

DESBASTE DE CACHOS EM VIDEIRAS 'NIAGARA ROSADA' (*Vitis labrusca* L.) CULTIVADAS NO NORTE FLUMINENSE: ACÚMULO DE RESERVAS, CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA UVA

LUCIANE DO NASCIMENTO SIQUEIRA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

MAIO – 2010

DESBASTE DE CACHOS EM VIDEIRAS 'NIAGARA ROSADA' (*Vitis labrusca* L.) CULTIVADAS NO NORTE FLUMINENSE: ACÚMULO DE RESERVAS, CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA UVA

LUCIANE DO NASCIMENTO SIQUEIRA

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Ricardo Enrique Bressan-Smith

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

MAIO – 2010

DESBASTE DE CACHOS EM VIDEIRAS 'NIAGARA ROSADA' (*Vitis labrusca* L.) CULTIVADAS NO NORTE FLUMINENSE: ACÚMULO DE RESERVAS, CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA UVA

LUCIANE DO NASCIMENTO SIQUEIRA

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Aprovada em 13 de Maio de 2010

Comissão examinadora:

Prof^a. Silvia Aparecida Martim (D.Sc., Fisiologia Vegetal) – UFRRJ

Prof. Ernany Santos Costa (D.Sc., Fisiologia Vegetal) – UFF

Leandro Hespanhol Viana (D.Sc., Fisiologia Vegetal) – Frutificar/SEAPPA

Prof. Ricardo Bressan-Smith (D.Sc., Fisiologia Vegetal) – UENF
Orientador

Aos meus pais Edmundo e Adelaide;
À minha irmã Juliana;
Ao meu namorado Ronaldo Junior.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as obras que tem realizado em minha vida;

Aos meus pais Edmundo Pimentel Siqueira e Adelaide Tarife do Nascimento Siqueira, pelo amor incondicional, incentivo e torcida para que mais uma etapa fosse vencida;

À minha irmã Juliana, pelo carinho, incentivo e por sempre acreditar em mim;

Ao meu namorado Ronaldo Junior, pelo companheirismo, pelas orações e pelo apoio em todos os momentos;

A todos os meus familiares, pelo carinho, pela compreensão da minha ausência e por sempre torcerem por mim;

Aos familiares do meu namorado, por todas as orações e torcida para que tudo desse certo;

A UENF, pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional e a FAPERJ pela concessão de bolsa;

Ao Professor Ricardo Bressan, pela orientação, oportunidade e ensinamentos transmitidos;

A Silvia Martim, pela enorme contribuição que deu ao trabalho, pelos ensinamentos e sugestões;

Ao Leandro Hespanhol Viana, pela participação direta na pesquisa, todos os ensinamentos e dicas ao longo desta caminhada;

Ao Ernany Costa dos Santos, por aceitar participar da correção do trabalho;

À família Hespanhol Viana, que gentilmente cedeu sua propriedade para

realização do experimento e por sempre nos receber com carinho;

Aos amigos Gleidson, Juliana e Kátia, por me ajudarem nas análises e na elaboração desta dissertação, o apoio de vocês foi fundamental;

A todos os amigos do laboratório de Fisiologia Vegetal, pelo convívio e amizade;

Ao Prof. Celso Pommer, pelos ensinamentos, correções e pela amizade;

Aos amigos, Tiago Massi, Gleidson Moraes, Paula Gomes, Roberta Samara pela amizade construída nestes anos, que tornou mais fácil a caminhada;

Às amigas Rozane e Clara, por me receberem em sua casa, pela amizade e carinho;

A todos que apesar de não serem citados, contribuíram para a realização deste trabalho, direta ou indiretamente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Características da planta..	4
2.2. Fenologia da videira.....	7
2.3. Mobilização de carboidratos.....	10
2.4. Desbaste de cachos.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1. Descrição da área de cultivo	15
3.2. Poda.....	15
3.3. Dados climáticos.....	16
3.4. Tratamentos	17
3.4.1. Análises Biométricas.....	18
3.4.1.1. Quantificação dos cachos.....	18
3.4.1.2. Peso e matéria fresca	18
3.4.1.3. Comprimento e largura do cacho e número de bagas.....	19
3.4.2. Análises Físico-químicas.....	19

3.4.2.1. Teor de flavonóides e antocianinas	19
3.4.2.2. Determinação do pH	20
3.4.2.3. Sólidos solúveis totais (SST)	20
3.4.2.4. Acidez total titulável (ATT)	20
3.4.2.5. Relação SST/ATT	21
3.4.3. Análise de carboidratos	21
3.4.3.1. Carboidratos solúveis (Frutose, Glicose e Sacarose)	21
3.4.3.2. Amido.....	22
3.5. Delineamento Experimental e Análises Estatísticas.....	23
4. RESULTADOS.....	24
4.1. Dados quantitativos dos frutos.....	24
4.2. Características químicas dos frutos....	30
4.3. Flavonóides e Antocianinas.....	33
4.4. Carboidratos solúveis.....	35
4.5. Amido.....	41
5. DISCUSSÃO.....	44
6. CONCLUSÕES.....	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

RESUMO

SIQUEIRA, Luciane do Nascimento; M. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Maio de 2010. Desbaste de cachos em videiras 'Niagara rosada' (*Vitis labrusca* L.) cultivadas no norte fluminense: acúmulo de reservas, características quantitativas e qualitativas da uva. Orientador: Ricardo Enrique Bressan-Smith.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do desbaste de cacho na variedade Niagara rosada (*Vitis labrusca* L.) sobre características quantitativas e qualitativas da uva. O experimento foi realizado em um vinhedo localizado no município de São Fidelis – RJ, em plantas enxertadas em IAC-572 e conduzidas em latada, durante os meses de julho a dezembro de 2009. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 5 repetições cada. Os tratamentos foram: desbaste de cachos na fase do florescimento, desbaste de cachos na fase ervilha e controle. Foram realizadas coletas de material para avaliações na ocasião da poda de produção e na colheita. Avaliaram-se as características físico-químicas e fisiológicas dos cachos para determinar se houve melhoria de qualidade dos cachos nas plantas desbastadas. Os padrões quantitativos foram avaliados pela medida de comprimento, largura e peso de cacho, peso do engaço, diâmetro e peso de 10 bagas e número total de bagas, enquanto que os padrões qualitativos foram auferidos medindo-se o conteúdo de sólidos solúveis totais, acidez total titulável, relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, pH, concentração de flavonóides e antocianinas, concentração de açúcares nas bagas e de amido nos ramos. Para todas as variáveis

avaliadas não houve diferença significativa entre os tratamentos a 5% de probabilidade pelo Teste F, provavelmente devido à baixa intensidade do desbaste para esta variedade, que não proporcionou maior mobilização de reservas das raízes e dos ramos para os cachos que restaram na planta. Entretanto, para análise de carboidratos solúveis houve um aumento de concentração nas uvas dos ramos desbastados, indicando melhoria da qualidade, devido ao incremento de açúcares nas bagas.

ABSTRACT

SIQUEIRA, Luciane do Nascimento; M. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. May 2010. Cluster thinning in 'Niagara Rosada' grape (*Vitis labrusca* L.) cultivated in north area of Rio de Janeiro State: reserves accumulation, quantitative and qualitative characteristics of the grape. Advisor: Ricardo Enrique Bressan-Smith.

This work aimed to evaluate the effect of cluster thinning, in Niagara Rosada variety (*Vitis labrusca* L.), on quantitative and qualitative characteristics of the grape. The experiment was carried out in a vineyard located in São Fidélis, Rio de Janeiro State, in plants grafted on IAC-572 and conducted in trellis, during the months from July to December 2009. The design was completely randomized with 3 treatments and 5 replicates. The treatments were: cluster thinning at flowering stage; cluster thinning at phenological phase of pea-size berries and control. The material for evaluation was collected at the pruning and crop. The parameters physico-chemical and physiological of the clusters were evaluated to determine quality changes of clusters in plants thinned. The quantitative characteristics were evaluated by measurement of length, width and weight of bunch, weight of raquis, diameter and weight of 10 berries and total number of berries, while quality characteristics were evaluated by measuring the content of total soluble solids (TSS), the total titratable acidity (ATT), ratio (TSS/ATT), pH, flavonoids and anthocyanins concentration, sugar concentration in the berry and starch concentration in the branches. For all variables there was no significant difference between treatments at 5% probability by F test, probably due to the low intensity of

thinning for this variety, which did not provide greater mobilization of reserves from the roots and branches to the remaining clusters in the plant. However, analysis of soluble carbohydrates verified an increase concentration in grapes of the branches thinned, indicating an improvement in quality due to an increase of sugars in the berries.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da uva depende da presença e da concentração de vários compostos na baga, bem como da interação entre eles. Essa concentração é influenciada por fatores biológicos (cultivar, clone e porta-enxerto), climáticos (temperatura, disponibilidade hídrica e luz), sanitários e culturais (sistema de condução, poda, manejo da vegetação, desbaste de cachos e densidade de plantio) (Loret et al., 2003). As características qualitativas do fruto, tais como conteúdo de açúcar, acidez total, pH, sabor, compostos fenólicos e coloração são afetadas pela produtividade da planta, pela quantidade de reservas e pela razão área foliar e peso total dos frutos por planta (Peña-Neira, et al., 2007).

A variação na relação existente entre carboidratos e nitrogênio presentes na seiva é um dos fatores que dirige fisiologicamente as diferentes fases repetidas em ciclos, ao longo da vida produtiva da videira. O metabolismo do amido e a fotossíntese são processos chave para determinar a disponibilidade de açúcar na planta. Durante o ciclo anual há um complexo fluxo de carboidratos em toda planta, particionado entre os órgãos anuais (folhas, inflorescências e bagas) e órgãos perenes (raízes, troncos e ramos). Os órgãos em desenvolvimento demandam nutrientes e representam drenos. Inversamente, os órgãos que são capazes de sintetizar e liberar açúcares são os órgãos fonte, isto é, folhas

maduras, raízes, caules e ramos (Lebon et al., 2008).

Na videira, o amido é a principal forma de reserva de açúcares, sendo acumulado ou mobilizado de acordo com a necessidade da planta (Johnson, 1982). Durante o período de dormência, o amido está localizado principalmente no parênquima radicular (Zapata et al., 2004). Nesta fase, 90% do amido está contido nas raízes e representa um terço do peso seco da raiz (Bates et al., 2002, citado por Lebon et al., 2008).

Quando ocorre a quebra da dormência de gemas, e o metabolismo da planta é reativado, o amido é a única fonte de carboidratos, e é progressivamente mobilizado para o crescimento de órgãos anuais vegetativos e reprodutivos (Zapata et al., 2004). A mobilização de reservas a partir das raízes destinada a suprir o desenvolvimento de inflorescências e outros órgãos anuais cessa no florescimento (Caspari et al., 1998). Por meio da fotossíntese nas folhas, o amido é acumulado novamente em tecidos anuais e perenes, da fertilização até o início do amadurecimento das bagas (véraison) e as reservas são então progressivamente restabelecidas. (Caspari et al., 1998).

A fotossíntese é a segunda fase sucessiva de fornecimento de carboidratos para os órgãos anuais, aumentando na brotação até o florescimento e então diminuindo regularmente até a senescência da folha. A transição entre as duas fases é progressiva, mas ocorre durante vários estádios do florescimento, dependendo da variedade (Lebon et al., 2008). Um adequado armazenamento de carboidratos é a base para a frutificação do ano seguinte, pois existe uma correlação entre os teores de açúcares dos ramos e das bagas. O alto teor de amido acumulado nos órgãos lenhosos anuais e perenes influenciará o nível e a qualidade da produção, uma vez que os açúcares depositados nas bagas no início da maturação são provenientes do amido estocado (Felippeto, 2008).

As regiões norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro apresentam características favoráveis à viticultura, dentre elas a abundância de água para irrigação, altas temperaturas, alta radiação solar e a proximidade com grandes centros consumidores, como Rio de Janeiro, Vitória e São Paulo (O Diário, 2007;

Revista Nossa Uenf, 2008). Estudos recentes desenvolvidos por pesquisadores em Viticultura, da Universidade Estadual do Norte Fluminense, têm constatado que variáveis que comprovam a qualidade das uvas, como teores de sólidos solúveis totais e grau de acidez, encontram-se adequadas ao padrão exigido para comercialização (Guimarães et al., 2006; Viana et al., 2006; Souza, 2009).

O cultivo da variedade Niagara Rosada nas regiões Norte e Noroeste Fluminenses está restrito a poucas propriedades destinadas apenas a comercialização local. Estas propriedades ainda apresentam produção desuniforme, com muitos cachos pequenos, que não são atrativos comercialmente. Existe então, a necessidade de estudos sobre o manejo adequado para o desenvolvimento de uvas de qualidade na região.

A prática agrônômica de desbaste de cachos pode influenciar na produtividade e qualidade das uvas. Pela eliminação de cachos busca-se regular a produção de frutos, visando à melhoria da qualidade das uvas restantes por meio da mobilização de reservas e aumento na concentração de compostos fenólicos (Reynolds e Wardle, 1989; Amati et al., 1994; Amati et al., 1995; Dokoozlian and Hirschfelt, 1995). O desbaste de cachos pode ser considerado como uma correção do excesso de carga deixada na poda, visto que cada planta não deveria suportar mais carga frutífera que aquela que possa conferir qualidade e desenvolvimento compatíveis ao seu vigor (Hidalgo, 1993).

O presente trabalho teve como objetivo investigar a interferência do desbaste de cachos na mobilização de reservas e na qualidade da uva em videiras Niagara Rosada cultivadas no Norte Fluminense.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características da Planta

A videira é planta perene, lenhosa, caducifolia e sarmentosa, provida de órgão de sustentação chamado gavinha, pertencente à família Vitaceae e ao gênero *Vitis*. Entre as espécies de maior interesse econômico, pertencentes a este gênero, têm-se as videiras americanas (*Vitis labrusca* e outras espécies), européias (*Vitis vinifera*), híbridas e seus mutantes. Dentro de cada espécie e híbrido existem cultivares, podendo também ter, dentro destas, clones com características agrônomicas e/ou comerciais mais interessantes (Kishino et al., 2007).

