

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA TROPICAL**

LUIZ CARLOS MAROZZI ZANOTTI
Magister Scientiae

**PODA VERDE NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE
UVA CV. RUBI (*Vitis vinifera* L.) NO NORTE DO
ESPÍRITO SANTO**

**São Mateus, ES
Abril de 2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA TROPICAL**

**PODA VERDE NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE
UVA CV. RUBI (*Vitis vinifera* L.) NO NORTE DO
ESPÍRITO SANTO**

LUIZ CARLOS MAROZZI ZANOTTI

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, para obtenção do título de Mestre em Agricultura Tropical.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Paulo Czepak

**São Mateus, ES
Abril de 2013**

PODA VERDE NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE UVA CV. RUBI (*Vitis vinifera* L.) NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

LUIZ CARLOS MAROZZI ZANOTTI

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, para obtenção do título de Mestre em Agricultura Tropical.

Aprovada: 05 de abril de 2013.

Prof. Dr. Ricardo Enrique Bressan Smith
Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro

Prof. Dr. Omar Schmildt
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Rodrigo Sobreira Alexandre
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Adriano Alves Fernandes
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Edilson Romais Schmildt
Universidade Federal do Espírito Santo
(Co-orientador)

Aos meus pais Argeo
Cuzzuel Zanotti e Nilza
Marozzi Zanotti.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Aos orientadores, Professor Dr. Marcio Paulo Czepak e Professor Dr. Edilson Romais Schimdt pela paciência, amizade e ensinamentos.

Aos meus pais Argeo Cuzzuol Zanotti e Nilza Marozzi Zanotti por guiarem meus passos.

A minha namorada Valkíria Sarcinelli Pereira pelo amor, afeto, companheirismo e colaboração na execução do trabalho.

Aos amigos da turma do mestrado.

Ao pesquisador científico Dr. Gilberto Santos Andrade pelo incentivo ao curso.

Ao coordenador do Curso de Pós-graduação Dr. Fábio Ribeiro Pires

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical do CEUNES.

Ao amigo Pablo Souto Oliveira (“casquinha”) e Eleandro Reis, pelo companheirismo e contribuição para que este trabalho fosse realizado.

Ao Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES e à Pós-Graduação pela oportunidade.

A equipe do Laboratório de Análises de Solos pelo auxílio em algumas análises.

Só depende de nós...

"Hoje levantei cedo pensando no que tenho a fazer antes que o relógio marque meia noite. É minha função escolher que tipo de dia vou ter hoje.

Posso reclamar porque está chovendo ou agradecer às águas por lavarem a poluição. Posso ficar triste por não ter dinheiro ou me sentir encorajado para administrar minhas finanças, evitando o desperdício. Posso reclamar sobre minha saúde ou dar graças por estar vivo.

Posso me queixar dos meus pais por não terem me dado tudo o que eu queria ou posso ser grato por ter nascido. Posso reclamar por ter que ir trabalhar ou agradecer por ter trabalho. Posso sentir tédio com o trabalho doméstico ou agradecer a Deus por ter um teto para morar.

Posso lamentar decepções com amigos ou me entusiasmar com a possibilidade de fazer novas amizades. Se as coisas não saíram como planejei posso ficar feliz por ter hoje para recomeçar.

O dia está na minha frente esperando para ser o que eu quiser. E aqui estou eu, o escultor que pode dar forma.

Tudo depende só de mim."

(Charles Chaplin)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Cultivar Rubi	5
2.2. Poda da videira	6
2.3. Fotoassimilados da videira	8
2.4. Aspectos físicos e químicos da videira	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1. Avaliações físico-químicas dos cachos e bagas e fisiológica das folhas	18
4.2. Avaliações do crescimento de ramos	23
5. CONCLUSÕES GERAIS	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Tratamentos realizados ao longo das três safras (colheita) 2011/2012, em videira cultivar Rubi, no município de São Mateus/ES, 2012. 14
- Tabela 2.** Resumo da análise de variância para caracteres físicos de cachos e bagas, químicos de bagas e fisiológicos de folhas de uva cultivar Rubi em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012..... 18
- Tabela 3.** Médias para caracteres físicos de cachos e bagas de uva cultivar Rubi em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012..... 20
- Tabela 4.** Médias para caracteres químicos de bagas de uva cultivar Rubi em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012..... 21
- Tabela 5.** Produtividade da videira cultivar Rubi, em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012. 22
- Tabela 6.** Médias para caracteres fisiológicos de folhas de uva cultivar Rubi em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012..... 22
- Tabela 7.** Resumo da análise de variância para crescimento de ramos (CR, cm ao dia) e formação de novas folhas (FNF, número ao dia) em ramos de plantas de uva cultivar Rubi, submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo e diferentes números de folhas por ramo e diferentes números de cachos por ramo. São Mateus/ES, 2012..... 23
- Tabela 8.** Média para crescimento de ramos (CR, cm ao dia) e formação de novas folhas (FNF, número ao dia) em ramos de plantas de uva cultivar Rubi, submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo e diferentes números de cachos por ramo. São Mateus/ES, 2012..... 24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Uva cultivar Rubi.	6
Figura 2. Demarcação das plantas selecionadas para o experimento.	13
Figura 3. A- identificação dos cachos na área; B- cacho identificado no ponto de colheita; C- transporte do cacho para o laboratório em caixas identificadas; D- pesagem do cacho com balança de precisão; E- medição do diâmetro da baga com paquímetro; F- medição do comprimento do cacho com régua.....	16
Figura 4. A- contagem do número de sementes; B e C- maceração das bagas; D- refratômetro para medição do teor de sólidos solúveis totais (°Brix); E e F- Titulação; G. Medidor de pH; H- equipamento para medição da área foliar.	17
Figura 5. Diferença do teor de clorofila nas folhas da uva cv. Rubi dias após receber os tratamentos.....	23

RESUMO

ZANOTTI, Luiz Carlos Marozzi; M.Sc.; Universidade Federal do Espírito Santo; Abril de 2013; **Poda verde na produção e qualidade de uva Cv. Rubi (*Vitis vinifera* L.) no Norte do Espírito Santo**; Orientador: Marcio Paulo Czepak, Co-orientador: Edilson Romais Schmidt.

A produção de uvas vem ganhando, cada vez mais, destaque na economia do Brasil. O nordeste brasileiro é responsável pela produção das melhores uvas finas de mesa do Brasil, inclusive com qualidade que possibilita a exportação para vários países do mundo. Portanto, não é uma novidade o cultivo da uva em regiões quentes, o que não existia ainda, eram pesquisas com a uva no norte capixaba. A videira *Vitis Vinifera* L. cv. Rubi é uma das uvas de mesa mais importantes no Brasil. Para o seu cultivo, temos o sistema de poda verde (desponte) que é realizada em videiras com o objetivo de equilibrar o desenvolvimento vegetativo e a produção, visando à alta produtividade e à melhoria da qualidade da uva. Devido à falta de parâmetros científicos em relação à uva cv. Rubi no estado do Espírito Santo, o experimento teve como objetivo avaliar o número ideal de folhas que deve ser deixado nos ramos para se obter melhor produtividade e qualidade de frutos para as condições encontradas na região. O experimento foi conduzido no Sítio São Lázaro, bairro Córrego do Ribeirão, município de São Mateus – ES, no período de fevereiro de 2011 a agosto de 2012, com a videira cv. Rubi. O delineamento foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os tratamentos foram compostos de 15,

20, 25, 30 folhas seguidas e 22 folhas alternadas, sendo que os ramos foram cortados a partir da última folha contada de cada tratamento. Foram avaliados 5 cachos por repetição, sendo que foi estabelecido um total de 50 bagas por cacho para uniformizá-los. As variáveis avaliadas nos tratamentos foram as características física e química dos cachos e da uva, características fisiológicas da folha e a média de crescimentos dos ramos. Depois de colhidos, os cachos e as folhas foram levados ao laboratório de Fitotecnia do Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES para realização das análises. Após os resultados das análises, verificou-se que o número de folhas deixados através da poda verde (desponte) não influenciou a massa média dos cachos, porém, influenciou no número médio de cachos produzidos por planta, e no comprimento dos cachos, ou seja, influenciando diretamente na produtividade. O diâmetro da baga, o número de sementes por baga e a porcentagem não foram influenciados pelos tratamentos (número de folhas). As características químicas das bagas não foram influenciadas pelos tratamentos. O tratamento com 15 folhas proporcionou aumento na área foliar e também no teor de clorofila a, clorofila b e clorofila total. O crescimento dos ramos não foi influenciado pelos tratamentos, porém, os ramos que apresentavam cachos mostraram maior crescimento e conseqüentemente maior formação de novas folhas. Com isso, conclui-se que o desponte não influencia na qualidade dos frutos, mas sim na produtividade da videira cv. Rubi, em que 25 folhas obteve a maior produtividade comparado com os demais tratamentos.

Palavras-chave: produtividade, desponte, poda verde, sólidos solúveis totais.

