unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Pós-Graduação em Agronomia

DOADO

1210001376

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO E RELAÇÕES HÍDRICAS NA PRODUÇÃO DA UVA (*Vitis vinifera* L.) NO NOROESTE PAULISATA

NATAL SASSAKI
Engenheiro Agrônomo

Ilha Solteira - SP

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO E RELAÇÕES HÍDRICAS NA PRODUÇÃO DA UVA (*Vitis vinifera* L.) NO NOROESTE PAULISTA

1210001376

NATAL SASSAKI

Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez
Orientador

Proc. 053/2003-NRD 047/03

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"
SERVIÇO TÉC. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO

DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
04.04.03	30.04.03
REGISTRADO POR	TOMBO
Aiza	Te. 1376
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Doação Autor R$ 10,00	S252s

Co Sys - 187724
Sys - 54832

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira para obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração: Sistemas de Produção.

Ilha Solteira - SP
Agosto - 2002

50103016 MANEJO E TRATOS CULTURAIS BCpIS - FEIS - UNESP

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da FEIS/UNESP

Sassaki, Natal

S252s Sistemas de irrigação e relações hídricas na produção da uva (*Vitis vinifera* L.) no Noroeste Paulista / Natal Sassaki. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2002

v, 71 p.

Tese (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistema de Produção, 2002.

Orientador: Fernando Braz Tangerino Hernandez

Bibliografia: p. 64-69

1. Uva-Cultivo-São Paulo, Noroeste (Estado). 2. Uva-Irrigação. 3. Irrigação agrícola.

Sistemas de Irrigação e Relações Hídricas na Produção da Uva (*Vitis vinifera* L.) no Noroeste Paulista

Natal Sassaki

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DO CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez (Orientador)

Prof. Dr. Teodorico Alves Sobrinho

Profª Drª Aparecida Conceição Boliani

Ilha Solteira/SP
agosto de 2002

BCpIS - FEIS - UNESP

AGRADECIMENTOS

À DEUS, pela vida e saúde;

Aos meus pais Toyohissa Sassaki e Tereza Sassaki, aos irmãos Silvio e Jorge e as minhas irmãs Sueli Satiko, Dirce Noriko, Marina e Nair, pelo amor, apoio e incentivos em momentos importantes de minha vida;

À Giovana Renata Ribeiro, pelo companheirismo, apoio e incentivo à minha carreira.

Ao Professor Doutor Fernando Braz Tangerino Hernandez, pela oportunidade de realizar este projeto e pelos ensinamentos;

Aos viticultores da cidade de Marinópolis, em especial, à família Vian, pela amizade e confiança depositados em meu trabalho, à Hideo Sato, Ernesto Mariola, Waldomiro e Carlos Tinelli, pelos ensinamentos;

Aos amigos e colegas da Casa da Agricultura e Prefeitura Municipal de Marinópolis, Nédson Aparecido Ignácio da Silva, João Sérgio e Zoraide Ribeiro, José Carlos Rosseti e Antonio Carlos Candil, pelo apoio na fase inicial do projeto;

À Fundação de Amparo à Pesquisa (FAPESP) pelo apoio financeiro concedido;

Aos professores da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, especialmente aos Doutores Francisco Maximino Fernandez, Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues, Salatiér Buzetti, Morel de Passos e Carvalho, Marlene Cristina Alves e Aparecida Conceição Boliani, os quais tenho como exemplo de ensino e orientação para a vida e ao Professor Carlos Manuel Leitão Valpassos (*in memorian*) pelos conhecimentos compartilhados;

À equipe de trabalho da Área de Hidráulica e Irrigação: João Luis Zocoler, Ronaldo Cintra Lima, Ricardo Rosa Alves, Rodrigo da Silva Braga, Edson Takanori Kawano, Cláudio Ricardo da Silva, Maurício Konrad, Adriano da Silva Lopes, José Alves Júnior, Célio Silva da Cruz, Juvenal da Silva Neto, Ronaldo Antonio dos Santos (Mineiro), Lilian Aparecida Campos Dourado, entre outros, sem a qual nada disto seria possível,

Aos amigos César Kuramoto, Élcio Yano, Silvio Katagae, Celso Takahashi, Simone Oliveira, Rosangela Santos, Ozana Maia, Monica Bernardo Neves, Maria Domingues, Monica Martins, Karem Narimatsu, Érica Carvalho, entre outros pelas contribuições;

Aos amigos e irmãos Antonio e Ferdinando Crispino, Carla Newton Scrivano, Fábio Camargo, Henrique Marchesi, Tércio Rodovalho e Rodrigo da Silva Braga pelos incentivos recebidos;

A todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho,

Muito Obrigado!