A videira constitui-se de diversas estruturas ou órgãos, que possuem funções definidas como: raízes, tronco, ramos, gemas, folhas, flores, gavinhas, frutos e sementes.

As raízes têm como função fixar a planta ao solo, absorver e conduzir água e nutrientes do solo à parte aérea e armazenar os fotossintetizados elaborados pela folha. Grande parte das radículas, responsáveis pela absorção da solução do solo, encontra-se nas camadas mais superficiais do solo. Em solo bem aerado e profundo, com boa disponibilidade de nutrientes, as raízes ramificam mais e alcançam profundidades maiores. Solos rasos, adensados e encharcados

limitam o desenvolvimento das raízes. A capacidade de absorção radicular varia com o porta-enxerto e com a quantidade de radículas emitidas pela planta.

Uma videira pobre em substâncias de reservas apresenta capacidade de absorção muito limitada, pois emite poucas radículas. As raízes adventícias formam-se a partir de um tecido meristemático, o câmbio vascular, localizado entre a casca e o lenho. O surgimento das raízes ocorre preferencialmente do nó onde se concentra maior quantidade de carboidratos, mas também podem se formar no entrenó, caso haja grande quantidade de reservas acumuladas no sarmento. A videira emite também raízes aéreas. Uma estaca herbácea, com folha, também enraíza bem sob condições de alta umidade do ar e luminosidade adequada. A estaca não produz raiz pivotante. Já as plantas provenientes de sementes produzem raiz pivotante (Kishino et al., 2007).

O tronco sustenta ramos, folhas e frutos. Ramo é a haste longa e flexível que sai do tronco ou do braço. Braço ou cordão é o ramo de mais de dois anos. Tronco, braço e ramo servem de duto à seiva do xilema, oriunda da absorção de água e nutrientes pela raiz e à seiva do floema, constituída de carboidratos elaborados pelas folhas, funcionando também como depósito de fotoassimilados. Sarmento ou bacelo é o ramo do ano, maduro, lenhoso e sem folha, contendo gemas dormentes no outono-inverno. Na extensão do sarmento encontram-se os entrenós, em geral, mais curtos na base junto ao braço e separados por nós. No nó concentra-se maior quantidade de amido. Sobre cada nó existe uma folha e, no mesmo lado desta, encontra-se uma gema principal e outras duas secundárias. A gema principal é, em geral, mais fértil que a secundária. De uma gema fértil do sarmento sai o broto contendo uma ou mais inflorescências (Kishino et al., 2007).

As folhas, por meio da fotossíntese, transformam a energia do sol (luz) em energia química (ATP) que é então utilizada para biossíntese de carboidratos, principalmente as trioses e glicose, que serão utilizadas posteriormente para o crescimento da planta (Assis, 2004). A folha é o órgão em que a videira mais transpira e respira. É dividida em pecíolo e limbo e possui cinco nervuras

principais. Surgem alternadamente nos ramos e apresentam variações no tamanho, formato, coloração, ausência ou presença de pelos, que servem de orientação na distinção das variedades. Na face abaxial está presente maior número de estômatos (Kishino et al., 2007).

As gavinhas são órgãos filiformes, que se alternam com a produção de cachos, e se inserem no lado oposto da folha. Elas se enrolam nos tutores e arames que sustentam a videira, tornando-se lenhosas (Terra et al., 1998).

A flor é o órgão de reprodução da planta. Em videira, as flores estão dispostas em inflorescências. Segundo Chauvet e Reynier (1984), a flor da videira é constituída de um cálice com cinco sépalas rudimentares soldadas, uma corola com cinco pétalas verdes soldadas no ápice, cinco estames e um pistilo com dois carpelos. A maioria das variedades-copa cultivadas, que possuem sementes, tem flor hermafrodita. A polinização é, geralmente, cruzada. Bagas com maior número de sementes resultam de melhor polinização e fecundação. Do óvulo fecundado origina-se a semente. Quando não fecundada, a flor aborta ou produz baga sem semente. A inflorescência recebe o nome de cacho, após a frutificação.

O cacho é constituído do pedúnculo e suas ramificações (vulgarmente chamadas de engajo) – a ráquis – que termina em pedicelos onde se fixam os frutos, que são denominados bagas. Do pedicelo há um prolongamento que penetra nos frutos, chamado pincel, composto pelos vasos encarregados de conduzir os nutrientes (Giovannini, 2008).

O cacho varia de tamanho, forma e compacidade conforme a cultivar e o estado nutricional da planta. A baga é constituída de pedicelo, epicarpo, polpa ou mesocarpo e semente; tem casca revestida de pruína, uma cera natural que protege a baga contra a ação nociva dos agentes externos. O desenvolvimento do fruto se dá em crescimento e tamanho, evolução das características físicas (cor e firmeza) e mudanças na sua composição química. O fruto contém água, açúcares (principalmente glicose, frutose e sacarose), ácidos orgânicos (tartárico, málico, ascórbico, cítrico e fosfórico), compostos nitrogenados, antocianinas, tanino, pectinas, vitaminas, sais minerais e substâncias aromáticas. À medida que a baga

amadurece, os teores de açúcares aumentam e os de ácidos e tanino diminuem. O equilíbrio entre os teores de açúcares e ácidos do suco dá o paladar da uva. Os aromas formam-se somente na fase final da maturação da baga. Conforme a cultivar, a baga pode ser esférica, ovóide, globosa, achatada, oval, acuminada ou elipsóide. A polpa pode ser crocante, deliquescente ou mucilaginosa, mas geralmente é incolor.

As sementes são encontradas geralmente em número de um a quatro por baga, conforme a variedade, e sua casca é muito rica em tanino. A semente é uma fonte de auxina; sua maturação fisiológica ocorre pouco antes do amadurecimento completo do fruto. A baga que tem maior número de sementes cresce mais e amadurece mais tardiamente que aquela que tem menor número (Kishino et al., 2007).

2.2. Fenologia da Videira

O estudo da fenologia na viticultura visa caracterizar a duração das fases do desenvolvimento da videira em relação ao clima, especialmente às variações sazonais servindo para interpretar como a cultura interage com as diferentes regiões climáticas (Terra et al., 1998).

O desenvolvimento da videira é uma sucessão de ciclos alternados por períodos de repouso. O ciclo da videira pode ser subdividido em: crescimento, considerado desde a brotação até o final do crescimento vegetativo das plantas; reprodutivo, que vai da época de florescimento até a maturação dos cachos; amadurecimento dos tecidos, desde a paralisação do crescimento até a maturação dos ramos; vegetativo, desde o “choro” até o momento da queda natural das folhas; de repouso, correspondendo ou período entre dois ciclos vegetativos (Galet, 1983).

Cada fase de crescimento e desenvolvimento constitui um estágio fenológico, para identificá-las Eichhorn & Lorenz (1984) utilizaram números seqüenciais para caracterizar detalhes de cada estágio.

A duração desses períodos é, geralmente, determinada pela condição térmica das regiões, tendo a temperatura do ar estreita relação com o início da brotação (Pouget, em 1969, citado por Mandelli, 1984). O florescimento também é condicionado pela temperatura ambiente, e esse estágio é crítico, influenciando o rendimento da cultura, mesmo que o crescimento vegetativo não seja afetado (Terra et al., 1998).

O clima, por meio de variáveis como: radiação solar, temperatura do ar, precipitação, velocidade do vento, umidade relativa e molhamento foliar (orvalho), interfere nas diversas fases fenológicas da cultura, tanto no desenvolvimento e crescimento, como na inter-relação destas com pragas e doenças. Estes elementos são os grandes responsáveis pela produtividade (Sentelhas, 1998).

O conceito de graus-dia é o índice biometeorológico mais utilizado e com maior potencialidade para aplicação na viticultura tropical, devido à sua simplicidade e confiabilidade. Esse índice pressupõe que, para o crescimento e desenvolvimento, os vegetais requerem uma quantidade constante de energia expressa em termos da temperatura do ar (constante térmica), sendo que o acúmulo dessa energia acontece somente acima de certa temperatura-base, abaixo da qual a planta não se desenvolve (Sentelhas, 1998).

Pesquisas realizadas na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro com videira, têm comprovado o potencial produtivo da cultura nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Estudos realizados por Murakami (2002) na região de Cardoso Moreira, RJ, concluíram que o ciclo da variedade 'Itália' foi de 138; 151; 150 e 157 dias para podas realizadas nos meses de abril, maio, junho e julho, respectivamente, e a soma térmica necessária foi de 1727 graus-dias (GD) para poda realizada em abril, 1564 GD para poda realizada em maio, 1702 GD para poda realizada em junho e 1840 GD para poda realizada em julho, utilizando-se a temperatura-base de 12°C. Tais informações demonstraram que a videira apresenta ciclo fenológico e necessidades térmicas semelhantes aos encontrados no Noroeste do Estado de São Paulo.

Dentre as variedades cultivadas na região norte fluminense a Niagara

Rosada vem se destacando, devido às suas características agronômicas e qualitativas. Entende-se como características agronômicas, sua boa adaptação às condições climáticas, ao crescimento vegetativo de médio vigor, alta produtividade e boa capacidade de resistência a doenças (Viana et al., 2008).

O município de Campos dos Goytacazes, no norte fluminense, apresenta aptidão climática para produção de uvas, considerando o Sistema de Classificação Climática Multicritérios (Sistema Geovitícola CCM), que é baseado em três índices climáticos: o Índice de Seca (IS), que corresponde a um indicador do nível de seca; o Índice Heliotérmico (HI), que corresponde ao índice heliotérmico de Huglin, e o Índice de Frio Noturno (IF), que atua como um indicador das condições de temperatura noturna durante a maturação das bagas. O Sistema Geovitícola CCM possibilita a descrição do potencial climático de vinhedos no mundo todo e representa uma ferramenta valiosa para o uso dos dados climáticos da região e sua interpretação na viticultura, permitindo a comparação com outras regiões (Pommer et al., 2009).

Pesquisas preliminares sobre a duração das diferentes fases fenológicas da videira Niagara Rosada foram realizadas na região norte do Rio de Janeiro (Município de São Fidélis), bem como suas exigências térmicas e climáticas. Já que observações fenológicas desta uva devem ser realizadas por vários anos produtivos, para que o seu potencial possa ser devidamente avaliado e caracterizado (Viana, 2009).

Nas condições de cultivo do município de São Fidelis, a videira Niagara Rosada apresentou comportamento fenológico diferenciado de acordo com a época de poda. O comprimento do ciclo de produção variou entre 103 a 123 dias de acordo com a data de poda (Viana, 2009). Na avaliação da soma térmica necessária para completar o ciclo produtivo foi observada a formação de três períodos, em que as podas realizadas em janeiro, julho e setembro apresentaram valores próximos, variando entre 1614 a 1687 GD, fevereiro e abril com valores entre 1546 a 1496 GD e novembro 1896 GD. Em São Fidelis, RJ, os valores de GD foram iguais ou superiores, com exceção do valor de GD encontrado para

poda de abril, aos encontrados em Jundiaí, SP por Pedro Junior et al. (1994), que avaliando a necessidade térmica da videira Niagara Rosada registraram ciclos produtivos de 124 a 153 dias, com uma necessidade térmica média de 1549GD, tendo como temperatura-base 10°C. Nesta comparação com Jundiaí, região tradicional de produção de uvas em São Paulo, verifica-se que o município de São Fidelis, RJ, apresenta maiores somas térmicas, em menor espaço de tempo, característica que, segundo Almeida (1972), deve ser indicada para cultivo de uvas de mesa.

2.3. Mobilização de carboidratos

Os açúcares são importantes no sucesso produtivo da videira porque são as principais fontes de energia, originados da mobilização de reservas, armazenadas nas raízes e caule ou da fotossíntese realizada principalmente nas folhas (Caspari et al., 1998).

A assimilação de carbono, a exportação de fotoassimilados das folhas, o transporte de fotoassimilados e partição dentro da planta são processos fisiológicos ligados à fotossíntese que influenciam a produtividade da cultura e qualidade do fruto (Bota, et al., 2004).

Em angiospermas, os órgãos reprodutivos são tipicamente órgãos dreno durante todo o desenvolvimento, enquanto órgãos vegetativos podem comportar-se como fonte ou dreno, dependendo do estágio do ciclo anual (Ho, 1988).

Durante o ciclo da videira, alguns órgãos estocam reserva de açúcar e outros assimilam carbono por meio da fotossíntese (Lebon et al., 2008).

Em todas as variedades de videira estudadas, o amido representa a principal forma de reserva de açúcares e é mobilizado ou acumulado conforme a necessidade da planta (Johnson, 1982; Zapata et al., 2001).

O acúmulo de carboidratos de reserva em videira depende da taxa fotossintética e da partição dos fotoassimilados entre parte aérea, raízes, crescimento dos frutos e armazenamento (Howell, 2001).

Em videira, o efluxo de fotoassimilados das folhas fonte é também governado pelo mecanismo de feedback ou retroalimentação, e provavelmente depende muito do nível de carboidratos nos drenos (Chanishvili et al., 2004).

O amido fica localizado principalmente nos órgãos perenes (raízes e caules) durante o período de dormência (Zapata et al., 2004). Nesta fase do ciclo, 90% do amido estão nos parênquimas do sistema radicular e representa um terço do peso seco das raízes (Zapata et al., 2001). Entretanto, devido às dificuldades em se coletar raízes em um vinhedo comercial, o processo de mobilização de amido das raízes tem recebido pouca atenção (Yang et al. 1980; Zapata et al. 2004).

Em regiões de clima temperado, no início da Primavera quando a temperatura do solo aumenta, o metabolismo é reativado, ocorre então a quebra de dormência das gemas, e o amido é a única fonte de carboidratos da videira. O amido é progressivamente mobilizado para o crescimento de órgãos anuais vegetativos e reprodutivos (Zapata et al., 2004). A mobilização de reservas em videiras, dependendo da variedade estende-se aproximadamente até a antese. O amido é acumulado novamente em tecidos anuais e perenes, da fertilização até o início do amadurecimento das bagas (véraison) e as reservas são progressivamente restabelecidas por meio da fotossíntese (Figura 1).