ABSTRACT

ZANOTTI, Luiz Carlos Marozzi; M.Sc., Federal University of Espírito Santo; April 2013; **Removal the leaves in production and quality to grapes cultivar Rubi (*Vitis vinifera* L.) in North Espírito Santo State**; Advisor: Marcio Paulo Czepak, Co-advisor: Edilson Romais Schmildt.

The production of grapes is gaining more and more, featured in the Brazilian economy. The Brazilian northeast is responsible for the best table grapes production of Brazil, including the quality that enables export to many countries of the world. Therefore, it's not a novelty the grape growing in warm regions, what did not exist yet were grape research in the north *capixaba* (Region of Espírito Santo). The vine *Vites Vinifera* cv. Rubi is the one varieties of table grape most important in Brazil. For your cultivate, we have the system of green pruning (lopping) which is held in vines with the objective of balancing the vegetative development and production, aiming the high productivity and improving the grapes' quality. Due to lack of scientific parameters relative to the cultivate of Rubi grape in the state of Espírito Santo, the experiment had as an objective to evaluate the ideal number of leaves which should be left on the branches to get a better productivity and fruit quality for the conditions found in the region. The experiment was conducted in the farm San Lázaro neighborhood Córrego do Ribeirão, São Mateus - ES, from February 2011 to August 2012 with the vine cv. Rubi. The design was in a randomized block design (RBD) with 5 treatments and 4 repetitions, and means were compared by a Tukey test with 5% probability.

The treatments 1, 2, 3, 4, 5 were composed respectively with 15, 20, 25, 30 followed leaves and the last 22 with alternate leaves, whereas the branches were cutting from the final leaves counted for each treatment. Were evaluated 5 grape clusters by repetition, whereas was established a total of 50 berries per cluster to standardize them. The variables evaluated in the treatments were physical and chemical characteristics of clusters and of grape, physiological characteristics of the leaf and the growth average of the branches. After harvested, the grapes and the leaves were taken to the laboratory of Plant Science Center University of Espírito Santo - CEUNES (Centro Universitário Norte do Espírito Santo) to perform the analyses. After the results of the analyses, we found that the number of leaves left by pruning (lopping) did not affect the mass average of the clusters, however, influenced the average number of bunches produced per plant and the length of the bunches, i.e., influencing directly on productivity; The berry diameter, the number of seeds per berry and the percentage were not affected by treatments (number of leaves); The chemical characteristics of the berries were not affected by treatments; The treatment with 15 leaves provided an increase in leaf area and also in chlorophyll A, chlorophyll B and Total chlorophyll; The growth of branches was not affected by treatments, but the branches presenting clusters showed a higher growth and consequently the formation of new leaves. Therewith, we conclude that the lopping do not influence on fruit quality, but in the productivity of vine cv. "Rubi" (*Vitis vinifera*), where we found that treatment 03 (25 leaves) obtained the highest productivity compared with others.

Keywords: productivity, topping, pruning, soluble solids.

1. INTRODUÇÃO

A vitivinicultura é considerada uma atividade economicamente importante no mundo globalizado. Além de gerar riqueza, os produtos dela advindos, agregam as pessoas de diversas formas: em confraternizações, na busca de lazer e na contemplação do território através da cultura e do ambiente. É uma atividade importante para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil. Nos últimos anos, tem se tornado importante, também, na geração de emprego em grandes empreendimentos que produzem uva de mesa e para processamento. Nas últimas décadas este setor tem sido valorizado por países não tradicionais na atividade (MELLO, 2011).

A uva foi introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses no ano de 1532, no Estado de São Paulo. Os cultivares de *Vitis vinifera* procedentes de Portugal e da Espanha expandiram-se para outras regiões do país. Na década de 70, verificou-se um aumento da área de parreirais com cultivares *Vitis vinifera*, oriundas de empresas multinacionais que se instalaram na região da Serra Gaúcha. Neste mesmo período, surgiu a viticultura voltada para a produção de uva fina de mesa na região noroeste do Estado do Paraná, caracterizada por pequenas propriedades com uso de mão-de-obra familiar (PROTAS et al., 2004). De acordo com o IBGE (2011), houve um aumento de 12,97% na produção de uvas no Brasil, sendo que a produção de uvas destinadas ao processamento aumentou em quase 50%, devido às condições climáticas favoráveis, representando 57,13% do total de uvas produzidas no Brasil, sendo o restante destinado ao mercado de uva in natura.

A viticultura está implantada em vários estados, como Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo, Piauí e Ceará (MELLO, 2011).

O cultivo da uva é uma realidade em várias regiões quentes do Brasil, sendo o nordeste brasileiro responsável pela produção das melhores uvas finas de mesa, inclusive com qualidade que possibilita a exportação para vários países do mundo, portanto, não é uma novidade o cultivo da uva em regiões quentes, o que não existia ainda, eram pesquisas com a uva no norte capixaba. O estado do Espírito Santo consome aproximadamente R\$ 10.000.000,00 em uva, sendo a terceira fruteira em valores, mais consumida. A maior parte da uva fina de mesa vem dos estados do Paraná, São Paulo, Bahia e Pernambuco. Portanto uma produção local poderá reduzir o envio de recursos para outros Estados, ampliando a geração de empregos no campo, assim como uma nova oportunidade de renda. As terras quentes do norte do Espírito Santo poderão acrescentar o cultivo da uva, na lista de oportunidades do seu agronegócio. As condições climáticas locais apresentam algumas vantagens em relação às regiões tradicionais de cultivo, como, possibilidade de duas colheitas no ano, uvas mais doces e maior precocidade que as cultivadas em clima temperado, com qualidade igual ou até superior (CZEPAK, 2011).

A videira cv. Rubi é considerada uma das uvas de mesa mais importantes no Brasil. Foi originada através da mutação somática da videira cv. Itália no Paraná em 1972. Suas características são idênticas às da planta original, a exceção das bagas que mudaram para a cor rosada e com teor de sólidos solúveis totais mais alto (CAMARGO, 1994). Para que a cv. Rubi apresente uma boa coloração, tanto em tonalidade quanto em uniformidade, o período de maturação deve ocorrer em períodos com amplitude térmica, ou seja, com temperaturas quentes durante o dia e frias a noite.

O principal fator que limita o rendimento das espécies tanto no campo como em ambiente protegido é a radiação solar, especialmente nos meses de inverno e em altas latitudes, devido à escassa disponibilidade de energia radiante (LULU & PEDRO JÚNIOR, 2006). Segundo Vieira et al. (1998), as videiras apresentam forma de construção modular, onde cada módulo da parte aérea é composto por entre-nó, nó, folha e gema axilar, e as plantas crescem pela adição repetitiva de módulos extras. Na maioria dos estudos de ecofisiologia, a medição de área foliar, além de fornecer uma indicação da superfície fotossintética, permite a obtenção de um indicador fundamental para compreensão das respostas da planta aos fatores

ambientais (LOPES et al., 2004). Sendo assim, a caracterização da área foliar e do índice de área foliar pode ser muito útil para o desenvolvimento futuro de modelos de crescimento e produção da videira, que poderão ser associados à ocorrência de doenças e às mudanças ambientais.

A poda verde é realizada em videiras com o objetivo de equilibrar o desenvolvimento vegetativo e a produção, visando à melhoria da qualidade da uva, com diversas finalidades e de vários modos. Emprega-se para complementar a poda seca durante a formação da planta, para facilitar a penetração de luz, de ar e de calor, para garantir a fecundação das flores, para diminuir a incidência de moléstias e para economizar fungicidas. A desbrota, a desponta e a desfolha são modalidades de poda verde que interferem nas características do dossel vegetativo, qualidade e produtividade (GIOVANINNI, 2008).

Na desbrota, são eliminados os brotos que surgem das gemas dormentes do tronco e dos braços velhos e os brotos improdutivos, enfraquecidos. Ela é realizada para proporcionar melhor aproveitamento das substâncias de reserva da videira e facilitar a realização da poda de inverno do ano seguinte, o que melhora a distribuição e o desenvolvimento dos ramos selecionados (PONI, 2003). O desponte baseia-se na supressão das extremidades dos ramos para diminuir a dominância apical, favorecer a maturação das gemas basais, aumentar a massa média dos cachos e a qualidade da uva (PONI et al., 2005). Já, a desfolha consta na eliminação de folhas, principalmente as situadas próximas aos cachos, para proporcionar arejamento e insolação na região dos frutos, promovendo melhores condições para a sua maturação (GIOVANINNI, 2008).

O ciclo de produção da videira em regiões onde as temperaturas são baixas é maior, permitindo apenas uma safra por ano. Já em regiões com temperaturas mais elevadas, há possibilidade de se ter duas safras/ano. Maior intensidade de radiação solar incidente promove maiores teores de açúcares nos frutos. A faixa de temperatura média considerada ideal para a produção de uvas de mesa situa-se entre 20 e 30°C. Em termos de exigências hídricas, a videira é muito resistente à seca, graças ao seu sistema radicular que é capaz de atingir grandes profundidades. No entanto, a deficiência hídrica prolongada pode provocar redução significativa na produtividade e na qualidade da uva. O excesso de chuvas, por outro lado, combinado com temperaturas elevadas, torna a cultura muito suscetível a doenças

fúngicas e pragas, sendo conveniente que não ocorram precipitações durante todo o período vegetativo (EMBRAPA, 2004).

