D.; COATES, W. E. Wine grape vine radiation balance and temperature modification with fine-mist nozzles. **HortScience**, Alexandria, v. 21, n. 6 p.1455, 1986.

McCREADY, P.M.; McCOMB, E.A. Extraction and determination of total pectic material. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 24, n. 12, p. 1586-1588, dec. 1952.

NELSON, N. A. A photometric adaptation of Somogy Method for determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, v.153, p. 375/380, 2002.
ORLANDO, T. da G. S. **Características ecofisiológicas de cultivares de videira em diferentes sistemas de condução**. 2002. 126p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) UFLA.

PAULETTO, D. et al. Efeito do porta-enxerto na qualidade do cacho da videira 'Niágara Rosada'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 7, p. 935-939, 2001.

PEREIRA, G. E. **Caracterização Agronômica de Cultivares de Videira Para Suco em Minas Gerais. Avaliação Analítica e Sensorial dos Sucos.** Lavras: UFLA, 2001. 126p. (Dissertação-mestrado em Fisiologia Pós-Colheita).

PEZZI, G.M.; FENOCCHIO, P. Estudo analítico dos sucos de uvas comerciais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, 11, p.11-13, 1976.

REGINA, M. de A. Potencialidades do município de Lavras-MG para produção extemporânea de uvas 'Niágara Rosada' para mesa. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 26 p. 865-868, 2002.

RIBÉREAU-GAYON, J; PEYNAUD, E. Les composés phénoliques du raisin et du vin. III- Les tannins. *Annual Physiology Vegetable*, v. 6, n. 4, p. 259-282, 1964.

RIZZON, L.A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola Bento Gonçalves.** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1998. 24p.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Características Analíticas de suco de uvas elaborados no Rio Grande do Sul. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de alimentos*, Campinas, v. 29, p.129-133, 1995.

WINKLER, A. J. et al. **General Viticulture.** Berkeley: University of Califórnia, 1974. 710p.

WUTKE, E. B. et al. **Qualidade de frutos da videira 'Niágara Rosada' em cultivo intercalar com gramíneas e leguminosas.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal v. 26, n. 1, p. 92-96, 2004.

ANEXOS

| Anexo | Páginas |
|-----------|--|
| TABELA 1A | Resumo das análises de variância das análise de qualidade: sólidos solúveis em °Brix (SST); pH e acidez titulável em g/100g de ácido tartárico de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda Lavras – MG, 2006..... |
| | 68 |
| TABELA 2A | Resumo das análises de variância para as análises de açúcares totais, glicose e sacarose em g/100g, de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda Lavras – MG, 2006..... |
| | 68 |
| TABELA 3A | Resumo das análises de variância para as análises de taninos em mg/100g, de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda Lavras – MG, 2006..... |
| | 69 |
| TABELA 4A | Resumo das análises de variância para as análises de vitamina C e riboflavina em mg/100g, de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda Lavras – MG, 2006..... |
| | 69 |
| TABELA 5A | Resumo das análises de variância das análise de pectina total em mg/100g de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda Lavras – MG, 2006..... |
| | 70 |
| TABELA 6A | Resumo das análises de variância das análise de pectina solúvel em mg/100g de frutos da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda Lavras – MG, 2006..... |
| | 70 |
| TABELA 7A | Resumo das análises de variância das análise de frutose em g/100g e relação frutose glicose, da videira ‘Niágara Rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda Lavras – MG, 2006..... |
| | 71 |
| TABELA 8A | Volume das bagas, volume do suco e rendimento de suco de frutos em mL de 30 bagas da videira ‘Niágara rosada’, em função de diferentes épocas de poda. Lavras – MG, 2005..... |
| | 71 |

| | | |
|-----------|---|----|
| TABELA 9A | Soma térmica em graus – dia (GD) acumulados em relação à data da poda (PO) dos subperíodos: gema de algodão (GA), brotação (BR), aparecimento da inflorescência (AI), início do florescimento (IF), final do florescimento (FF), início da maturação (IM) e colheita (CO), temperatura base 12°C, da videira ‘Niágara rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda, no município de Lavras – MG, 2006.... | 72 |
| FIGURA 1A | Insolação e precipitação mensal durante os ciclos produtivos de 2004 da videira ‘Niágara rosada’ no município de Lavras – MG, 2006..... | 73 |

TABELA 1A Resumo das análises de variância para os componentes em uva: potencial hidrogeniônico (pH), acidez total (AT), sólidos solúveis totais (SS), relação SST/ATT.

| Causas de Variação | GL | pH | AT | SST | SST/AT |
|--------------------------------|-----|------|------|------|--------|
| Blocos | 2 | - | - | - | - |
| Regime Hídrico (RH) | 1 | NS | ** | ** | ** |
| Época de poda (EP) | 7 | ** | ** | ** | ** |
| Regime hídrico x Época de poda | 7 | NS | NS | NS | NS |
| Resíduo | 30 | 0,51 | 0,00 | 0,01 | 1,55 |
| Total | 47 | | | | |
| CV (%) | --- | 4,39 | 2,26 | 7,08 | 8,72 |

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott (P<0,05). NS – Não significativo.