O declínio da mobilização do amido em órgãos perenes é sincronizado com (i) o início da taxa fotossintética positiva nas folhas e (ii) a meiose feminina. O metabolismo do amido e a fotossíntese são, então, os dois processos chaves para disponibilização de açúcar (Lebon et al., 2008).

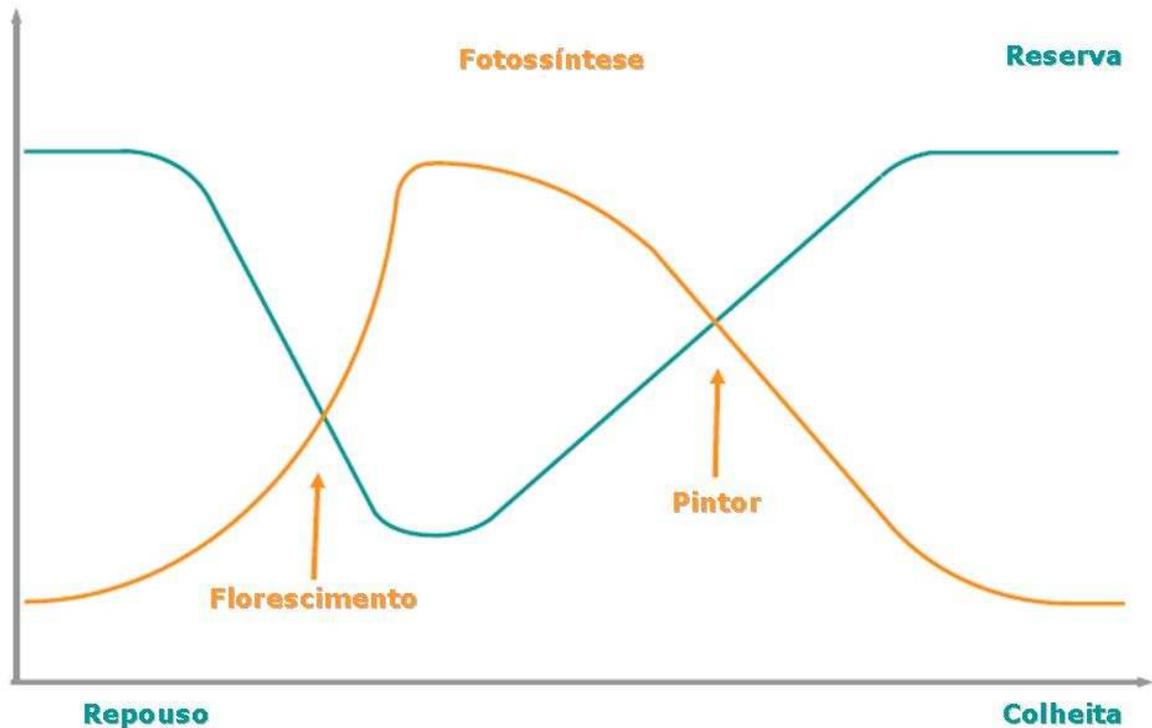


Figura 1 - Flutuação nos níveis de reserva e na fotossíntese durante o ciclo anual de videira em clima temperado. 'Pintor' é o início do amadurecimento das bagas. Fonte: Adaptado de Lebon et al., 2008.

2.4. Desbaste de cachos

Na videira, assim como na maioria das espécies frutíferas, o balanço entre fonte e dreno influencia a quantidade e a qualidade da produção. Pode-se manter este equilíbrio por meio de técnicas de manejo do vinhedo como podas, remoção de folhas, raleios ou desbaste de cachos (Silva et al., 2009).

O desbaste de cachos consiste na retirada dos cachos pequenos para se obter uma produção mais homogênea e aumentar o tamanho e a qualidade dos frutos restantes, diminuindo a competição por água e nutrientes (Dokoozlian e Hirschfelt, 1995).

Keller et al. (2008) testaram na variedade Cabernet Sauvignon, de 1999 a 2003, a interação do déficit hídrico severo e o raleio de cachos e seu efeito combinado no desenvolvimento da copa, produtividade e composição do fruto. Os cachos foram desbastados no início do 'véraison'. A quantidade de frutos

removidos foi baseada na contagem e peso dos cachos durante a fase lag de desenvolvimento das bagas. Houve pouca interação entre a irrigação e o tratamento de desbaste, indicando que a maior intensidade do desbaste não comprometeu o desempenho da videira sob o déficit hídrico mais severo.

Os principais fenólicos presentes na uva são os flavonóides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzóicos) e uma larga variedade de taninos (Francis, 2000). As antocianinas são flavonóides amplamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho, presentes em flores e frutos. Em uvas tintas, as antocianinas constituem a maior porcentagem de compostos fenólicos (Muñoz-Espada et al., 2004).

As antocianinas afetam a intensidade e a qualidade da cor de uvas tintas (Guidoni, et al, 2002; Kennedy, 2002). A concentração dessas substâncias em frutos maduros é afetada pela exposição do cacho a luz solar direta (Morrison et al, 1990), estresse hídrico (Sipiora et al., 1998) e infecções por patógenos, como os vírus (Guidoni et al., 1997). Além disso, manipulações na relação fonte/dreno na planta pela remoção de folhas ou cachos (Dokoozlian e Hirschfeldt, 1995; Hunter, 1991; Hunter, 1995; Reynolds et al., 1995) e anelamento do ramo acima ou abaixo do cacho (Darné, 1993) induzem alterações significativas na concentração de antocianinas totais e outras classes de flavonóides.

A variedade Syrah foi avaliada sob o efeito de diferentes intensidades de raleio de cachos, tanto em vinhedos de altitude (Silva et al., 2009), quanto no Vale Maipo no Chile (Peña-Neira et al., 2007), sobre a evolução dos compostos fenólicos durante a maturação das uvas. Verificou-se que houve efeito positivo significativo da intensidade de raleio sobre o conteúdo de antocianinas facilmente extraíveis, índice de polifenóis totais e concentração de tanino das bagas.

Também para a avaliação dos compostos fenólicos e a evolução da maturação dos frutos, Silva et al. (2008) compararam diferentes níveis de produção em vinhedos da cv. Malbec. Tais autores concluíram que a remoção

parcial de cachos, estimando uma produção de 10 t ha^{-1} , proporciona aumento na concentração de antocianinas facilmente extraíveis e índice de polifenóis totais nas bagas, garantindo um fruto mais equilibrado em termos de maturação e evolução dos compostos fenólicos.

A influência do nível de desbaste de cachos no acúmulo de metabólitos também foi avaliada na variedade Cabernet Sauvignon, produzida na região montanhosa de Santa Catarina (Penter et al., 2008). O desbaste proporcionou o incremento de antocianinas, sólidos solúveis totais e peso das bagas, mas não o acúmulo de compostos fenólicos.

Contudo, existem estudos que não observam efeitos significativos da intensidade e época de raleio de cachos sobre as características cromáticas (intensidade de cor) e fenólicas (polifenóis totais e antocianinas) (Villegas, 2003 citado por Silva et al., 2008). Outros autores (Lavezzi et al., 1995; Schalkwyk et al., 1996) também não encontraram efeitos positivos significativos do raleio de cachos sobre a qualidade das bagas, em comparação com as videiras sem ralear.

A carga excessiva da videira atrasa o amadurecimento e pode reduzir a qualidade do fruto e posteriormente do vinho (Jackson, 1993), entretanto a fronteira entre adequado e excessivo não é óbvia, sendo que são necessários estudos sobre cada variedade para verificar a eficiência do desbaste de cachos sobre a qualidade dos frutos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da Área de Cultivo

O experimento foi realizado no vinhedo da propriedade rural Tabuinha, situada no 3º distrito do município de São Fidelis – RJ, que se localiza na latitude 21°30'58" S e longitude 41°42'49,6" W, que foi gentilmente cedida pela proprietária Sra. Neuza Maria Hespanhol Viana. Os ensaios foram realizados em plantas da variedade Niagara Rosada, enxertadas sobre o porta-enxerto IAC-572, em franca produção. As mudas produzidas por enxertia de mesa foram plantadas em junho de 2006 no espaçamento de 2,5 m entre linhas e 2,0 m entre plantas. A formação das plantas foi feita no sistema de latada, com condução do tipo espinha de peixe e irrigadas por sistema de gotejamento, sendo 2 gotejadores por planta espaçados a 0,50 m do caule.

3.2. Poda

O experimento foi realizado em um ciclo de produção, no qual foi feita poda de produção do tipo mista no dia 16 de julho de 2009. Na poda mista, são deixados na vara de 6 a 8 gemas e esporões com 2 gemas. Para uniformizar as

brotações, pulverizou-se solução de cianamida hidrogenada a 50 mL/L nas gemas dos ramos recém-podados. Durante o ciclo foram realizados tratamentos fitossanitários, controle de plantas daninhas e práticas como amarração, desnetamento e eliminação de ramos em excesso, brotações duplas e gavinhas, de acordo com as exigências para o cultivo da Niagara rosada.

3.3. Dados climáticos

Durante os experimentos, foram coletadas a temperatura e a umidade relativa do ar por meio de sensor automático (Datalog WatchDog) instalado na área, a cada trinta minutos. Os dados apresentados representam a média mensal da temperatura e da umidade relativa do ar (Figura 2), dos meses de maio a dezembro de 2009 e de janeiro de 2010.

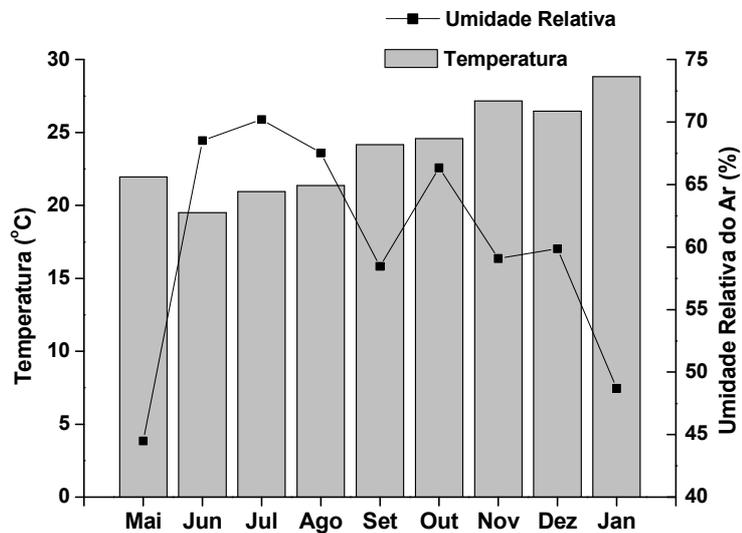


Figura 2 – Dados climatológicos das médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar, no vinhedo do Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009/2010.

3.4. Tratamentos

O tratamento de desbaste de cachos foi aplicado na fase de inflorescência no dia 02 de setembro de 2009 (49 dias após a poda), em 5 plantas e na fase de estabelecimento do fruto (baga tamanho ervilha) no dia 16 de setembro de 2009, em 5 plantas. Foram utilizadas 5 plantas como controle nas quais não foram feitos o desbaste de cachos. As plantas utilizadas não foram da bordadura. Os ramos foram marcados com lã e devidamente identificados de acordo com a fase de desbaste ou controle.

Os cachos desbastados foram os que apresentaram menores do que 50% do tamanho médio do cacho desta variedade (aproximadamente menores do que 7,5 centímetros). As bagas foram retiradas no ponto de colheita e congeladas para posterior análise de açúcares.

Foram realizadas coletas de material vegetal, sempre pela manhã, na ocasião da poda de produção e na colheita. As amostras constaram de ramos que tiveram os cachos desbastados e nas plantas utilizadas como controle três ramos por planta (nas posições iniciais, médias e finais da espinha de peixe) que, depois de colhidos, foram identificados, embalados em sacos de polietileno e refrigerados para serem posteriormente analisados em laboratório.

Para quantificação de amido no estágio da poda foram retirados ramos em três posições: ramos iniciais, ramos médios e ramos finais (Figura 3).

Na colheita os ramos amostrados foram os que receberam a poda (ramo antigo), e ramos de novas brotações no ciclo vigente (ramo do ano) em todos os tratamentos.

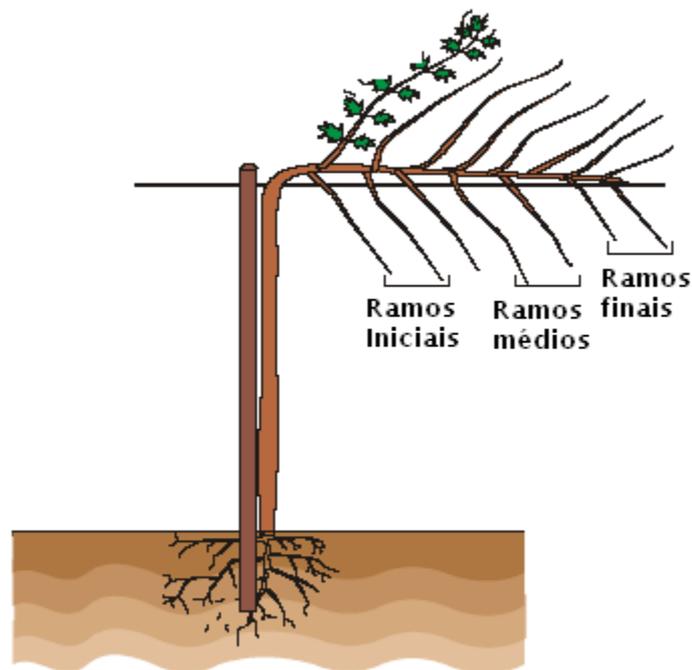


Figura 3: Esquema representativo da amostragem da videira.

3.4.1. Análises Biométricas

3.4.1.1. Quantificação dos cachos

Foram avaliados o número de cachos total das plantas amostradas, o número de cachos desbastados nos tratamentos e o número de bagas por cacho do ramo marcado para o desbaste.

3.4.1.2. Peso e massa fresca dos cachos

A determinação do peso fresco dos cachos foi realizada por meio de pesagem individual dos mesmos. A pesagem foi realizada em balança analítica com capacidade para 4,0 kg e precisão de 0,01 g.