Com isso, devido à falta de parâmetros científicos em relação à uva cultivar Rubi no estado do Espírito Santo, o experimento teve como objetivo avaliar o número ideal de folhas que deve ser deixado nos ramos para se obter uma melhor produtividade e qualidade de frutos para as condições encontradas na região.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cultivar Rubi

A diversidade genética encontrada tanto dentro das espécies do gênero *Vitis* como entre elas é grande, permitindo, quase sempre, a escolha do material mais adequado, entre as centenas de cultivares existentes na cultura (POMMER, 2003).

As uvas de mesa cultivadas no Brasil podem ser divididas em dois grupos distintos: uvas rústicas e finas. As uvas rústicas de mesa, tem como base, variedades com características de uvas americanas (*Vitis labrusca* L.), sendo representada pelas variedades Niagara Rosada, Niagara Branca e Isabel. As uvas finas de mesa tem como base, variedades com características de uvas européias (*Vitis vinifera* L.), sendo representadas pelas variedades Itália, Rubi, Benitaka, Brasil, etc. (MARTINS, 1990).

A cultivar Rubi (Fig. 1) surgiu por mutação somática constatada em pomar comercial de uva Itália do Sr. Kotaro Okuyama, em 1972, no município de Santa Mariana, estado do Paraná e apresenta as mesmas características da cultivar Itália, sendo que a coloração rosada da baga é a única diferença da cultivar que lhe deu origem. Deve ser conduzida de maneira idêntica à da Itália, com pequenos detalhes de diferenciação exigidos pela cor (POMMER, 2003). Para que a cv. Rubi apresente uma boa coloração, tanto em tonalidade quanto em uniformidade, o período de maturação deve ocorrer em épocas com amplitude térmica favorável, ou seja, com temperaturas quentes durante o dia e frias durante a noite (EMBRAPA, 2005).

É considerada uma variedade muito vigorosa, de ciclo longo (mais ou menos 150 dias no noroeste de São Paulo e mais ou menos 180 dias no sul de São Paulo), apresentando uma produtividade média de 30 t/ha. Possui pequena resistência à pragas e doenças. Necessita de poda longa (8 a 12 gemas). Os cachos têm a forma cilíndrico-cônica, são grandes (400 a 800 g), um tanto alongados e naturalmente muito compactos, necessitando de intenso desbaste. Apresentam boa resistência ao transporte e ao armazenamento, podendo ser conservados em câmaras frigoríficas. As bagas são grandes (8 a 12 g), ovaladas, textura trincante e sabor neutro levemente moscatel; para melhor intensidade do sabor, deve ser colhida com pelo menos 16 °Brix. A aderência ao pedicelo é boa, bem como a resistência ao rachamento (TERRA et al., 1998).



Figura 1. Uva cultivar Rubi.

2.2. Poda da videira

Ao iniciar o cultivo da videira, há necessidade de se conhecer a fertilidade das gemas, ao longo dos ramos, sendo que, a partir desse conhecimento que será definido o sistema de condução (POMMER, 2003).

Podem-se distinguir quatro modalidades principais de poda: a de formação, a de frutificação, a de rejuvenescimento, constituição e tratamento e a de limpeza. A poda de formação tem por objetivo proporcionar á planta uma altura de tronco, do

solo às primeiras ramificações da copa e uma estrutura de ramos adequados à exploração vitícola. A poda de frutificação uniformiza e controla a produção, fazendo a regularização e melhoria da frutificação, pela diminuição do excesso de vegetação da planta, reduzindo os ramos frutíferos, evitando a superprodução da planta, que prejudica a qualidade da fruta e acarreta a decadência rápida das videiras. A poda de rejuvenescimento, reconstituição e tratamento, tem como finalidade livrar a videiras dos seus ramos doentes, praguejados e improdutivos. A poda de limpeza é uma poda leve, que consiste na retirada de eventuais ramos doentes ou inconvenientes (SOUZA, 1996).

Com o objetivo de alterar o vigor da planta, produzir mais e com melhor qualidade de frutos, manter a planta com um porte adequado ao trato e manuseio, alterar o tendência da planta em produzir mais ramos vegetativos do que frutíferos e vice-versa, conduzir a planta a uma forma adequada, eliminar ramos indesejáveis e regular a alternância das safras. Com isso a videira é podada com a finalidade de equilibrar a vegetação e a frutificação (POMMER, 2003)

Em princípio, poda-se durante todo o período de repouso vegetativo, ou seja, duas ou três semanas após a queda das folhas até a semana que precede o abrolhamento, observando-se sempre os riscos de geadas tardias (CHAUVET & REYNIER, 1979).

A poda de inverno é aquela praticada durante o período de repouso vegetativo das videiras. O momento mais indicado para a sua realização é aquele quando as gemas dos ramos maduros que serão podados mostram-se inchadas ou, quando cortada a ponta do ramo, a videira começa a gotejar seiva ou, popularmente conhecida como “chorar”. Em função do número de gemas deixadas, são definidas duas intensidade de poda: a poda curta ou pobre e a poda longa ou rica (POMMER, 2003).

A poda verde consiste em uma série de operações realizadas em ramos e órgãos em estado herbáceo e tenros, durante o período em que as plantas estão em plena atividade vegetativa. A poda verde compreende as seguintes operações: desbrota ou esladramento, desnetamento, desponte ou capaço, desfolha, abaixamento dos ramos, incisão anelar, desbaste de cachos e desbaste de bagas (EMBRAPA, 2005). A poda verde é realizada em videiras com o objetivo de equilibrar o desenvolvimento vegetativo e a produção, visando à melhoria da qualidade da uva. Tal operação é feita com diversas finalidades e de vários modos.

Emprega-se para complementar a poda seca durante a formação da planta, para facilitar a penetração de luz, de ar e de calor, para garantir a fecundação das flores, para diminuir a incidência de moléstias e para economizar fungicidas. A desbrota, a despona e a desfolha são modalidades de poda verde que interferem nas características do dossel vegetativo (GIOVANINNI, 2008).

Pode-se estabelecer um limite máximo de despona do pânpano, que deve ficar com, no mínimo, oito folhas acima do cacho mais alto do broto. Este número garante uma certa superfície foliar, que permite a copa a manutenção de sua atividade vegetativa (POMMER, 2003). O despona possui objetivos fisiológicos e logísticos. Os objetivos fisiológicos são aqueles que se derivam das alterações produzidas na planta e que afetam aspectos fisiológicos, como a atividade fotossintética, transporte de seiva, acúmulo de reservas, dentre outros (POMMER, 2003).

O despona realizado no período compreendido entre o pegamento e o enchimento do fruto tem por objetivo propiciar um aumento no tamanho das bagas, pelo impedimento do crescimento dos pânpanos despontados (POMMER, 2003)

De acordo com a posição em que se encontram as folhas a serem removidas do ramo durante a desfolha, alterações nutricionais e metabólicas nos frutos podem ocorrer (BAVARESCO et al., 2008).

Em videiras, a retirada indiscriminada de folhas na região dos cachos é uma prática usual entre os produtores (MANDELLI et al., 2008). Porém, o arranjo das folhas remanescentes quando da prática da desfolha, associada às relações produtivas da planta, ainda encontram-se desconhecidas.

A qualidade das bagas pode ser afetada se o número de folhas situadas distalmente for inferior a oito ou dez, requerendo-se ao menos uma superfície foliar de $2,14 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ para um bom equilíbrio nutricional da planta (CASTERAN, 1971).

2.3. Fotoassimilados da videira

Tecidos fotossinteticamente ativos, como folhas maduras, produzem mais carboidratos do que as mesmas necessitam para manterem seu metabolismo e crescimento, exportando os fotoassimilados excedentes, na forma de sacarose, para

tecidos fotossinteticamente menos ativos ou inativos, como folhas jovens, raízes, cachos ou ramos. No entanto, as relações fonte-dreno não são estáticas. Durante o crescimento vegetativo, a maioria dos carboidratos é transportada para as raízes e folhas jovens, enquanto, após o florescimento, os carboidratos são direcionados prioritariamente para os frutos, tubérculos e raízes de reserva (ROITSCH et al., 2003).

De acordo com Pommer & Passos (2005), todas as formas de produtos de videira têm origem nos açúcares produzidos nas folhas, através da fotossíntese, e transportados tanto para os frutos, na época de produção, como para troncos, raízes e folhas não expandidas na fase vegetativa. Não existem, no entanto, informações a respeito do acúmulo de carboidratos em folhas de videira no ambiente da região do Vale do São Francisco. A obtenção dessas informações durante o ciclo da cultura poderá contribuir para diagnosticar o estado de vigor fisiológico no qual a planta se encontra.