TABELA 2A Resumo das análises de regressão para os componentes em uva: Açúcares totais, redutores (glicose e frutose) e não redutores (sacarose).

| Causas de Variação | GL | Açúcares totais | Redutores | Sacarose |
|--------------------------------|-----|-----------------|-----------|----------|
| Blocos | 2 | - | - | - |
| Regime Hídrico (RH) | 1 | ** | ** | ** |
| Época de poda (EP) | 7 | ** | ** | ** |
| Regime hídrico x Época de poda | 7 | ** | ** | ** |
| Resíduo | 30 | - | - | - |
| Total | 47 | - | - | - |
| CV (%) | --- | 3,75 | 5,33 | 9,61 |

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott (P<0,05). NS – Não significativo.

em uva: frutose e relação frutose/glicose.

| Causas de Variação | GL | Frutose | Fru/Glic |
|--------------------------------|-----|---------|----------|
| Blocos | 2 | - | - |
| Regime Hídrico (RH) | 1 | ** | ** |
| Época de poda (EP) | 7 | ** | ** |
| Regime hídrico x Época de poda | 7 | ** | ** |
| Resíduo | 30 | - | - |
| Total | 47 | - | - |
| CV (%) | --- | 3.62 | 7.12 |

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott (P<0,05). NS – Não significativo.

TABELA 8 A Volume das bagas, volume do suco e rendimento de suco de frutos da videira 'Niágara rosada', em função de diferentes épocas de poda. Lavras – MG, 2005.

| Época | Volume de 30 bagas (mL) | Volume de suco 30 bagas (mL) | Rendimento de suco |
|-------|-------------------------|------------------------------|--------------------|
| 03/05 | 64,67 | 39,67 | 0,61 |
| 17/05 | 65,50 | 49,17 | 0,75 |
| 31/05 | 74,67 | 60,83 | 0,82 |
| 15/06 | 105,00 | 86,00 | 0,82 |
| 29/06 | 114,67 | 84,83 | 0,74 |
| 13/07 | 129,17 | 101,67 | 0,79 |
| 20/07 | 127,50 | 98,33 | 0,77 |
| 03/08 | 130,83 | 91,33 | 0,70 |

TABELA 9 A Soma térmica em graus – dia (GD) acumulados em relação à data da poda (PO) dos subperíodos: gema de algodão (GA), brotação (BR), aparecimento da inflorescência (AI), início do florescimento (IF), final do florescimento (FF), início da maturação (IM) e colheita (CO), temperatura base 12°C, da videira ‘Niágara rosada’ em função da irrigação e diferentes épocas de poda, no município de Lavras – MG, 2005.

| Data da Poda | | | | | | | | | Irrigação | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|-------|
| Sub- período | 03/05 2004 | 17/05 2004 | 31/05 2004 | 15/06 2004 | 29/06 2004 | 13/07 2004 | 20/07 2004 | 03/08 2004 | Com | Sem |
| Soma térmica graus-dias (GD), temp. base 12°C em relação data da poda | | | | | | | | | GD | |
| PO-GA | 98,68 | 82,99 | 100,3 | 113,1 | 107,3 | 96,10 | 89,84 | 91,22 | 94,8 | 100,1 |
| PO-BR | 162,7 | 146,4 | 163,5 | 151,7 | 152,2 | 138,6 | 117,7 | 152,8 | 147,7 | 148,8 |
| PO-AI | 203,5 | 184,6 | 256,5 | 179,7 | 187,8 | 162,5 | 165,3 | 178,5 | 180,9 | 198,8 |
| PO-IF | 332,2 | 367,0 | 370,5 | 338,1 | 355,5 | 359,0 | 319,1 | 375,6 | 345,2 | 359,2 |
| PO-FF | 530,5 | 530,5 | 491,8 | 578,9 | 481,2 | 551,0 | 518,3 | 540,7 | 515,8 | 538,4 |
| PO-IM | 973,1 | 973,1 | 1054 | 1002 | 1033 | 1057 | 1063 | 1045 | 1028 | 1038 |
| PO-CO | 1148 | 1159 | 1227 | 1285 | 1313 | 1299 | 1242 | 1341 | 1256 | 1247 |

FIGURA 1A Insolação e precipitação mensal durante os ciclos produtivos de 2004 da videira 'Niágara rosada' no município de Lavras – MG, 2005.