3.4.1.3. Comprimento, largura e número de bagas do cacho

Comprimento e largura do cacho e número total de bagas foram mensurados na colheita, por leitura direta com o auxílio de trena com escala em centímetros (cm) e paquímetro com escala em milímetros (mm). O comprimento foi obtido medindo-se o eixo do fruto no sentido pedicelo-ápice; a largura foi determinada no ponto médio do cacho e o número de bagas foi determinado com a contagem das bagas nos ramos que foram desbastados.

3.4.2. Análises Físico-Químicas

3.4.2.1. Teor de flavonóides e antocianinas

Para a determinação de flavonóides foi utilizado 10 g de casca de uva. As amostras foram maceradas em solução contendo 85% de etanol e 15% de HCl (1,5 N). O homogenato foi mantido em repouso por 48 h refrigerado a 14°C e protegido da luz. Após o período de incubação foi realizada a leitura da absorbância a 374 nm no leitor de microplacas (modelo μ Quant - Biotek, USA).

Os teores de flavonóides foram calculados através da seguinte equação:

$$\text{Flav.} = (\text{ABS}_{374} \times \text{volume de extração em mL} \times 100) / (\text{peso fresco} \times 76,5).$$

Os resultados foram expressos em $\mu\text{g g MF}^{-1}$.

A determinação do conteúdo de antocianinas foi realizada macerando-se 10 g de casca homogeneizadas com solução contendo 85% de etanol e 15% de HCl (1,5 N). O homogenato foi mantido em repouso por 12 h refrigerado a 14°C e protegido da luz. Após o período de incubação foi realizada a leitura de absorbância a 535 nm no leitor de microplacas (modelo μ Quant - Biotek, USA).

Os valores foram convertidos para mg/100g de peso fresco através da seguinte equação:

$Ant. = (ABS_{535} \times \text{volume de extração em ml} \times 100) / (\text{peso fresco} \times 98,2).$

3.4.2.2. Determinação do pH

O pH foi determinado por potenciometria, previamente à determinação da acidez total titulável.

3.4.2.3. Sólidos solúveis totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais foi obtido por refratometria, utilizando refratômetro portátil ATAGO N1, com leitura na faixa de 0 a 32°Brix. As leituras foram feitas em amostras de suco da polpa compostas por quatro bagas, sendo uma da parte basal, duas da parte mediana e uma do ápice do cacho, extraída por prensagem manual.

3.4.2.4. Acidez total titulável (ATT)

A determinação da acidez total titulável foi realizada macerando-se 5,0 g de polpa em almofariz com nitrogênio líquido e transferindo para Becker contendo 40 mL de água destilada. À amostra foram adicionadas três gotas do indicador fenolftaleína a 1%, procedendo-se em seguida a titulação, sob agitação, com solução de NaOH 0,1 N, previamente padronizada com biftalato de potássio até ocorrer a viragem, ou seja, no momento que o pH atinge o valor 8,1. Os resultados foram expressos em grama equivalente de ácido tartárico (100 g de polpa)⁻¹, calculados pela seguinte equação:

$$\text{g equivalente de ácido tartárico (100 g de polpa)}^{-1} = V.f.N.PE.100 / M$$

da qual:

V = volume (mL) de NaOH gasto;

f = fator de correção de ácido tartárico devido à padronização, que é de 0,94;

N = normalidade do NaOH, que é de 0,1 (eq.L⁻¹);

PE = peso equivalente do ácido tartárico (g.eq⁻¹);

M = massa de polpa (5 g).

3.4.2.5. Relação SST/ATT

A relação SST/ATT foi calculada pela divisão dos resultados obtidos de teor de sólidos solúveis totais pelo teor de acidez total titulável. Os resultados foram expressos por meio dos valores absolutos encontrados.

3.4.3. Análise de carboidratos

3.4.3.1. Carboidratos solúveis (Frutose, glicose e sacarose)

A extração de açúcares solúveis foi realizada a partir das bagas congeladas, retiradas na colheita. Amostras com 0,1 g de bagas foram maceradas em N₂ líquido até a obtenção de um pó fino, contendo Polivinilpirrolidona (PVPP) a 10% (p/v), ácido ascórbico 50 mM, com posterior adição de 1 mL de etanol (ETOH) 80%. Em seguida o macerado foi homogeneizado em vortex, e levado para banho a 70°C por 90 minutos. Decorrido esse tempo, foi centrifugado a 13.000 g por 15 minutos a 4 °C. Os sobrenadantes foram coletados em frascos previamente identificados e os 'pellets' ressuspensos em 1 mL de ETOH 80% centrifugados nas mesmas condições anteriores. Os sobrenadantes resultantes foram adicionados aos provenientes da primeira centrifugação e armazenados a -20°C para posteriores quantificações de glicose, frutose e sacarose.

Os teores de glicose, frutose e sacarose foram quantificados conforme metodologia descrita por Sttit et al., (1989), onde reações acopladas enzimaticamente reduzem o NAD⁺, o qual é determinado em leitor de microplacas a 340nm. Para tanto, 10 µL do extrato foi adicionado a 133 µL de tampão A

(Imidazole 100 mM/MgCl₂ 5mM pH 7.4, NAD⁺ 2mM, ATP 1mM, Glicose-6-fosfato desidrogenase 2U mL⁻¹) e 102 µL de H₂O ultrapura. Para a determinação de glicose, adicionou-se 5 µL do preparado da enzima Hexoquinase (EC 2.7.1.1) a 1,5 U realizando-se leituras a cada 10 minutos até que os valores estabilizaram-se. Para a determinação de frutose, adicionou-se 5 µL do preparado da enzima Fosglicose isomerase (EC 5.3.1.9) a 3 U realizando-se leituras a cada 10 minutos até que os valores estabilizaram-se. Para a determinação de sacarose, adicionou-se 5 µL do preparado da enzima Invertase (EC 3.2.1.26) a 5 U realizando-se leituras a cada 10 minutos até que os valores estabilizaram-se.

3.4.3.2. Amido

Foi realizada a quantificação de amido em dois estágios fenológicos (na poda de produção e na colheita). No estágio da poda, foram avaliados ramos em três posições: no início, meio e fim da espinha de peixe de todas as plantas amostradas. No estágio fenológico da colheita, foram avaliados os ramos que foram feitos o desbaste de cachos (na fase de inflorescência e na fase tamanho ervilha) e os ramos coletados na parte inicial, mediana e final da espinha de peixe das plantas controle (Figura 3).

Os ramos foram coletados, secos em estufa de circulação de ar forçada a 72°C por 5 dias e moídos em um macro-moinho de facas (Tipo Wily) com peneira 10 mesh, para obtenção da matéria seca. A extração do amido foi com 4% de ácido clorídrico em uma amostra de 100 mg de matéria seca a 100°C durante 1h. Nestas condições o amido foi extraído em um único passo. Centrifugou-se por 15 minutos a 12.000 g para separação do sobrenadante. Foi retirada uma alíquota do sobrenadante para quantificação do amido.

Os ramos foram coletados, secos em estufa de circulação de ar forçada a 72°C por 5 dias e moídos em um macro-moinho de facas (Tipo Wily) com peneira 10 mesh, para obtenção da matéria seca. A extração do amido foi com 4% de ácido clorídrico em uma amostra de 100 mg de matéria seca a 100°C durante 1h.

Nestas condições o amido foi extraído em um único passo. Centrifugou-se por 15 minutos a 12.000 g para separação do 'pellet'. Foi retirada uma alíquota do sobrenadante para quantificação do amido.

A quantificação dos teores de amido foi realizada pela reação com antrona (Yemm e Willis, 1954). Foram tomadas alíquotas de 10 μ L do sobrenadante, 190 μ L de água ultrapura e adicionados 400 μ L do reagente antrona; os tubos foram agitados por dois minutos e transferidos para o banho-maria por 3 minutos. As amostras, depois de resfriadas em banho de gelo, até temperatura ambiente, tiveram a absorbância lida a 620 nm.

3.5. Delineamento experimental e análises estatísticas

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos de desbaste de cachos na fase de inflorescência, desbaste de cachos na fase ervilha e controle, com 5 repetições cada, sendo que cada repetição foi composta por uma triplicata. Os dados foram tabulados e analisados pelo programa SAS V8, e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS

4.1. Dados quantitativos dos frutos

As variáveis comprimento, largura e peso de cacho, peso do engaço, diâmetro e peso de 10 bagas e número total de bagas não apresentaram diferença significativa para os tratamentos analisados (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para as variáveis peso de cacho (PC), largura de cacho (LC), peso de engajo (PE), número de bagas (NB), peso de 10 bagas (PB), comprimento do cacho (CC) e diâmetro de 10 bagas (DB) avaliadas para a cultivar Niagara Rosada. Sítio Tabuinha - São Fidélis/RJ, 2009.

FV	GL	QM ^{1/}							
		PC	LC	PE	NB	PB	CC	DB	
Tratamento	2	566,54 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,02 ^{ns}	43,22 ^{ns}	5,78 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,98 ^{ns}	
Resíduo	12	1402,25	0,19	0,82	81,62	9,26	1,59	23,91	
Média		187,87	18,13	4,61	47,22	42,84	13,80	64,65	
CV (%)		19,93	2,46	19,60	19,13	7,10	9,16	7,56	

^{1/}QM = quadrado médio. ^{ns} = Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; e * = Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

As medidas quantitativas dos cachos e bagas entre os tratamentos de desbaste na fase de florescimento, desbaste na fase ervilha e controle não tiveram diferença estatística, contrariando o que seria esperado para plantas desbastadas, que é a maior mobilização de fotoassimilados para os cachos restantes, com incremento quantitativo desses cachos.

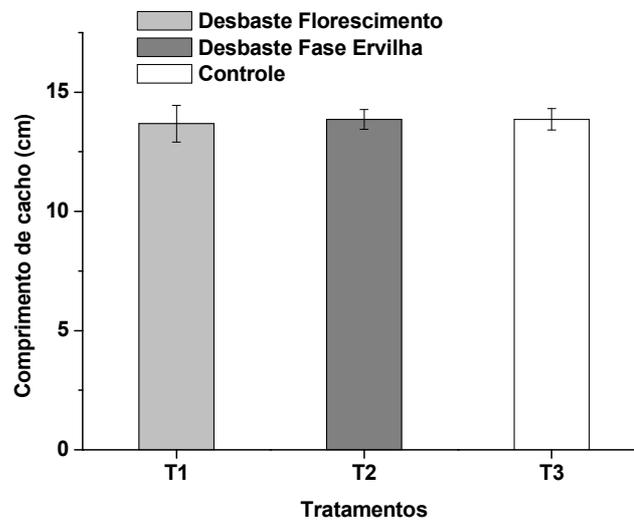


Figura 4 – Comprimento de cacho avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos) e. Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

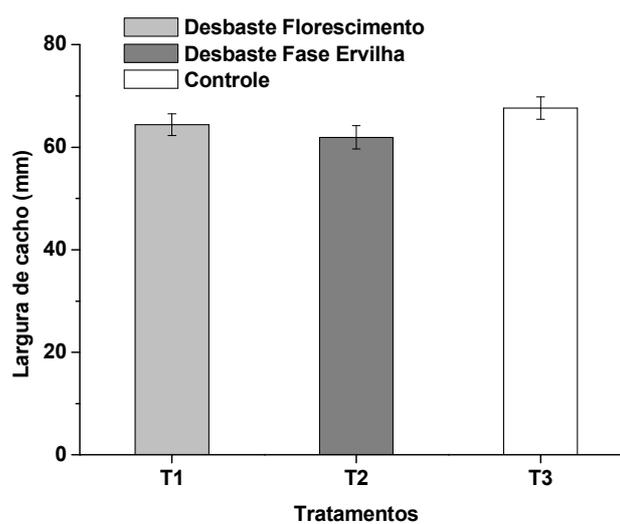


Figura 5 – Largura de cacho avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

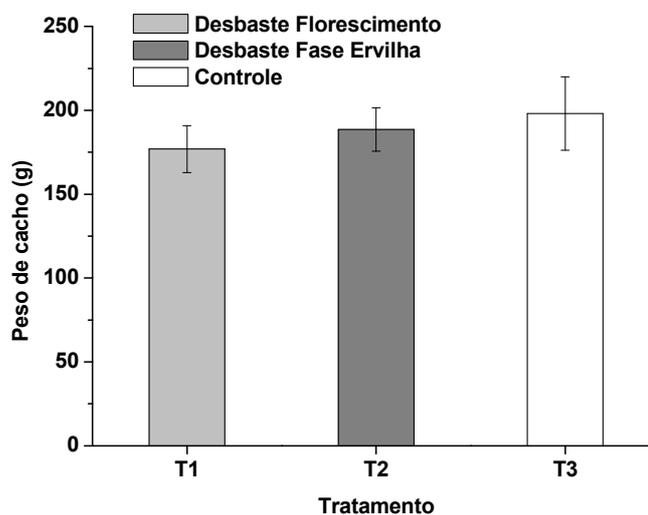


Figura 6 – Peso de cacho avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

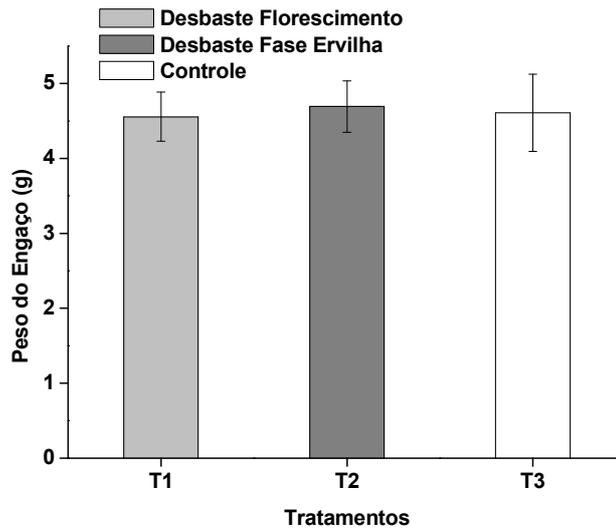


Figura 7 – Peso de engaçó avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