As quantificações de área e conteúdo de clorofilas em folhas de videira são utilizadas em estudos fisiológicos e agrônômicos para avaliar o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Estas características são importantes no estudo do comportamento vegetativo de espécies frutíferas e na resposta das plantas às técnicas de manejo que visam a aumentar o potencial fotossintético e de rendimento, principalmente relacionadas aos sistemas de condução, adaptabilidade às condições do ambiente e estimativas do vigo (SMART, 1985; MURISIER, 1996).

A presença de nitrogênio nas plantas é o principal indicativo do teor de clorofila no tecido foliar, o qual é amplamente utilizado na avaliação do estado nutricional em algumas culturas. Com o desenvolvimento do clorofilômetro tornou-se possível a determinação do teor de clorofila em nível de campo, proporcionando leituras instantâneas, de uma maneira não destrutiva de folhas. A utilização de medidores portáteis, que utilizam princípios ópticos não destrutivos, baseados na absorvância e/ou refletância da luz pelas folhas para a determinação de clorofilas, é um processo fácil e rápido, podendo ser realizado em campo (RICHARDSON et al., 2002). O teor de clorofilas nas folhas é influenciado por diversos fatores, estando diretamente relacionado com o potencial de atividade fotossintética das plantas (TAIZ & ZEIGER, 2002).

Os métodos tradicionais utilizados para determinar a quantidade de clorofila na folha requerem destruição de amostras de tecido e muito trabalho nos processos

de extração e quantificação. O recente desenvolvimento de um medidor portátil de clorofila, que permite medições instantâneas do valor correspondente ao seu teor na folha sem destruí-la, constitui alternativa para estimar o teor relativo desse pigmento na folha (DWYER et al., 1991; ARGENTA et al., 2001).

O teor de clorofila foliar tem sido utilizado como um indicativo do estado nutricional e da necessidade ou não da aplicação de nitrogênio (N) em culturas de interesse agrícola, baseado no fato de ser o N um dos principais elementos da estrutura molecular da clorofila. As clorofilas proporcionam a cor verde às plantas devido à baixa absorção de luz na região do espectro electromagnético correspondente a esta cor, enquanto apresentam forte absorbância na região espectral do vermelho (BROGE & LEBLANC, 2001). A clorofila a apresenta picos máximos de absorção aos 665 e 465 nm, com uma absorvidade molar superior a $105 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, uma das mais altas em compostos orgânicos (BERG et al., 2002). A determinação do conteúdo de clorofila é um procedimento comumente utilizado na pesquisa com plantas. Técnicas destrutivas são tradicionalmente utilizadas para a determinação do teor de clorofila em folhas de plantas. Em geral, os métodos destrutivos utilizam vários protocolos de laboratório com elevado consumo de reagentes químicos, tornando-os caros além de extremamente trabalhosos (TUCKER, 1977).

Para redução de tempo e custos, vários modelos empíricos para prever a quantidade da clorofila através da refletância espectral foram desenvolvidos e são baseados, em sua maioria, na região do vermelho do espectro eletromagnético (BROGE & LEBLANC, 2001). Utilizando as características de reflectância da clorofila, foram desenvolvidos na década de 90, equipamentos portáteis baseados em sensores ópticos para estimar o conteúdo de clorofila foliar. Esses dispositivos, também chamados de clorofilômetros, determinam com rapidez o conteúdo de clorofila nas folhas e permitem estimar o estado nutricional de uma cultura para aplicações eficientes de fertilizantes nitrogenados (MALAVOLTA et al., 1997).

O clorofilômetro possui diodos que emitem luz na faixa do vermelho e infravermelho. Durante a mensuração, a luz passa pela folha e é recebida por um fotodiodo, onde é convertida primeiramente em sinais analógicos e depois convertidos em sinais digitais. Após a leitura o próprio aparelho utiliza equações matemáticas que convertem os valores de absorbância em um índice que é

relacionado com os teores de pigmentos fotossintéticos (FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA LTD., 2008).

Com tecnologia exclusiva, o clorofilômetro analisa 3 faixas de frequência de luz, permitindo uma análise detalhada e obtendo medições rápidas e precisas. Os resultados têm alta correlação com os valores de análises de laboratório, com a vantagem de serem obtidos a campo de forma instantânea e poderem ser feitos continuamente sobre a mesma folha, de modo a acompanhar o desenvolvimento da planta (FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA LTDA, 2008).

2.4. Aspectos físicos e químicos da videira

Dentre as práticas utilizadas no manejo da cultura, a desfolha, que consiste na eliminação de folhas da videira, principalmente as situadas próximas aos cachos, tem como principais objetivos: aumentar a temperatura, a radiação solar e a aeração na região dos cachos; melhorar a coloração e a maturação das bagas; reduzir a incidência das podridões do cacho; favorecer o acesso aos cachos das pulverizações tardias contra as podridões e o aumento da qualidade da uva (MANDELL & MIELE, 2003).

O acúmulo de açúcar é o fenômeno mais importante na maturação das uvas para produção de vinhos, não somente pela quantidade de álcool que dele deriva, mas também por servir de origem a outros compostos como polifenóis, antocianina e aromas. Os açúcares da uva são representados principalmente pela glicose e frutose, sendo a segunda de maior quantidade no fruto maduro. O depósito de açúcar nas bagas é um fenômeno de caráter osmótico e hormonal, e o teor começa a aumentar na polpa a partir da viragem, continuando por toda a maturação (FELIPPETO, 2008).

Trabalhos realizados em várias regiões vitícolas mostram que desfolhar ligeiramente a zona dos cachos em diversos estádios fenológicos (HUNTER et al., 1995) aumentam o teor de sólidos solúveis totais e diminuem a acidez, o pH e o potássio (BLEDSOE et al., 1988; REYNOLDS et al., 1996). Isto ocorre porque se eliminam as folhas velhas e sombreadas, que pouco ou nada contribuem para a síntese de açúcar (FREGONI, 1985; PONI et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Sítio São Lázaro, bairro Córrego do Ribeirão, município de São Mateus – ES (Latitude 18° 43' 16" Sul, Longitude 39° 55' 16" Oeste), a 50,0 m de altitude, no período de fevereiro de 2011 a agosto de 2012, com a videira cv. Rubi. O município de São Mateus está localizado na Micro Região Extremo Nordeste do Espírito Santo, sendo a segunda maior extensão territorial do estado, com 2.343 km². Geograficamente, está localizado a 18°42'55" de Latitude Sul e 39°51'17" de Longitude Oeste de Greenwich. A Sede do município está a 38,0m de altitude, sendo a altitude máxima no município de 350m e a mínima no nível do mar. Apresenta topografia predominantemente plana a suavemente ondulada, com predominância de solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, com fertilidade variando de média a baixa e pH em torno de 5,0. Possui 97% de sua área com declividade abaixo de 30% e baixadas alagadiça (INCAPER, 2011).

O clima é seco sub-úmido e a temperatura média anual de 24,1°C, variando de 25° a 30°C no verão e 19° a 21°C no inverno, podendo ser considerado o clima megatérmico, não muito quente por causa do vento Nordeste que o torna ameno. O índice de precipitação pluviométrica média anual de 1.313mm. As chuvas ocorrem mais intensamente entre os meses de outubro a abril, período em que chove de 1.000 a 1.100mm, aproximadamente 75% do total anual (INCAPER, 2011).

A variedade utilizada foi a cv. Rubi, enxertada sobre o porta-enxerto IAC 572-Jales, com 01 anos de idade, no espaçamento de 4x4 (625 plantas ha⁻¹) em uma área de 8.000 m² cultivados no sistema de condução Latada.

Foram realizadas todas as técnicas de cultivos para o bom desenvolvimento da cultura, como controle de pragas, plantas daninhas, desbastes, amarrios, adubações, irrigação, cobertura do solo, etc.

Na região de São Mateus/ES é comum a obtenção de duas safras por ano realizando-se uma poda de inverno em julho/agosto (poda curta na fase de mobilização de reservas) com produção em dezembro/janeiro, e uma poda de verão, realizada em fevereiro (poda longa na fase de acúmulo de reservas), possibilitando a colheita em maio/junho).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. O trabalho foi desenvolvido durante um ano e meio (18 meses), com uma poda de inverno e duas podas de verão, totalizando três safras (colheitas), porém, os dados foram avaliados somente na terceira (última) safra, pois foi a que mais sofreu influência dos tratamentos. As vinte plantas do experimento foram selecionadas e demarcadas na área do plantio (Figura 2) para evitar que pessoas não autorizadas viessem a alterar o experimento com alguns tratos culturais diferentes do que estava sendo utilizado.



Figura 2. Demarcação das plantas selecionadas para o experimento.

Os tratamentos realizados no experimento estão descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos realizados ao longo das três safras (colheita) 2011/2012, em videira cultivar Rubi, no município de São Mateus/ES, 2012

Tratamentos	
T1	15 folhas contínuas por ramo (15 FC)
T2	20 folhas contínuas por ramo (20 FC)
T3	25 folhas contínuas por ramo (25 FC)
T4	30 folhas contínuas por ramo (30 FC)
T5	22 folhas alternadas por ramo (22 FA)

Os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5, foram compostos respectivamente com 15, 20, 25, 30 folhas seguidas e 22 folhas alternadas, sendo que os ramos foram cortados a partir da última folha contada de cada tratamento. As folhas foram contadas a partir da primeira folha desenvolvida do ramo até a última da sequência dos tratamentos. O tratamento constituído de 22 folhas alternadas foi realizado eliminando-se uma folha e deixando-se a próxima, e assim sucessivamente, até completar as 22 folhas. Para cada repetição foram avaliados 05 cachos, sendo que foi estabelecido um total de 50 bagas por cacho para uniformizá-los.

As podas (despontes) foram realizadas na fase de “chumbinho” (EICHOR & LORENZ, 1977) dos frutos de uva e também determinadas pelo número previsto de folhas de acordo com o tratamento, pois em determinados ramos ainda não tinham atingido o número de folhas daquele tratamento. Depois do desponte, os ramos recebiam semanalmente tratamentos culturais como desbrota, desnetamento, abaixamento dos ramos e retirada das gavinhas para garantirmos o número exato de folhas para cada tratamento. Foi podada uma média de 56 ramos por planta, totalizando 1120 ramos no experimento, o que justifica a utilização de 20 plantas, pois um número maior de plantas inviabilizaria o experimento, devido à dificuldade de manutenção e avaliação.

As variáveis avaliadas nos tratamentos foram as características física e química dos cachos e bagas da uva, características fisiológicas da folha e a média de crescimentos dos ramos. As avaliações físicas dos cachos e bagas compreenderam avaliações do número de cachos (NC); massa de cachos (MC) em gramas com a balança digital de precisão – BALMAK ELP 6/15/30; comprimento dos cachos (CC) em centímetros com régua milimetrada; diâmetro das bagas (DB) em

centímetros com paquímetro; número de sementes por baga (NSB) e bagas podres por cacho em %. As avaliações químicas das bagas compreenderam determinações do teor de sólidos solúveis totais (SST) em °Brix com refratômetro portátil; acidez total titulável (ATT) em % ácido cítrico em titulação com solução padronizada de NaOH 0,1 N tendo como indicador fenolfitaleína de acordo com a metodologia descrita por Carvalho et al. (1990) e pH com o pHmetro Quimis. As características fisiológica das folhas compreenderam a área foliar (AF) em cm² com medidor de área foliar LI - 3100 C, teor de clorofila a (CLORa), teor de clorofila b (CLORb) e teor de clorofila total (CLORtotal) com o medidor eletrônico do teor de clorofila clorofiLOG Falker. Também foi avaliada a média do crescimento de ramos, compreendendo o crescimento do ramo ao dia (CR) em centímetros e formação de novas folhas (FNF) em número ao dia, dos ramos sem cacho, dos ramos com 01 cacho e dos ramos com 02 cachos.

Depois de colhidos, os cachos e as folhas foram levados ao laboratório de Fitotecnia do Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES para realização das análises (Figura 3 e 4).

Todas as análises estatísticas foram feitas com auxílio de programa Genes (CRUZ, 2006).

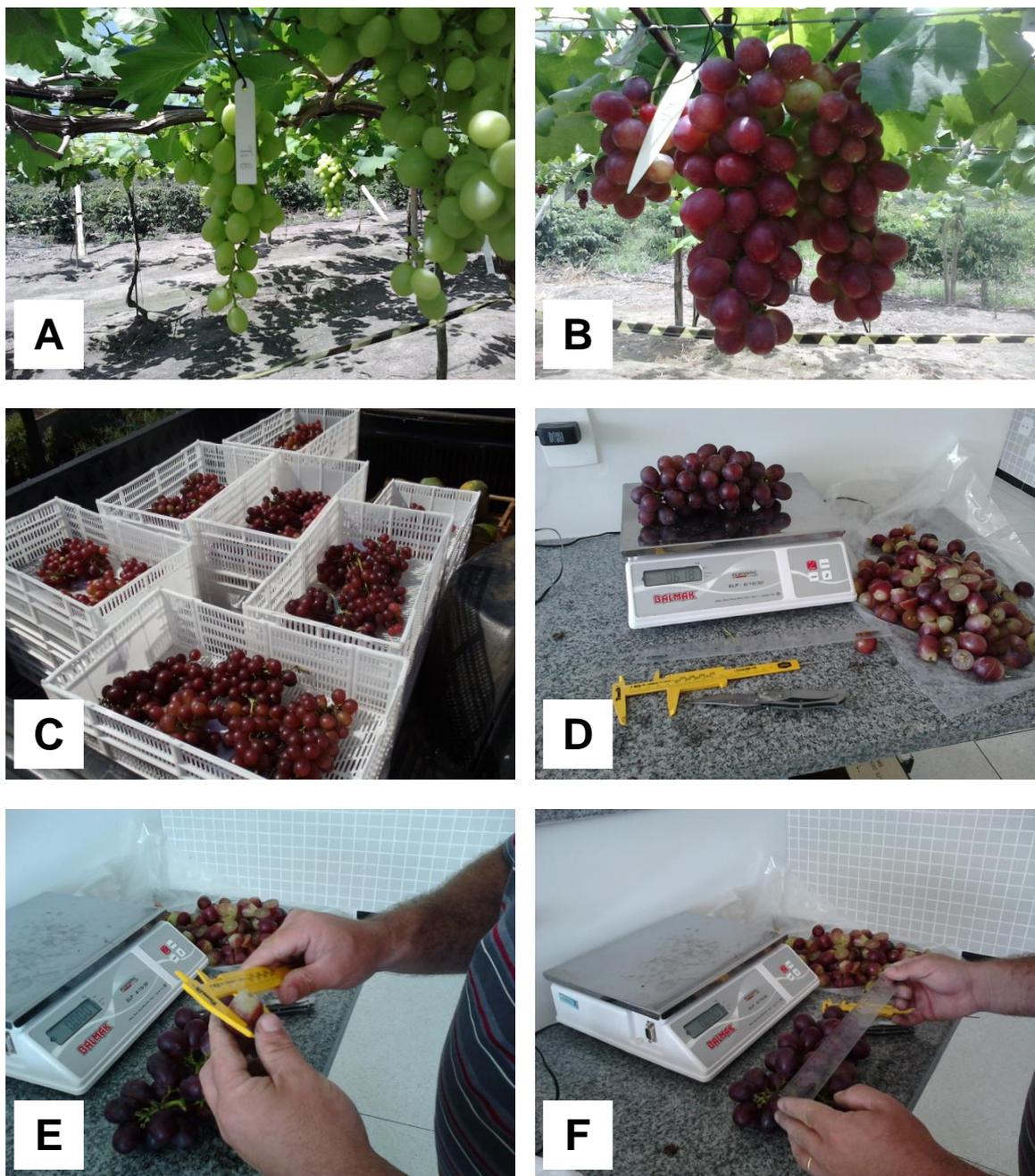


Figura 3. A - identificação dos cachos na área; B - cacho identificado no ponto de colheita; C - transporte do cacho para o laboratório em caixas identificadas; D - pesagem do cacho com balança de precisão; E - medição do diâmetro da baga com paquímetro; F - medição do comprimento do cacho com régua.
Fonte: próprio autor