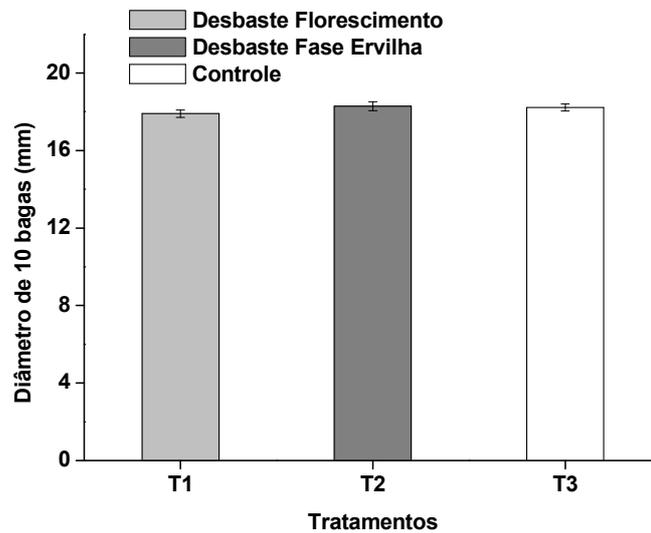


Figura 8 – Diâmetro de 10 bagas avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

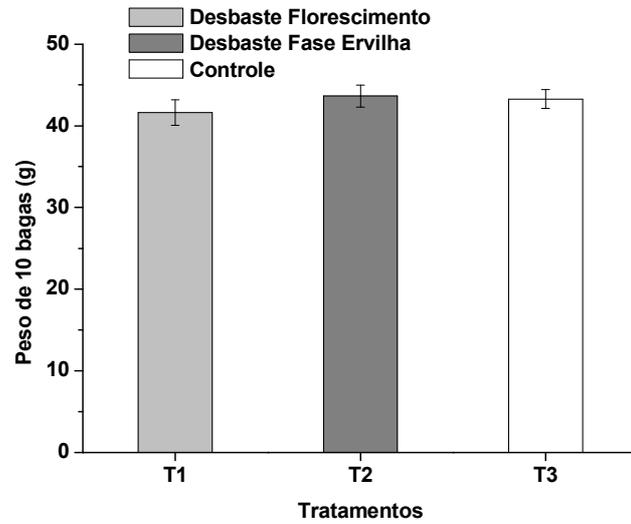


Figura 9 – Peso de 10 bagas avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

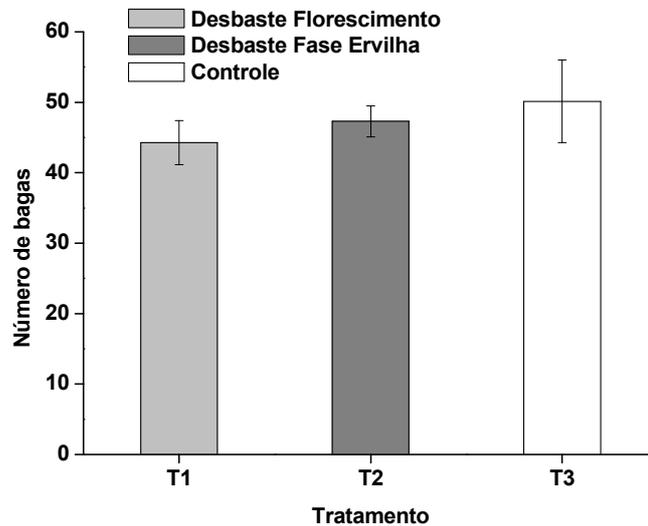


Figura 10 – Número de bagas no cacho avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

4.2. Características químicas dos frutos

De acordo com a análise de variância apresentada na Tabela 2, verificou-se que não houve diferença significativa para os valores de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e pH.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para as variáveis sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação (SST/ATT) e acidez (pH) avaliadas para a cultivar Niagara Rosada. Sítio Tabuinha - São Fidélis, 2009

FV	GL	QM ^{1/}			
		SST	ATT	SST/ATT	pH
Tratamento		0,40 ^{ns}	0,007 ^{ns}	9,98 ^{ns}	0,0006 ^{ns}
Resíduo	12	0,63	0,004	12,84	0,002
Média		15,19	0,57	26,67	3,39
CV (%)		5,22	11,83	13,43	1,55

^{1/}QM = quadrado médio. ^{ns} = Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; e * = Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na época da colheita, não houve diferença significativa para os valores de sólidos solúveis totais entre os tratamentos, com uma média igual a 15° Brix (Figura 11), valor que se encontra entre o ideal para cultivar Niagara rosada, que é de 14 a 17° Brix (Maia, 2001).

Todos os tratamentos tiveram média da relação SST/ATT acima de 25, valor superior ao valor mínimo estabelecido como índice de qualidade da uva Niagara rosada, que segundo Resende et al. (2001) devem ser superiores a 14, quando destinada à comercialização como uva de mesa.

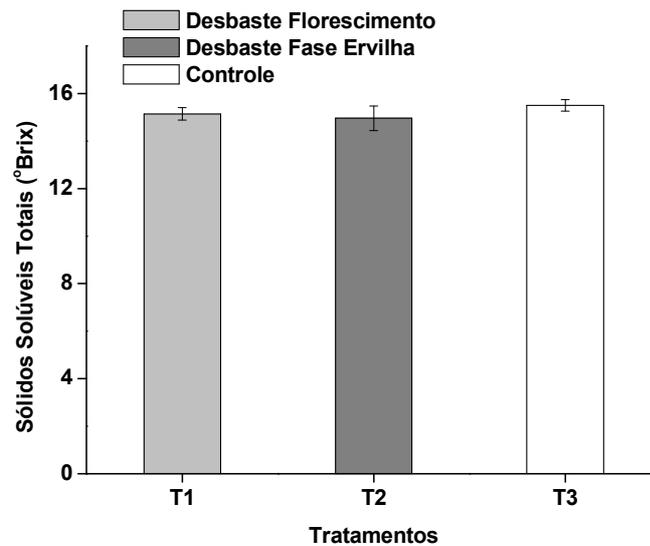


Figura 11 – Sólidos solúveis totais (°Brix) avaliados no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

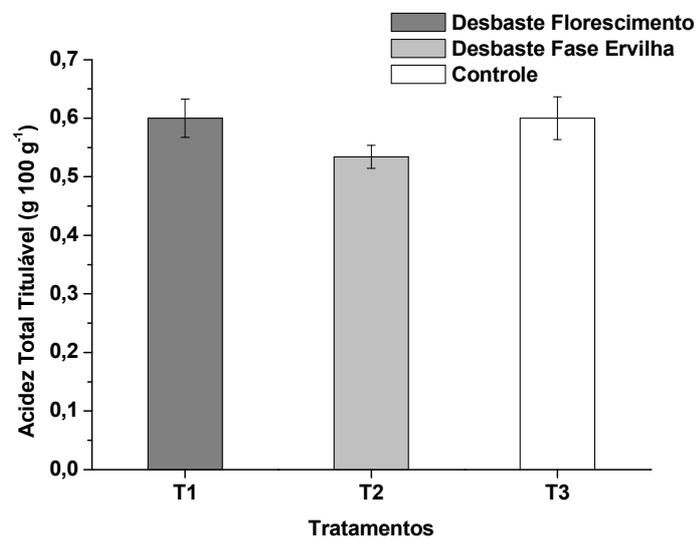


Figura 12 – Acidez total titulável (ATT) avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

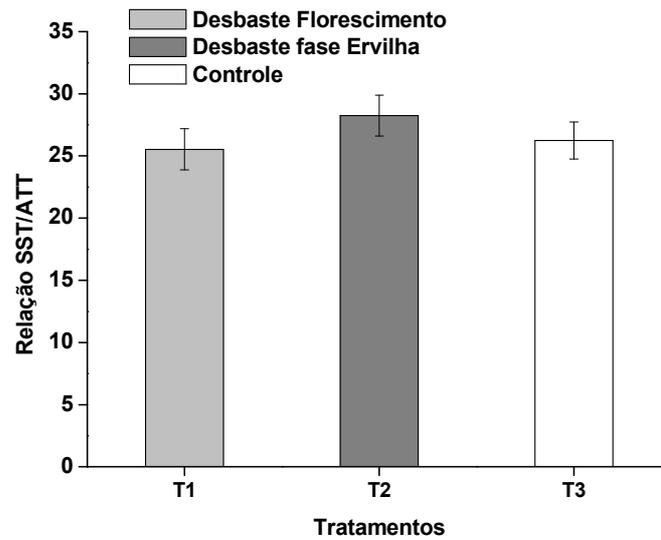


Figura 13 – Relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

Para os dois tratamentos de desbaste de cachos o pH se manteve próximo a 3,5 (Figura 14), não apresentando diferença significativa em relação às plantas controle.

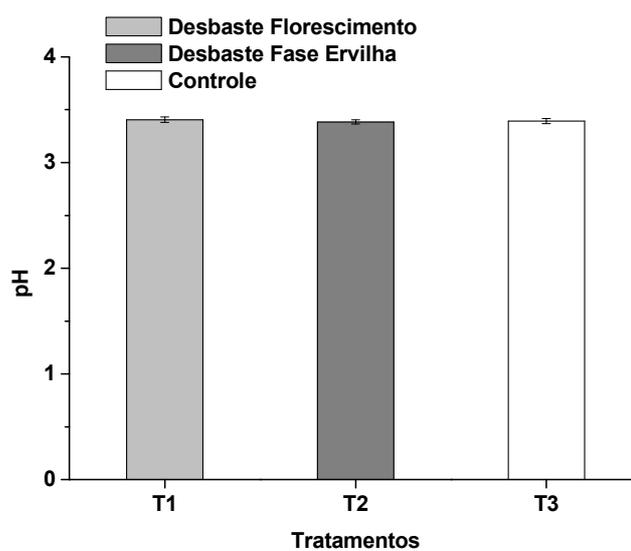


Figura 14 – pH do suco da polpa avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

4.3. Flavonóides e Antocianinas

As variáveis flavonóides e antocianinas não apresentaram diferença significativa para os tratamentos analisadas a 5% de significância pelo teste F (Tabela 3).

Tabela 3 - Resumo da análise de variância para as variáveis flavonóides (Flav) e antocianinas (Ant) feito nos tratamentos de desbaste na fase de inflorescência, na fase de tamanho ervilha e controle, avaliadas para a cultivar Niagara Rosada. Sítio Tabuinha - São Fidélis, 2009

FV	GL	QM ^{1/}	
		Flav	Ant
Tratamento	2	0,017 ^{ns}	0,010 ^{ns}
Resíduo	12	0,020	0,081
Média		0,56	0,85
CV (%)		25,51	33,30

^{1/}QM = quadrado médio. ^{ns} = Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; e * = Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

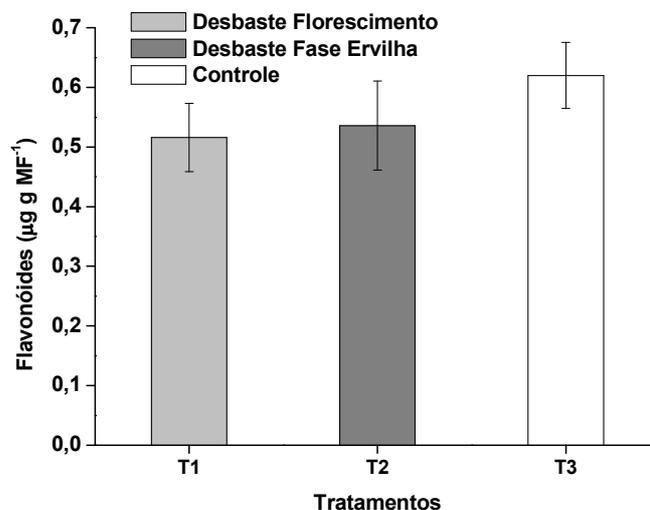


Figura 15 – Concentração de flavonóides da casca avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

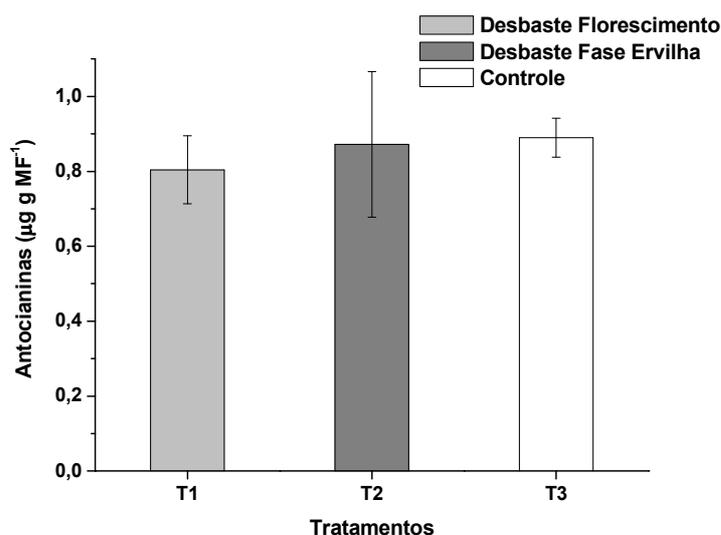


Figura 16 – Concentração de antocianinas da casca avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

4.4. Carboidratos solúveis

Os resultados da análise de variância para as variáveis de carboidratos solúveis estão expressos na Tabela 4. Na análise de variância para as variáveis açúcares solúveis totais, glicose, frutose, sacarose, para as razões entre glicose/frutose e glicose/frutose não houve diferença significativa entre os tratamentos de desbaste em duas fases e controle, a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Sacarose, glicose e frutose são os principais açúcares presentes nas bagas maduras. A frutose (Tabela 4 e Figura 20) está presente em baixas concentrações, em relação ao teor de glicose e sacarose nas bagas de Niagara rosada. Verificou-se que o açúcar predominante na boga é a glicose (Figura 19), que apresentou maiores valores em relação à frutose e sacarose (Figura 20 e 21, respectivamente).