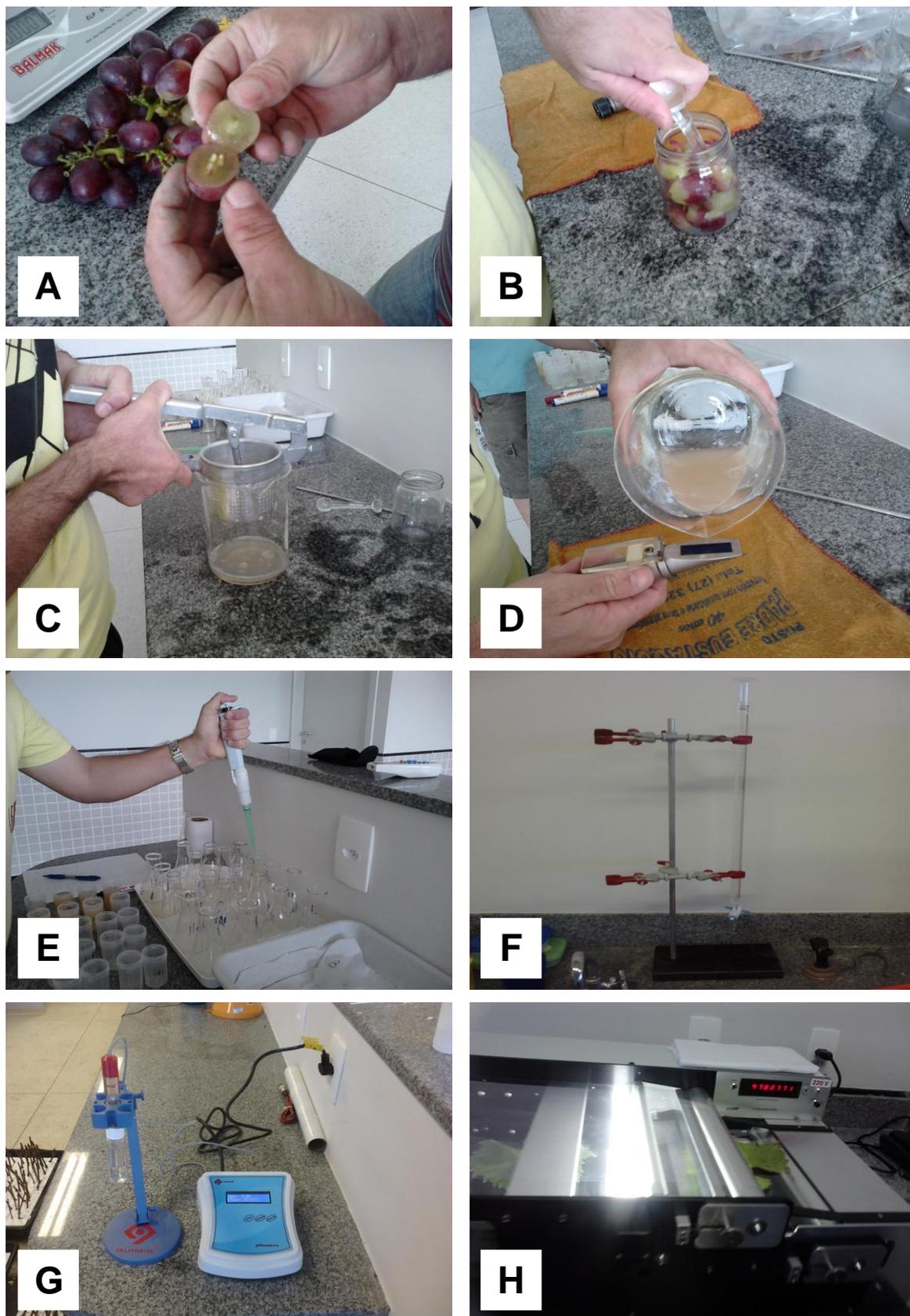


Figura 4. A - contagem do número de sementes; B e C - maceração das bagas; D - refratômetro para medição do teor de sólidos solúveis totais (°brix); E e F - Titulação; G - Medidor de pH; H - equipamento para medição da área foliar.
Fonte: próprio autor

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliações físico-químicas dos cachos e bagas e fisiológica das folhas

No quadro da análise de variância onde observa-se que apenas as características número de cachos (NC) e comprimento de cachos (físicas) e todas fisiológicas foram significativas segundo teste F (Tabela 2).

Para os caracteres massa de cachos (MC), diâmetro de bagas (DB), número de sementes por baga (NSB), porcentagem de uvas podres por cacho (Podre), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (ATT) e pH, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Somente houve diferença significativa entre os tratamentos para as características número de cachos (NC), comprimento de cachos (CC), área foliar (AF), teor de clorofila a (CLORa), teor de clorofila b (CLORb) e teor de clorofila total (CLORtotal) (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para caracteres físicos de cachos e bagas, químicos de bagas e fisiológicos de folhas de uva cultivar Rubi em plantas submetidas a tratamentos com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012

Caracteres ^{1/}	Quadrado médio			Média	CV _(%)
	Bloco	Resíduo	Tratamento		
<i>Físicos</i>					
NC	365,9333	244,8917	1078,3250*	53,10	29,47
MC	663,0878	1544,9111	847,6261 ^{ns}	542,80	7,24
CC	3,7780	0,9397	6,4650**	21,25	4,56
DB	0,0022	0,0058	0,0126 ^{ns}	2,68	2,83
NSB	0,0560	0,1310	0,1630 ^{ns}	3,18	11,38
Podre	0,2153	0,7953	0,4180 ^{ns}	0,57	156,46

Continuação...					
Químicos					
SST	0,1498	0,4090	0,2820 ^{ns}	18,04	3,55
ATT	0,1367	0,1867	0,1080 ^{ns}	4,87	8,87
pH	0,0049	0,0029	0,0019 ^{ns}	3,45	1,58
Fisiológicos					
AF	564,0475	317,0475	1949,2765 ^{**}	193,59	9,20
CLORa	0,7759	0,9653	4,1855 [*]	33,23	2,96
CLORb	0,2719	0,2682	2,2377 ^{**}	8,15	6,35
CLORtotal	0,6898	1,2500	10,5017 ^{**}	41,38	2,70

¹⁷ NC = número de cachos por planta; MC = massa de cachos, em g; CC = comprimento de cachos, em cm; DB = diâmetro de bagas, em cm; NSB = número de sementes por baga; Podre = uvas podres por cacho, em %; SST = sólidos solúveis totais, em °Brix; ATT = acidez total titulável em % de ácido cítrico; pH; AF = área foliar, em cm²; CLORa = teor de clorofila a; CLORb = teor de clorofila b; CLORtotal = teor de clorofila total.

ns = não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. * = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

O tratamento com 25 folhas contínuas foi o que apresentou a maior média de número de cachos (NC) por planta. Apesar de não ter apresentado diferença estatística para os tratamentos com 20 e 30 folhas contínuas e 22 folhas alternadas por ramo. O tratamento com 15 folhas contínuas obteve a menor média. Porém, apesar de ter ocorrido diferença entre os tratamentos para números de cachos, não houve diferença estatística para a massa média dos cachos (MC) (Tabela 3).

Este resultado se assemelha aos de Souza et al. (2012) ao avaliarem na cv. Superior Seedless a sua produção por planta, massa da matéria fresca (MMF), diâmetro (cm), sólidos solúveis totais (°brix), acidez total titulável (AT) e a relação o sólidos solúveis (SST)/acidez titulável (ATT), onde não houve diferença estatística, apesar das limitações em número de folhas, indicarem que a quantidade de folhas deixadas no ramos de produção não tem influência nestas variáveis, sem que o excesso deste interferisse na produtividade, expondo, dessa forma, uma melhor adaptação ao tipo de clima e solo.

A desfolha quando realizada na época normal de poda seca favorece o aumento do peso de cachos para as cultivares Bordô e BRS Violeta (SILVA et al., 2012). O maior peso de cacho observado quando a desfolha foi realizada pode estar associada a melhor captação da radiação solar pelas folhas remanescentes e a melhora do arejamento do vinhedo, fatores que além de favorecer a menor incidência de doenças fúngicas, contribuem para o aumento da produtividade e da qualidade da uva e do vinho (MIELE et al., 2009). Para Grangeiro et al. (2002), as condições climáticas, principalmente a temperatura e a energia luminosa no

momento da diferenciação floral, podem ser os principais responsáveis pelo aumento na massa dos cachos.

Para o comprimento do cacho (CC), também observou-se diferença estatística entre os tratamentos, e que o tratamento com 25 folhas contínuas obteve a maior média e o tratamento com 15 folhas contínuas a menor média (Tabela 3).

O diâmetro das bagas (DB) e o número de sementes por baga (NSB), não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 3). Para Souza et al. (2012) a intensidade de desfolhas com 5; 10; 15 folhas, proporcionou maior comprimento e volume de bagas. Para a intensidade de 15 folhas ocorreu estreita associação positiva entre o diâmetro de bagas e a massa da matéria fresca, apresentando coeficiente de correlação elevado (0,9821) e significativo, a 1% de probabilidade (SOUZA et al., 2012). Manipulações da relação fonte/dreno podem afetar a taxa de fotossíntese da videira, sendo que a remoção de cachos pode provocar redução da atividade fotossintética, enquanto que a remoção parcial de folhas pode provocar seu incremento (KLIEWER, 1990).

Os diferentes números de folhas também não influenciaram a porcentagem de uvas podres nos cachos (podre), parâmetro muito importante e está diretamente ligada a qualidade e comercialização de uvas de mesa (Tabela 3).

Tabela 3. Caracteres físicos de cachos e bagas de uva cultivar Rubi em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012

Tratamentos ^{1/}	Caracteres físicos de cachos e bagas ^{2/}					
	NC	MC (g)	CC (cm)	DB (cm)	NSB	Podre (%)
15 FC	32,75b	521,66a	19,35b	2,67a	3,10a	1,10a
20 FC	53,50ab	549,81a	20,65ab	2,70a	2,95a	0,40a
25 FC	72,00a	559,78a	22,60a	2,61a	3,15a	0,30a
30 FC	66,00ab	546,83a	21,90a	2,76a	3,50a	0,40a
22 FA	41,25ab	535,94a	21,75a	2,67a	3,10a	0,65a
DMS _{Tukey(5%)}	35,28	88,63	2,18	0,17	0,82	2,01

^{1/} NC = número de cachos por planta; MC = massa de cachos; CC = comprimento de cachos; DB = diâmetro de bagas; NSB = número de sementes por baga; Podre = uvas podres por cacho.

^{2/} Médias dos tratamentos seguidos pela mesma letra em cada caractere não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação às características químicas das bagas da uva, compreendendo sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e pH, também não foram influenciados pelos tratamentos (Tabela 4). Em seu experimento, Brighenti et al. (2010), no ciclo de 2005/06, observaram que, para dois diferentes porta-enxertos,

os teores de SST aumentaram até atingir seu máximo nas áreas foliares de 3,4 m² Kg⁻¹ de uva, para 'Paulsen 1103', e 3,1 m² Kg⁻¹ de uva, para 'Couderc 3309', e, a partir desses pontos, começaram a decrescer. Já no ciclo de 2006/07, o porta-enxerto 'Paulsen 1103' teve comportamento semelhante ao ciclo anterior, mas 'Couderc 3309' apresentou comportamento linear, já que os valores dos SST reduziram com o aumento da área foliar.

Para Fregoni (1998), o acúmulo de açúcar é uma etapa muito importante da maturação, não apenas porque dele deriva o álcool, mas também porque o açúcar é precursor de muitos outros compostos, como polifenóis, antocianinas e aromas. Quando o ramo é vigoroso, resulta em maior atração das substâncias nutritivas em direção ao ápice vegetativo, enquanto isso, o cacho permanece com pouco aporte de substâncias nutritivas, e seu desenvolvimento completo ou sua maturação ficam prejudicados. A desfolha excessiva também é prejudicial, pois reduz o aporte de carboidratos para os cachos, comprometendo o seu desenvolvimento.

Tabela 4. Caracteres químicos de bagas de uva cultivar Rubi em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012

Tratamentos ^{1/}	Caracteres químicos de bagas ^{2/}		
	SST (°brix)	ATT (%A.C.)	pH
15FC	17,60a	5,05a	3,43a
20FC	18,15a	4,95a	3,44a
25FC	18,30a	4,95a	3,42a
30FC	18,00a	4,75a	3,47a
22FA	18,13a	4,65a	3,46a
DMS _{Tukey(5%)}	1,44	0,97	0,12

^{1/} SST = sólidos solúveis totais, em °Brix; ATT = acidez total titulável medido em % de ácido cítrico; pH.

^{2/} Médias dos tratamentos seguidos pela mesma letra em cada caractere não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando a massa dos cachos, o número de cachos por planta (Tabela 3) e o número de plantas por hectare (625 plantas/há), podemos estimar a produtividade de uma colheita por hectare (Tabela 5).

Tabela 5. Produtividade da videira cv. Rubi, em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012

Tratamentos	Produtividade de uma colheita (Kg ha ⁻¹)
15 FC	10.664,21
20 FC	18.357,18
25 FC	25.155,00
30 FC	22.522,50
22 FA	13.792,96

Para área foliar (AF), houve diferença estatística entre os tratamentos, onde podemos constatar que a maior média foi encontrada no tratamento com 15 e 20 folhas contínuas (Tabela 6). Isso se deve ao fato de que a planta aumentou a sua área foliar para suprir as necessidades de fotoassimilados para todas as partes da planta, e também para o cacho.

Também houve diferença estatística para clorofila a, b e total, em que 15 folhas contínuas apresentaram os maiores teores (Tabela 6). Maiores valores indicam maior presença de clorofila, que por sua vez podem indicar maior taxa fotossintética da videira e, conseqüentemente, maior teor de carboidratos. Esses fotoassimilados são transportados para as bagas durante a fase de maturação dos frutos. Essa diferença do teor de clorofila ficou bem visível dias após receber os tratamentos (Figura 5).

Na literatura se encontram alguns estudos na avaliação do teor de clorofila em videiras, porém, poucos ainda relacionando-o ao número de folhas, sendo mais utilizado na correlação com o estado nutricional das plantas (PORRO et al., 2001; TECCHIO et al., 2011).

Tabela 6. Caracteres fisiológicos de folhas de uva cv. Rubi em plantas submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo. São Mateus/ES, 2012

Tratamentos ^{1/}	Caracteres fisiológicos das folhas ^{2/}			
	AF(cm ²)	CLORa	CLORb	CLORtotal
15FC	230,67a	34,59a	9,22a	43,81a
20FC	194,03ab	33,40ab	8,33ab	41,16b
25FC	177,06b	33,69ab	8,34ab	42,04ab
30FC	176,75b	32,54ab	7,57b	40,11b
22FA	189,45b	31,96b	7,32b	39,80b
DMS _{Tukey(5%)}	40,15	2,22	1,17	1,17

^{1/} AF = área foliar, em cm²; CLORa = teor de clorofila a; CLORb = teor de clorofila b; CLORtotal = teor de clorofila total.

^{2/} Médias dos tratamentos seguidos pela mesma letra em cada caractere não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Figura 5. Diferença do teor de clorofila nas folhas da uva cv. Rubi, dias após receber os tratamentos.

4.2. Avaliações do crescimento de ramos

O quadro da análise de variância deste experimento é mostrado na tabela 7 onde podemos observar o crescimento de ramos (CR) ao dia (cm/dia) e a formação de novas folhas (FNF) ao dia, avaliadas, e as fontes de variação que exerceram efeito significativo.

Tabela 7. Resumo da análise de variância para crescimento de ramos (CR, cm ao dia) e formação de novas folhas (FNF, número ao dia) em ramos de plantas de uva cultivar Rubi, submetidas a tratamentos com diferentes números de folhas por ramo e diferentes números de cachos por ramo. São Mateus/ES, 2012

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	
		CR	FNF
Bloco	3	0,4210	0,0104
Cachos por ramo (C)	2	11,9208**	0,0613**
Folhas (F)	4	0,6838ns	0,0021ns
C x F	8	0,2579ns	0,0025ns
Resíduo	42	1,3090	0,0098
Média		4,97	0,61
CV(%)		23,02	16,30

Para a variável número de folhas (F), não houve efeito sob o crescimento de ramos e a formação de novas folhas, ou seja, os tratamentos não influenciaram na

taxa de crescimento dos ramos. Já para a variável número de cachos por ramo, houve interação significativa (Tabela 7).

A tabela 8 mostra a média de crescimento de ramos (CR) e formação de novas folhas (FNF) para os diferentes tipos de ramos, sendo, ramos sem cacho, ramo com 01 cacho e ramos com dois cachos.

Tabela 8. Média para crescimento de ramos (CR, cm ao dia) e formação de novas folhas (FNF, número ao dia) em ramos de plantas de uva cultivar Rubi, submetidas a tratamento com diferentes números de folhas por ramo e diferentes números de cachos por ramo. São Mateus/ES, 2012

Cachos por ramos	Médias ^{1/}	
	CR	FNF
0	4,08b	0,54b
1	5,38a	0,63a
2	5,45a	0,64a
DMS _{Tukey(5%)}	0,88	0,08

^{1/} Médias dos níveis do fator cachos por ramos seguidos pela mesma letra em cada caractere não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os ramos que apresentavam 01 e/ou 02 cachos obtiveram maior média de crescimento, diferenciando-se estatisticamente do ramo não produtivo, ou seja, do ramo sem cacho. Consequentemente, também se diferiram estatisticamente entre si para a formação de novas folhas, obtendo a maior média.

Trabalho realizado pela Embrapa mostrou que a remoção dos frutos de videira 'Cabernet Sauvignon', cultivada em vasos, provocou uma diminuição imediata na taxa de fotossíntese de 11 a 27%. Também, quando metade das folhas foi removida das videiras com ou sem frutos, essa taxa cresceu de 24 a 34%. O aumento da fotossíntese após a remoção de folhas foi atribuído à redução da resistência estomática (os estômatos abrem-se mais do que o normal), ao aumento da atividade enzimática e a movimentos mais livres de assimilados no floema para pontos em crescimento.

5. CONCLUSÕES GERAIS

O número de folhas deixados através da poda verde (desponte) não influenciou a massa dos cachos, porém, influenciou no número de cachos produzidos por planta, e no comprimento dos cachos, ou seja, influenciando diretamente na produtividade. Sendo assim, o tratamento com 25 folhas obteve a maior produtividade.

O diâmetro da baga, o número de sementes por baga e a porcentagem de uvas podres por cacho não foram influenciados pelo número de folhas.

As características químicas das bagas (sólidos solúveis totais, acidez e pH) não foram influenciados pelo número de folhas.

A manutenção de 15 e 20 folhas proporcionou aumento na área foliar e no teor de clorofila a, clorofila b e clorofila Total.

O crescimento dos ramos não foi influenciado pelo número de folhas, porém, os ramos que apresentavam cachos mostraram maior crescimento e conseqüentemente maior formação de novas folhas.