A relação entre os açúcares glicose e frutose é um parâmetro importante do ponto de vista qualitativo dos frutos. As figuras 22 e 23 representam as razões glicose/frutose e frutose/glicose, respectivamente para os tratamentos de

desbaste de cachos em duas fases do desenvolvimento e controle. Embora a relação entre glicose e frutose possa ser expressa das duas formas, a razão frutose/glicose é utilizada preferencialmente por diversos autores.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância para as variáveis açúcares solúveis totais (AST), sacarose, glicose, frutose e das relações glicose/frutose (Gli/Fru) e frutose/glicose (Fru/Gli) avaliadas para a cultivar Niagara Rosada. Sítio Tabuinha - São Fidélis, 2009

FV	GL	QM ^{1/}					
		AST	Sacarose	Glicose	Frutose	Gli/ Fru	Fru/ Gli
Tratamento	2	43,60 ^{ns}	0,56 ^{ns}	30,22 ^{ns}	0,14 ^{ns}	2,3 ^{ns}	0,0004 ^{ns}
Resíduo	12	30,89	0,52	21,00	0,10	6,39	0,0002
Média		11,86	1,40	9,91	0,56	1,97	0,052
CV (%)		46,84	51,78	46,25	57,84	44,69	32,37

^{1/}QM = quadrado médio. ^{ns} = Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; e * = Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Embora os resultados de açúcares solúveis não tenham apresentado diferença significativa entre os tratamentos, houve um aumento das concentrações de açúcares nas bagas dos ramos em que foram feitos o desbaste se comparados ao controle.

A concentração de açúcares solúveis totais do tratamento de desbaste na fase de florescimento aumentou 60,82% em relação ao controle, e no tratamento de desbaste na fase ervilha aumentou 17,18% se comparado ao controle (Figura 17).

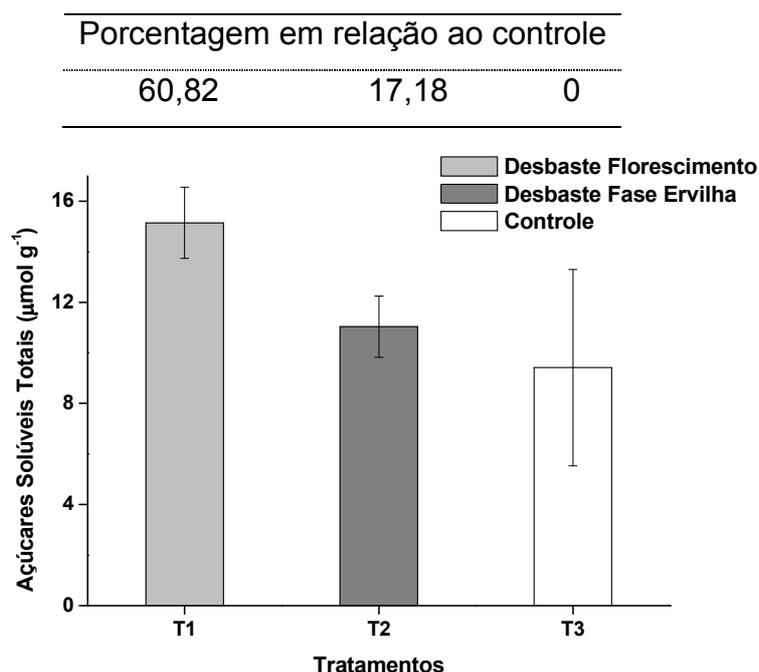


Figura 17 – Teor de açúcares solúveis totais avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

Na figura 18 são apresentadas as concentrações de glicose, frutose e sacarose para cada tratamento (desbaste de cachos na fase de florescimento, desbaste na fase ervilha e controle).

A glicose é o principal açúcar presente nas bagas da Niagara rosada (Figuras 18 e 19), constituindo mais de 80% do teor de açúcares totais em todos os tratamentos na época da colheita.

A frutose está presente em baixas concentrações (Figuras 18 e 20) e representa cerca de 4% do teor de açúcares totais em todos os tratamentos.

O teor de sacarose representa quase 12% dos açúcares totais nos três tratamentos avaliados na época da colheita (Figuras 18 e 21). De modo geral, o teor de sacarose nas uvas viníferas não excede a 1% (Coombe, 1992).

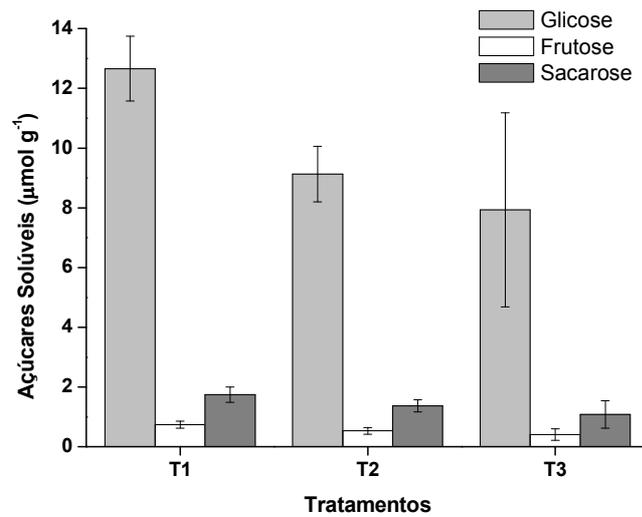


Figura 18 – Teor de glicose, frutose e sacarose avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

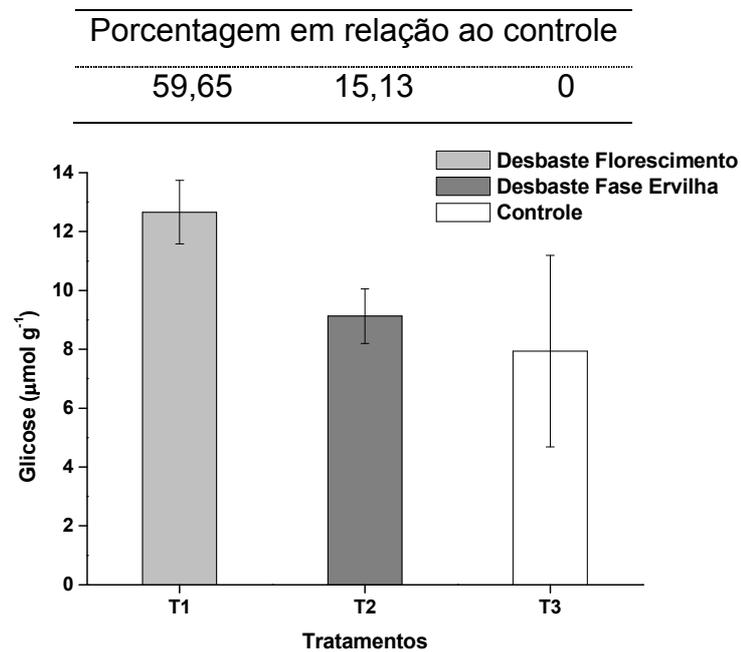


Figura 19 – Teor de glicose avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

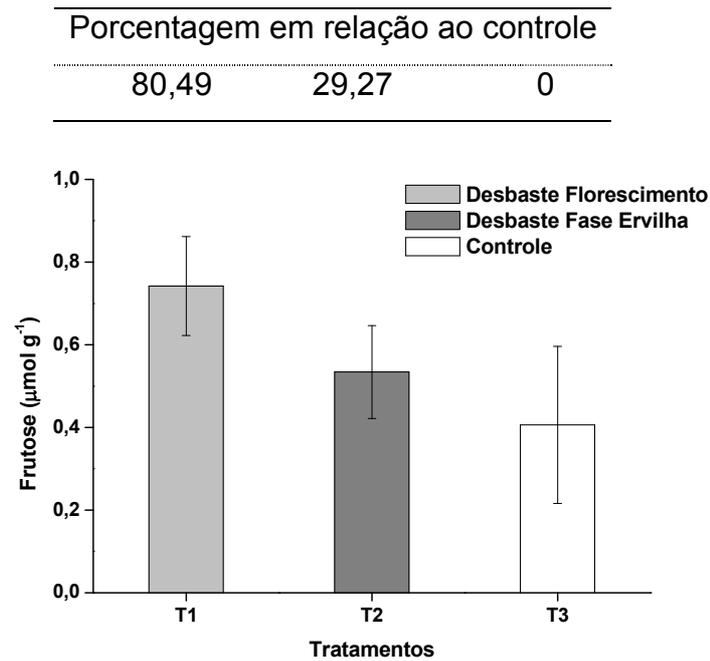


Figura 20 – Teor de frutose avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

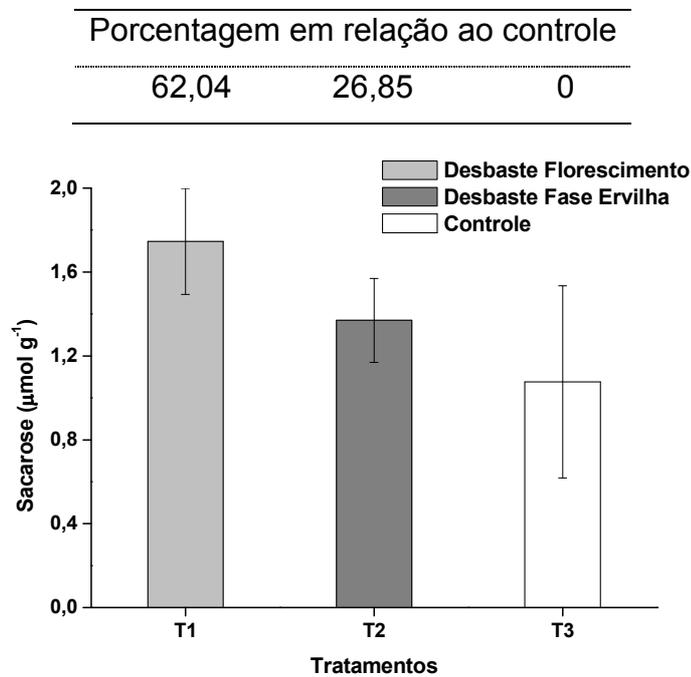


Figura 21 – Teor de sacarose avaliado no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

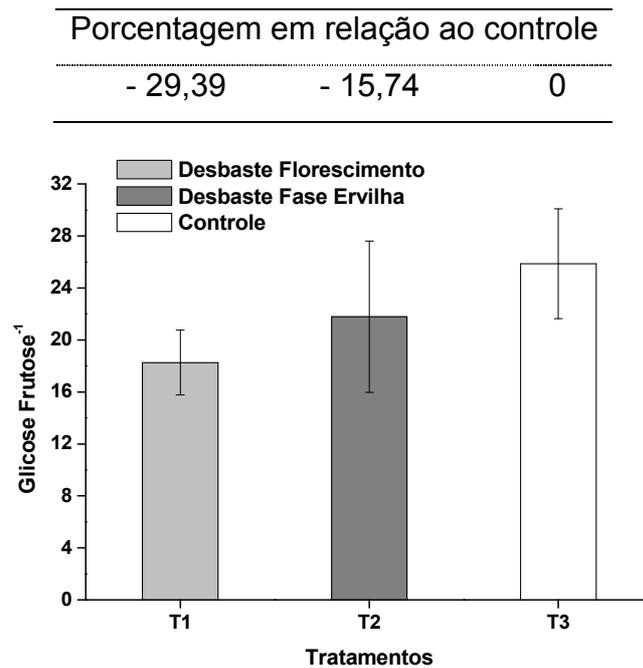


Figura 22 – Relação glicose/frutose avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

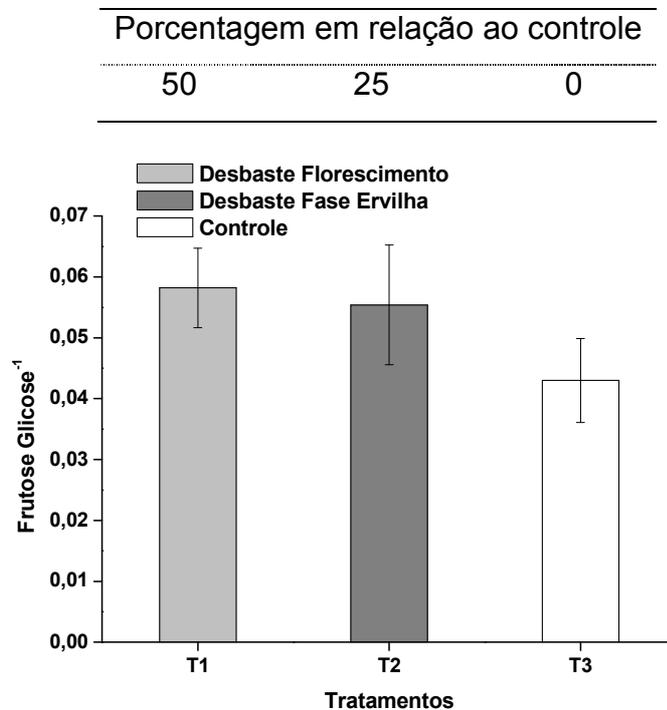


Figura 23 – Relação frutose/glicose avaliada no período de colheita, em plantas com desbaste de cachos, realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha e em plantas controle (sem desbaste de cachos). Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

4.5. Amido

Os resultados da análise de variância para a variável concentração de amido estão apresentados na Tabela 5. Na análise de variância para variável concentração de amido no ramo coletado na Poda houve diferença significativa entre o tratamento de desbaste na fase de florescimento e os tratamentos de desbaste na fase ervilha e controle, a 5% de probabilidade pelo Teste F. Para as variáveis concentração de amido no ramo antigo coletado na Colheita e concentração de amido no ramo do ano coletado na Colheita, não houve diferença significativa entre os tratamentos, a 5% de probabilidade pelo Teste F.

Os valores da concentração de amido no ramo coletado na Poda são maiores no tratamento de desbaste na fase de florescimento (Figura 24), provavelmente por diferenças inerentes aos diferentes ramos na mesma planta (ramos mais vigorosos que outros), em relação ao acúmulo de reservas.

O tratamento de desbaste em duas fases do desenvolvimento da uva, não interferiu no acúmulo de reservas no ramo, como pode ser verificado pelas Figuras 25 e 26.

Tabela 5 - Resumo da análise de variância para as variáveis amido do ramo coletado na poda (Amido-Poda), amido do ramo antigo coletado na colheita (Amido-Colheita-ramo antigo), amido do ramo do ano coletado na colheita (Amido-Colheita-ramo do ano) avaliadas para a cultivar Niagara Rosada. Sítio Tabuinha - São Fidélis, 2009

FV	GL	QM ¹⁷		
		Amido (Poda)	Amido (Colheita-Ramo antigo)	Amido (Colheita-Ramo do ano)
Tratamento	2	0,112 [*]	0,023 ^{ns}	0,011 ^{ns}
Resíduo	12	0,008	0,018	0,019
Média		1,25	1,19	1,16
CV (%)		7,46	11,38	11,96

¹/QM = quadrado médio. ^{ns} = Não significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; e * = Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

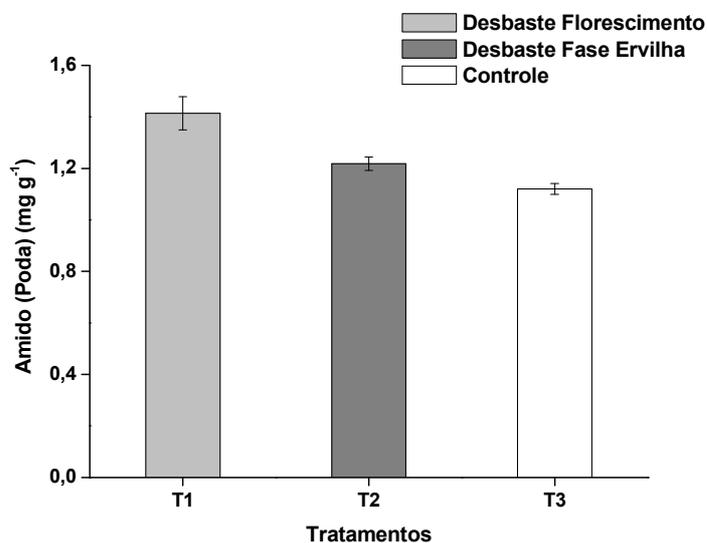


Figura 24 – Concentração de Amido do ramo coletado na poda, nos tratamentos de desbaste de cachos realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha, e no tratamento controle. Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

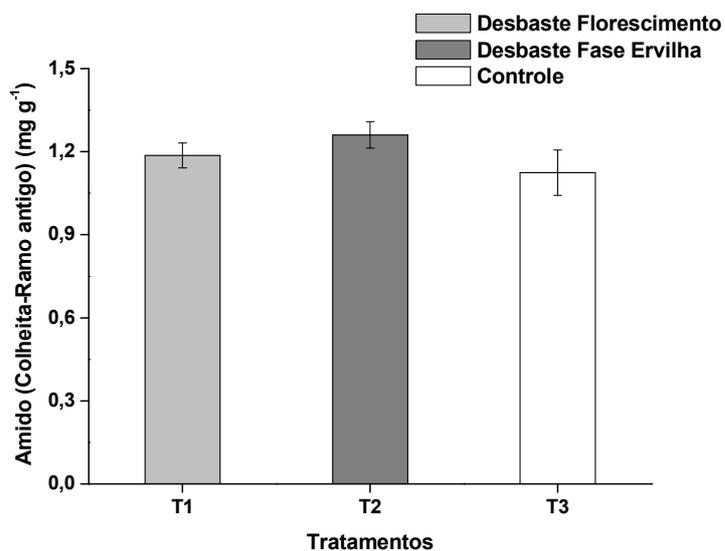


Figura 25 – Concentração de Amido do ramo antigo coletado na colheita, nos tratamentos de desbaste de cachos realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha, e no tratamento controle. Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

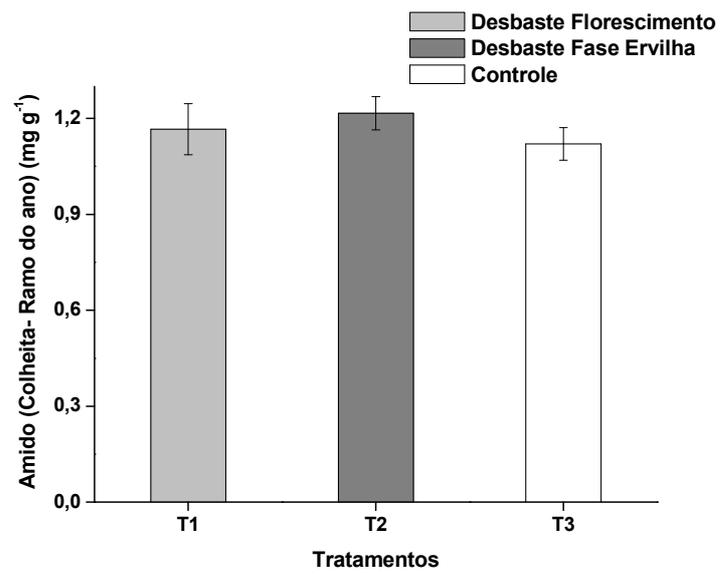


Figura 26 – Concentração de Amido do ramo do ano coletado na colheita, nos tratamentos de desbaste de cachos realizados na fase de florescimento e na fase de ervilha, e no tratamento controle. Sítio Tabuinha – São Fidélis/RJ, 2009.

5. DISCUSSÃO

A prática agronômica de desbaste de cachos é comumente realizada tanto em variedades de uvas para vinho quanto em uvas de mesa. O objetivo desta prática é diminuir a razão área foliar/ peso do fruto, bem como melhorar a composição e o tamanho do cacho (Dokoozlian e Hirschfelt, 1995).

Entretanto, as evidências para a relação estrita entre produtividade/qualidade é muito limitada, inconsistente e a maioria dos dados é coletada em variedades de clima frio (Reynolds, 1989). Além disso, pode haver diferenças entre cultivares, em termos de resposta ou tolerância a grande carga de frutos (Keller et al., 2005).

Não existe na literatura relatos da prática de desbaste de cachos em Niagara rosada. Portanto, objetivou-se neste estudo avaliar a influência do desbaste de cachos nesta cultivar, na mobilização de carboidratos para os cachos restantes na planta, nas condições climáticas da região norte fluminense.

Foi realizado o desbaste de cachos em duas épocas do desenvolvimento da videira, na fase de florescimento e na fase de tamanho ervilha. Na avaliação das características quantitativas verificou-se que não houve diferença significativa para os tratamentos analisados (Tabela 1). Isto provavelmente ocorreu pelo fato da variedade Niagara rosada ter energia suficiente para o carregamento de todos os seus cachos, não ocorrendo diferença nas variáveis quantitativas quando aplicado o desbaste de frutos.

Estudos prévios relataram que a carga de frutos tem relativamente pouco efeito no tamanho das bagas em uvas de mesa, entretanto tem impacto maior

sobre os sólidos solúveis totais e coloração dos frutos (Dokoozlian e Hirschfeld, 1995). Harmon e Snyder (1944) examinaram o efeito do desbaste de cachos (acima de 75% de remoção da carga de frutos) em oito cultivares de uvas de mesa (*V. vinifera*) e encontraram que a remoção aumentou significativamente o teor de sólidos solúveis totais, todavia o peso da baga não diferiu. Conforme o observado nas figuras 6, 7 e 8, o diâmetro de 10 bagas, o peso de 10 bagas e o número total de bagas, respectivamente não tiveram diferença significativa quando aplicado o desbaste de frutos.

Morris et al. (2004), realizaram o desbaste no florescimento e desbaste dos ramos 'novos', nas variedades 'Aurore', 'Chancellor' e 'Villard noir', e também verificaram pouco efeito sobre o peso do cacho, peso da baga, o número de bagas por cacho ou a composição química das bagas.

Para as características qualitativas da uva não houve efeito significativo da aplicação do desbaste em duas fases do desenvolvimento, a 5% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 4).

A média do conteúdo de sólidos solúveis totais (Figura 11) para os três tratamentos, foi superior a 15°Brix apresentando qualidade adequada para comercialização. As normas nacionais e internacionais consideram a fruta madura, para o consumo *in natura*, se ela tiver teores de SST acima de 14°Brix (Antoniolli, 2005).

A relação SST/ATT (Figura 13) foi sempre acima de 25 para todos os tratamentos, valor superior ao valor mínimo (14) estabelecido para Niagara rosada quando se destina à comercialização como uva de mesa, segundo Resende et al. (2001).

Os compostos fenólicos constituem um dos principais parâmetros de qualidade de uvas e vinhos e contribuem para as características organolépticas, particularmente cor, adstringência e amargor (Ribichaud & Noble, 1990). Em razão da grande importância econômica atribuída aos componentes fenólicos, é importante compreender suas interações e variações, resultantes das técnicas de manejo aplicadas ao vinhedo, da maturação dos frutos e das características inerentes à cultivar (Kennedy et al., 2000).

A qualidade sensorial das bagas e dos vinhos está estreitamente relacionada às antocianinas acumuladas nas bagas (Silva et al., 2009). A antocianina é o componente fenólico responsável pela cor do vinho tinto e, na

maioria das cultivares de uva, é restrita à película. Iniciando na virada de cor, as antocianinas acumulam-se nas bagas da uva ao mesmo tempo em que há o acúmulo dos açúcares. Seu declínio ocorre ao final do desenvolvimento das bagas, aparentemente coincidindo com o murchamento, próximo à sobrematuração (Kennedy et al., 2000).

No presente estudo, as concentrações de flavonóides e antocianinas não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos de desbaste e controle, a 5% de significância pelo Teste F (Tabela 3, figuras 15 e 16).

Pirie e Mullins (1977) propuseram que o conteúdo de açúcar poderia regular o acúmulo de flavonóides e antocianinas em uvas. Conforme verificado na tabela 2, não houve diferença significativa no conteúdo de sólidos solúveis totais nos tratamentos de desbaste de cachos, em relação às plantas controle, provavelmente devido a este fato, não foi verificado acúmulo de flavonóides e antocianinas nas cascas das uvas.

Os resultados de carboidratos solúveis não apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 4), entretanto houve um aumento nas concentrações de açúcares das bagas localizadas nos ramos desbastados, comparando-se ao controle que deve ser considerado, já que pode representar ganho qualitativo das uvas nos ramos em que foram realizados o desbaste.

No tratamento de desbaste na fase de florescimento aumentou 60,82% a concentração de açúcares solúveis totais em relação ao controle. Já no tratamento de desbaste na fase ervilha teve um aumento de 17,18% em comparação ao controle (Figura 17).

O teor de glicose (Figura 19) no tratamento de desbaste na fase de florescimento teve 59,65% de incremento em relação ao controle. E no desbaste na fase de ervilha o aumento da concentração de glicose foi de 15,13% comparado ao controle.

Para os níveis de frutose (Figura 20) o aumento da concentração chegou a 80,49% no tratamento de desbaste no florescimento, e apesar disto não diferiu significativamente pelo Teste F a 5% de probabilidade. No tratamento de desbaste na fase ervilha ocorreu um aumento de 29,27% no teor de frutose em relação ao controle.

A concentração de sacarose (Figura 21) nas bagas do tratamento de

desbaste na fase de florescimento aumentou 62,04% em comparação ao controle. Houve um aumento de 26,85% no tratamento de desbaste na fase ervilha se comparado ao controle. Este incremento da concentração de carboidratos solúveis pode ser resultado de maior assimilação de carboidratos nas uvas restantes, oriundos da degradação de amido das raízes e ramos, devido à diminuição da carga de frutos e menor competição de drenos.

A concentração de reserva, representada pelo amido estocado nos ramos não variou significativamente entre a amostragem da poda e da colheita (Figuras 24, 25 e 26). Esses resultados estão de acordo com estudos anteriores com Cabernet Sauvignon, em que não houve impacto do desbaste de cachos na concentração de carboidratos reserva (Bravdo et al., 1985).

Assim sendo, no presente estudo o desbaste de cachos em duas fases do desenvolvimento teve pouco efeito sobre as características quantitativas e qualitativas da uva que permaneceu na planta. No entanto, o acúmulo de carboidratos solúveis foi maior nas uvas dos ramos desbastados, representando ganho qualitativo nestas uvas.

A pequena variação observada no tratamento de desbaste de cachos na fase de florescimento e na fase ervilha se comparado ao controle, pode ser devido à baixa intensidade do desbaste para esta variedade, que não proporcionou maior mobilização de reservas das raízes e dos ramos para os cachos que restaram na planta.

6. CONCLUSÕES

A prática do desbaste de cachos na fase do florescimento e do tamanho ervilha na variedade Niagara rosada (*Vitis labrusca* L.) na intensidade utilizada não teve efeito sobre características quantitativas dos frutos que permaneceram na planta. Para as características qualitativas da uva também não houve diferença significativa entre os tratamentos de desbaste e o controle. Entretanto, para as concentrações de carboidratos solúveis houve uma tendência de aumento para os tratamentos de desbaste, indicando que o desbaste pode melhorar a qualidade das uvas restantes em Niagara rosada, devido ao aumento de açúcares nas bagas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Amati, A.; Marangoni, B.; Zironi, R.; Castellari, M.; Arfelli, G. (1994) Prove di vendemmia differenziata. Effetti del diradamento dei grappoli: metodiche di campionamento e di analisi delle uve. *Rivista di Viticoltura e Enologia*, Roma, v.47, p.3-11.

Amati, A.; Mazzavillani, G.; Zironi, R.; Castellari, M.; Arfelli, G. (1995) Prove di vendemmia differenziata. Effetti del diradamento dei grappoli sulla composizione dei mosti e dei vini. *Rivista di Viticoltura e Enologia*, Roma, v.48, p.29-37.

Antoniolli, L.R. (2005) Sistema de Produção de Uva de Mesa da Norte de Minas Gerais: Colheita e manuseio pós-colheita. *EMBRAPA Uva e Vinho*. ISSN 1678-8761. Versão eletrônica (Sistema de Produção, 11).

Assis, J.S. de; Lima Filho, J.M.P.; Lima, M.A.C. de. (2004) Fisiologia da Videira. In: Feira Nacional da Agricultura Irrigada - FENAGRI, 2004, Petrolina.