O desponte não influencia na qualidade dos frutos, mas sim na produtividade da videira cv. Rubi, onde 25 folhas por ramo resultou na maior produtividade (25.155,00 Kg ha⁻¹), sendo este tratamento recomendado para os produtores de uva da região norte do Espírito Santo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G. Teor de clorofila na folha como indicador do nível de N em cereais. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.715-722, 2001.

BAVARESCO, L. GATTI, M.; PEZZUTTO, S.; FREGONI, M.; MATTIVI, F. Effect of leaf removal on grape yield, berry composition, and stilbene concentration. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.59, n.3, p.292-298, 2008.

BERG, M. J.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. Transducing and storing energy. The light reactions of photosynthesis. In: FREEMAN, W. H.; et al. **Biochemistry**. 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>>. Acesso em: 20 janeiro de 2013.

BLEDSON, A. M.; KLEWER, W. M.; MAROIS, J. J. Effects of timing and severity of leaf removal on yield and fruit composition of Sauvignon Blanc grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.39, n.1, p.49-54, 1988.

BRIGHENTI, A. F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A.; MADEIRA, F. C. Desponte dos ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de 'Merlot' sobre os porta-enxertos 'Paulsen 1103' e 'couderc 3309'. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.32, n.1, p.19-26, 2010.

BROGE, N. H.; LEBLANC, E. Comparing prediction power and stability of broadband and hyperspectral vegetation indices for estimation of green leaf area index and canopy chlorophyll density. **Remote Sensing of Environment**, v.76, p.156-172, 2001.

CAMARGO, U. A. **Uvas do Brasil**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 90p. (Documento 9).

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

CASTERAN, P. **Conduit de La vigne. Sciences et techniques de la vigne.** v.2. Paris: Editora Dunot, 1971. 719p.

CHAUVET, M.; REYNIER, A. **Manual de viticultura.** 3. ed. Portugal: Narciso Correia, 1979. 312p.

CRUZ, C. D. **Programa Genes:** estatística experimental e matrizes, Viçosa: Editora UFV, 2006, 285 p.

CZEPAK, M. P. **Revista Procampo.** Cultivo de uva nas regiões quentes do norte do Espírito Santo. 42. ed., Linhares- ES, 2011.

DWYER, L. M.; TOLLENAAR, M.; HOUWING, L. A nondestructive method to monitor leaf greenness in corn. **Canadian Journal of Plant Science**, v.71, p.505-509, 1991.

EICHHORN, K. W., LORENZ, D. H. **Phänologische Entwicklung der Rebe. Nachrichtenblatt d. deutschen Pflanzenschutzdienstes**, Braunschweig, v.21, p.119-120, 1977.

EMBRAPA UVA E VINHO. **Sistemas de Produção:** uvas sem sementes cultivares BRS Morena, BRS Clara e BRS Linda. 2005. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasSemSementes/index.htm>> Acesso em: 12 de agosto de 2012.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. **Sistemas de Produção:** cultivo da videira. 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/tratos.htm>> Acesso em: 18 de novembro de 2012.

FALKER AUTOMAÇÃO AGRÍCOLA LTDA. **Medidor eletrônico do teor de clorofila ClorofiLOG 1030.** 2008. 33 p. (Manual de Instruções).

FELIPPETO, L. **Influência da desfolha natural sobre o comportamento vegetativo e qualidade de produção da safra seguinte da uva Cabernet sauvignon.** 2008. 55f. Dissertação. Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves. 2008.

FREGONI, M. **Viticultura di qualità.** Verona: Edizione l'Informatore Agrário, 1998. 707p.

FREGONI, M. **Viticultura generale.** Roma: Reda, 1985. 728p.

GIOVANINNI, E. **Produção de uvas para vinhos, suco e mesa.** 3ª. ed. Porto Alegre: Renascença, 2008. 364p.

GRANGEIRO, L. C.; LEÃO, P. C.; SOARES, J. M. Caracterização fenológica e produtiva da variedade de uva Superior Seedless cultivada no vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, p.552-554, 2002.

HUNTER, J. J.; RUFFNER, H. P.; VOLSCHENK, C. G.; LEROUX, D. J. Partial defoliation of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon/99 Richter – Effect on root-growth, canopy efficiency grape composition, and wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.46, n.3, p.306-314, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Agropecuários**. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.org.br>. Acesso em: 10 novembro de 2012.

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – PROATER 2011 – 2013**. São Mateus – ES.

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

LOPES, M. C.; ANDRADE, I.; PEDROSO, V.; MARTINS, S. Modelos empírico para estimativa da área foliar da videira na casta Jaen. **Ciência e Tecnologia Vitivinicultura**, v.19, n.2, p.61-75, 2004.

LULU, J.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Microclima de vinhedos cultivados sob cobertura plástica e a céu aberto. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.14 n.1, p.106-115, 2006.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 201p.

MANDELL, F.; MIELE, A. **Embrapa Uva e Vinho: Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Sistema de Produção. 2003. Disponível em: <<http://www.cnptia.embrapa.br>.> Acesso em: 12 de outubro de 2012.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANUS, M. C. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p.667-674, 2008.

MARTINS, F. P. **Cultura da uva niagara rosada**. S.l.: Estação Experimental/IAC, 1990. 34p.

MELLO, L. M. R. **Comunicado Técnico 115 - Viticultura Brasileira: Panorama 2011**. Embrapa uva e vinho. Bento Gonçalves/RS. 2011.

MIELE, A.; RIZZON, L. A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo da videira e seu efeito na composição do vinho Merlot. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.5, p.463-470, 2009.

MURISIER, F. M. **Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve**. 1996. 132 f. Thèse (doctorat) - École Pol. Fédérale de Zurich, Zurich, 1996.

POMMER, C. V.; PASSOS, I. R. **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira**. 2005. Disponível em: <http://users.directnet.com.br/pommer/COMOPRODUZACUCAR>. Acesso em: 10 janeiro de 2013.

POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778p.

PONI, S. La potatura verde nel vigneto: aspetti fisiologici e colturali. **L'Informatore Agrario**, v.59, n.26, p.37-49, 2003.

PONI, S.; BERNIZZONI, F.; BRIOLA, G.; CENNI, A. Effects of early removal on cluster morphology, shoot efficiency and grape quality in two *Vitis vinifera* cultivars. **Acta Horticulturae**, n.689, p.217-226, 2005.

PORRO, D.; BERTAMINI, M.; DORIGATTI, C.; STEFANINI, M.; CESCHINI, A. Lo SPAD nella diagnosi dello stato nutrizionale della vite. **Informatore Agrario**, v.57, n.26, p. 49-55, 2001.

PROTAS, J. F. S. et al. **A viticultura brasileira: realidade e perspectiva**. Online. 2004. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/viticultura.html>. Acesso em 15 dezembro 2012.

RICHARDSON, A. D.; DUGAN, S. P.; BERLYN, G. P. An evaluation of noninvasive methods to estimate foliar chlorophyll content. **New Phytologist**, v.153, n.1, p.185-194, 2002.

REYNOLDS, A. G.; WARDLE, D. A.; NAYLOR, A. P. Impact of training system, vine spacing, and basal leaf removal on Riesling. Vine performance, berry composition, canopy microclimate, and vineyard labor requirements. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.47, n.1, p.63-76, 1996.

ROITSCH, T.; BALIBREA, M. E.; HOFMANN, M.; PROELS, R.; SINHA, A. K. Extracellular invertases: metabolic enzyme and metabolic protein. **Journal of Experimental Botany**, v.54, n.382, p. 513-524, 2003.

SILVA, D. C.; AMARAL, J. M. B.; PIRES, C. S.; RADUNS, A. L.; Influencia da época de poda e da desfolha no peso de cacho das cultivares Bordô e BRS Violeta. 21º **Congresso de Iniciação Científica**, 4º Mostra Científica, Universidade Federal de Pelotas, 2012.

SMART, R. E. Principales of grapewine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.36, n.3, p.230-239, 1985.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil. Piracicaba: FEALQ**, v.1, 2.ed. 1996. 791p.

SOUZA, E. R.; RIBEIRO, B. G.; PIONÓRIO, J. A. A; Intensidades de desfolha para qualidade de cachos da videira "Superior Seedless" no 'Submédio' São Francisco. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.87-98, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 3. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2002. 690p.

TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; PAIOLI-PIRES, E. J.; TERRA, M. M.; TEIXEIRA, L. J.; SMARSI, R. C. Teores foliares de nutrientes, índice relativo de clorofila e teores de nitrato e de potássio na seiva do pecíolo na videira 'niagara rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.649-659, 2011.

TERRA, M. M. PIRES, E .J. P.; NOGUEIRA, N. A. M.. **Tecnologia para produção de uva 'Itália' na região Noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998. 81p. (Documento 97).

TUCKER, C. J. Asymptotic nature of grass canopy spectral reflectance. **Applied Optics**, v.16, p.1151-1156, 1977.

VIEIRA, A. J. D. **Alguns aspectos ecofisiológicos de ramos e gemas latentes de videira** (*Vitis vinifera* L.) cv. Thompson Seedless em Jales, São Paulo. 1998. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 1998.