Minicursos: apostilas. Petrolina : Embrapa Semi-Árido, 1 CD-ROM.

Bates, T. R.; Dunst, R. M.; Joy, P. (2002) Seasonal dry matter, starch, and nutrient distribution in 'Concord' grapevine roots. *Hort-Science*, v. 37, p. 313-316.

Bota, J.; Stasyk, O.; Flexas, J.; Medrano, H. (2004) Effect of water stress on partitioning of ¹⁴C-labelled photosynthates in *Vitis vinifera*. *Functional Plant Biology*, v. 31, p. 697-708.

Bravdo, B.; Hepner, Y.; Loinger, C.; Cohen, S.; Tabacman, H. (1985) Effect of crop level and crop load on growth, yield, must and wine composition, and quality of Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 36:125-131.

Caspari, H; Lang, A; Alspach, P. (1998) Effects of girdling and leaf removal on fruit set and vegetative growth in grape. *Am. J. Enol. Vitic.*, v 49, 359–366.

Chanishvili, Sh. Sh.; Dolidze, M. D.; Badridze, G. Sh.; Barblishvili, T. F. (2004) Characteristics of a diurnal rhythm of assimilate translocation in grapevine plants. *Russian Journal of Plant Physiology*, v. 51, n.1, p. 48-52.

Chauvet, M.; Reynier, A. (1984) *Manual de viticultura*. Madrid: Mundi-Prensa, 304 p.

D' Alessandri, F.; Smiderle, G. (2008) Uva: fruto tropical. *Revista Nossa Uenf*, Universidade Estadual do Norte Fluminense. v. 1, n. 3, p. 4-6. Junho/Julho de 2008.

Darné, G. (1993) Nouvelles hypothèses sur La synthèse des anthocyanes dans les baies et dans la feuille de vigne. *Vitis*, v. 32, p. 77-85.

Dokoozlian, N.K.; Hirschfeld, D.J. (1995) The influence of cluster thinning at various stages of fruit development on flame seedless table grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 46, p. 429–436.

Eichhorn, K. W.; Lorenz, D. H. (1984) Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. *European and Mediterranean Plant Protection Organization*, Paris, v. 14, n. 2, p. 295-298.

Felippeto, L. (2008) Influência da desfolha natural sobre o comportamento vegetativo e qualidade de produção da safra seguinte da uva 'Cabernet sauvignon'. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia). Centro Federal de Educação tecnológica de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves.

Francis, F. J. (2000) Anthocyanins and betalains: composition and applications. *Cereal Foods World*, v. 45, p. 208-213,

Galet, P. (1983) *Précis de viticulture*. 4 ed. Montpellier: Déhan, 584 p.

Giovannini, E. (2008) Produção de uvas para vinho, suco e mesa. Porto Alegre: Renascença, 364 p.

Guidoni, S.; Allara, P.; Schubert, A. (2002) Research Note: Effect of Cluster Thinning on Berry Skin Anthocyanin Composition of *Vitis vinifera* cv. Nebbiolo. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 53:3, p. 224-226.

Guidoni, S.; Mannini, F.; Ferrandino, A.; Argamante, N. R. e Di Stefano, R. (1997) The effect of grapevine leafroll and rugose wood sanitation on agronomic performance and berry and leaf phenolic content of a Nebbiolo clone. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 48, p. 438-442.

Guimarães, J.C.; Moreno, D.; Hespanhol-Viana, L.; Ribeiro, L.S., Bressan-Smith, R. (2006) Qualidade de uvas de mesa produzidas no Norte do Estado do Rio de Janeiro. In: Carvalho, A.J.C. de, Vasconcellos, M.A. da S., Marinho, C.S., Campostrini, E. (Editores) *Frutas do Brasil: Saúde para o mundo*. Palestras e resumos. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 19. Cabo Frio-RJ:SBF/UENF/UFRuralRJ. p. 343 e 345.

Harmon, F. N. e Snyder, E. (1944) Effect of cluster removal upon fruit of *Vinifera* grapes. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* 44:309-311.

Hidalgo, L. (1993) Tratado de viticultura. Santiago de Chile: Mundi-Prensa, 170p.

Ho, L.C. (1988) Metabolism and compartmentation of imported sugars in sink organs in relation to sink strength. *Annual Review of Plant Physiology*, 39, 355–378.

Howell, G.S. (2001) Sustainable grape production and the growth-yield relationship: A review. *Am. J. Enol. Vitic.* v. 52, p. 165-174.

Hunter, J.J.; Ruffner, H.P; Volschenck, C.G.; Le Roux, D.J. (1995) Partial defoliation of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon/99 Richter: Effect on root growth, canopy efficiency, grape composition, and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 46, p. 306-314.

Hunter, J.J.; De Villiers, O.T.; Watts, J.E. (1991) The effect of partial defoliation on quality characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet sauvignon grapes. II. Skin color, skin sugar, and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 42, p. 13-18.

Jackson, D.I.; Lombard, P.B. (1993) Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality – A review. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 44, p. 409-430.

Johnson, J.O.; Weaver, R.J.; Paige, D.F. (1982) Differences in the mobilization of assimilates of *Vitis vinifera* L. grapevines as influenced by an increased source strength. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 33 (4), p. 207-213.

Keller, M.; Smithyman, R.P.; Mills, L.J. (2008) Interactive effects of deficit irrigation and crop load on Cabernet Sauvignon in an arid climate. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 59 (3), p. 221-234.

Keller, M.; Mills, L. J.; Wample, R. L. e Spayd, S. E. (2005) Cluster Thinning Effects on Three Deficit-Irrigated *Vitis vinifera* Cultivars. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 56:2, p. 91-103.

Kennedy, J. (2002) Understanding grape Berry development. *Practical Winery & Vineyard*. July/August, p. 1-5.

Kennedy, J. A.; Troup, G. J.; Pilbrow, J. R.; Hutton, D. R.; Hewitt, D.; Hunter, C. R.; Ristic, R.; Iland, P. G.; Jones, G. P. (2000) Development of seed polyphenols in berries from *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v.6, p.244-254,

Kishino, A. Y.; Carvalho, S. L. C.; Roberto, S. R. (2007) *Viticultura Tropical: o sistema de produção do Paraná*, 366 p.

Lavezzi, A.; Ridomi, A.; Pezza, L.; Intrieri, C.; Silvestroni, O. (1995) Effetti del diradamento dei grappoli sul rendimento quali-quantitativo Della cv Prosecco (*Vitis vinifera* L.) allevata a sylvoz. *Rivista di Viticoltura e Enologia*, Roma, v.48,

p.35-40.

Lebon, G.; Wojnarowicz, G.; Holzapfel, B.; Fontaine, F.; Vaillant-Gaveau, N.; Clément, C. (2008) Sugars and flowering in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Experimental Botany*, v. 59, n. 10, p. 2565-2578.

Loret, A.; Boido, E.; Carrau, F.; Disegna, E.; Menendez, M.; Dellacasa, E. (2003) Avaliação dos conteúdos e perfil de conteúdos antociânicos durante a maturação de uvas Tannat com respeito a outras variedades tintas. In: IX Congresso Latinoamericano de Viticultura e Enología, Santiago, 2003. Anais Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile. 64p.

Maia, J. D. G. e Kuhn, G. (2001) Cultivo da “Niagara rosada” em áreas tropicais do Brasil. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 72 p.

Mandelli, F. (1984) Comportamento fenológico das principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS. Piracicaba, 1984. 125p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – ESALQ-USP.

Martim, S. A. (2008) Ajustamento osmótico e energética celular em videiras Cabernet Sauvignon submetidas a estresse hídrico. Campos dos Goytacazes. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)- UENF, 89 p.

Morris, J. R., Main, G. L., Oswald, O. L. (2004) Flower Cluster and Shoot Thinning for Crop Control in French-American Hybrid Grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 55:4, p. 423-426.

Morrison, J. C., e Noble, A. C. (1990) The effects of leaf and cluster shading on the composition of Cabernet Sauvignon grapes and on fruit and wine sensory properties. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 41, p. 193-200.

Muñoz-Espada, A. C. et al. (2004) Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and wines. *J. Agric. Food Chem.*, v. 52, p. 6779-6786.

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

Pedro Júnior, M.J.; Sentelhas, P.C.; Pommer, C.V. (1994) Determinação da temperatura-base, graus-dia e índice biometeorológico para da videira 'Niagara Rosada'. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, 2: 51-56.

Peña-Neira, A.; Cáceres, A.; Pastenes, C. (2007) Low molecular weight phenolic and anthocyanin composition of grape skins from cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.) in the Maipo Valley (Chile): Effect of clusters thinning and vineyard yield. *Food Science and Technology International*, v. 13 (2), p. 153-158.

Penter, F.; Rufato, L.; Kretzschmar, A. A.; Ide, G. M. (2008) Effect of Bunch Thinning in the Evolution of the Qualitative Parameters of the Grape cv. Cabernet Sauvignon Produced in the Mountain Region of Santa Catarina. *Acta Horticulturae*, 772, p. 309-313.

Pesquisador estuda implantação da cultura na região. Uva: bom retorno para agricultor. (2007) *O Diário*, Mundo Rural. Domingo, 3 de Junho de 2007, pág. 12.

Pirie, A. e Mullins, M. G. (1977) Interrelationships of sugars, anthocyanins, total phenols and dry weight in the skin of grape berries during ripening. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 28:204-209.

Pommer, C.V.; Mendes, L.S.; Viana, L.H.; Bressan-Smith, R. (2009) Potencial climático para a produção de uvas em Campos dos Goytacazes, região norte fluminense. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 4, p. 1076-1083, Dezembro 2009.

Resende, J.M.; Reis, C.S.; Leão, P.C.S.; Choudhury, M.M.; Costa, T.S. (2001) Colheita e manuseio pós-colheita. In: Choudhury, M.M. (ed.) Uva de mesa pós-colheita. EMBRAPA Semi-Árido (Petrolina-PE). Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica. p. 55 il.

Reynolds, A.G.; Douglas, A.W.; Hall, J.W.; Dever, M. (1995) Fruit maturation of four *Vitis vinifera* cultivars in response to vineyard location and basal leaf removal. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 46, p. 542-558.

Reynolds, A. G.; Wardle, D. A. (1989) Impact of various canopy manipulation techniques on growth, yield, fruit composition, and wine quality of gewürztraminer. *Journal of Enology and Viticulture*, California, v.40, p.121-129.

Ribichaud, J. L.; Noble, A. C. (1990) Astringency and bitterness of selected phenolic in wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.53, p.343-353.

Schalkwyk, D.; Villiers, F. E.; Fouché, G. W. (1996) Timing of cluster thinning in grapevines. California: Wynboer Tegnies, p.121-129.

Sentelhas, P.C. (1998) Aspectos climáticos para a viticultura tropical. *Viticultura tropical. Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v. 19, nº 194, p.9-14.

Silva, L.C.; Kretschmar, A.A.; Rufato, L.; Brighenti, A.F.; Schlemper, C. (2008) Níveis de produção em vinhedos de altitude da cv. Malbec e seus efeitos

sobre os compostos fenólicos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 30 (3), p. 675-680.

Silva, L.C.; Rufato, L.; Kretschmar, A.A.; Filho, J.L.M. (2009) Raleio de cachos em vinhedos de altitude e qualidade do vinho da cultivar Syrah. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.44 (2), p.148-154.

Sipiora, M.J. e Gutiérrez Granda, M.J. (1998) Effects of pre-veraison irrigation cutoff and skin contact time on the composition, color, and phenolic content of young Cabernet Sauvignon vines in Spain. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 49, p. 152-162.

Souza, G. M. de. (2009) Avaliação não invasiva do desenvolvimento de frutos de videira pela fluorescência da clorofila a. Tese (Mestrado em Produção Vegetal) Campos dos Goytacazes: UENF. 68 p.

Stitt, M.; Lilley, R. M. C.; Gerhardt, R. e Heldt, H. W. (1989) Metabolite levels in specific cells and subcellular compartments of plant leaves. *Methods Enzymol*, 174: 518-552.

Terra, M.M., Pires, E.J.P., Nogueira, N.A.M. (1998) Tecnologia para produção de uva 'Itália' na região Noroeste do Estado de São Paulo. Campinas: CATI,. 81p. (Documento Técnico, 97).

Viana, L. (2009) Fenologia e quebra de dormência da videira Niagara Rosada cultivada na região Norte Fluminense em diferentes épocas de poda. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes-RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 84 p.

Viana, L.; Moreno, D.; Guimarães, J.C.; Ribeiro, L.S.; Bottini, R.; Bressan-

Smith, R. (2006) Estudos sobre o efeito de GA3 em uva de mesa "Itália", produzidas na região Norte Fluminense. In: Carvalho, A.J.C. de, Vasconcellos, M.A. da S., Marinho, C.S., Campostrini, E. (Editores) *Frutas do Brasil: Saúde para o mundo*. Palestras e resumos. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 19. Cabo Frio-RJ:SBF/UENF/UFRuralRJ. p. 343 e 345.

Villegas, M. M. S. (2003) Efecto del raleo de inflorescencias y racimos en envero sobre el desarrollo vegetativo, productividad y calidad del mosto y vino en el cv. Carménère (*Vitis vinifera* L.). 37 f. Tesis (Doutorado) - Departamento de Fruticultura y Enología, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Yang, Y. S., Hori, Y., Ogata, R. (1980) Studies on retranslocation of accumulated assimilates in 'Delaware' grapevine. II. Retranslocation of assimilates accumulated during the previous growing season. *Tohoku Journal of Agricultural Research*, v. 31, p. 109-119.

Yemm, E. W. e Willis, A. J. (1954) The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Biochem. J.*, v. 57, p. 508–514.

Zapata, C.; Deléens, E.; Chaillou, S.; Magné, C. (2004) Partitioning and mobilization of starch and N reserves in grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Plant Physiology*, v. 161, p. 1031–1040.

Zapata, C.; Magné, C.; Deléens, E.; Brun, O.; Audran, J. C.; Chaillou, S. (2001) Grapevine culture in trenches. 1. Root growth and dry matter partitioning. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 7, p. 127–131.