BCpIS - FEIS - UNESP

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS ii

LISTA DE TABELAS iii

RESUMO iv

SUMMARY v

1. INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA 3

2.1. A Planta 3
2.2. A História da Viticultura no Noroeste Paulista 6
2.3. A Viticultura e a Irrigação 7
2.4. Qualidade da Água para Irrigação 9
2.4.1. Efeitos na planta 10
2.4.2. Efeitos no equipamento de irrigação 10
2.5. Análise Foliar 14

3. MATERIAL E MÉTODOS 15

3.1. Condições Edafoclimáticas da Área 15
3.2. Instalação dos Experimentos e Tratamentos 17
3.3. Características Avaliadas 21
3.3.1. Climatologia 21
3.3.2. Avaliações fenológicas na cultura 22
3.3.3. A vazão do córrego, a qualidade da água para irrigação e o seu armazenamento no solo 23
3.3.4. Número de cachos, maturação e matéria fresca das bagas 23
3.3.5. Análise foliar 24
3.3.6. Análise da Produtividade da videira 24

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 25

4.1. Climatologia 25
4.1.1. Precipitação e análise de vazão 25
4.2. Avaliações fenológicas e desenvolvimento de ramos 27
4.2.1. Cultivar Benitaka 27
4.2.2. Cultivar Brasil 31
4.2.3. Análise de gemas férteis 35
4.3. Armazenamento de água no solo. 36
4.4. Análise de qualidade de água 45
4.5. Análise Foliar 48
4.6. Análise do número de cachos nos tratamentos 49
4.6.1. SAFRA 2000 49
4.6.2. SAFRA 2001. 50
4.7. Peso e maturação das bagas 51
4.8. Produtividade da videira 59

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS 61

6. CONCLUSÕES 63

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 64

A N E X O S: 70

BCpIS - FEIS - UNESP

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1	18
2	26
3	27
4	28
5	29
6	30
7	32
8	33
9	35
10	37
11	38
12	39
13	40
14	41
15	42
16	43
17	44
18	47
19	47
20	51
21	52
22	53
23	53
24	54
25	54
26	55
27	55
28	56
29	56
30	57
31	57
32	58
33	60

BCpIS - FEIS - UNESP

LISTA DE TABELAS

TABELA	PÁGINA
1	11
2	14
3	15
4	16
5	16
6	16
7	16
8	20
9	27
10	29
11	30
12	31
13	3
14	34
15	46
16	46
17	48
18	48
19	49
20	50
21	50
22	50
23	59
24	59
25	60
26	60

BCpIS - FEIS - UNESP

SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO E RELAÇÕES HÍDRICAS NA PRODUÇÃO DE UVAS (*Vitis vinifera* L.) NO NOROESTE PAULISTA

Autor: Natal Sassaki

Orientador: Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez

RESUMO

A cultura da videira é uma atividade muito estudada e explorada pelo homem. Na região noroeste paulista, o emprego da técnica de irrigação é um dos requisitos para que seja mantido seu potencial produtivo, visando garantir a rentabilidade econômica do empreendimento. Este trabalho, em dois experimentos, teve o objetivo de avaliar os efeitos dos sistemas de irrigação localizada na cultivar Brasil (microaspersão normal, microaspersão invertida e gotejamento) e do manejo da irrigação por aspersão na cultivar Benitaka (controlado pelo produtor e pelo Tanque Classe A) nas fases de desenvolvimento do ciclo da videira, maturação das bagas e na produtividade da cultura da videira durante os anos de 2000 e 2001. As variações na demanda por água da cultura foram de 129 à 238 mm e as precipitações ocorridas foram de 178 à 593 mm durante os períodos vegetativo e produtivo da cultura. Os resultados obtidos permitiram concluir que o manejo da irrigação pelo Tanque Classe A suplementou satisfatoriamente água a cultura em relação ao manejo pelo produtor. Os sistemas de irrigação não alteraram as características de crescimento da planta e de maturação das bagas. As produtividades foram de 31,21; 46,96; 44,51; 45,03 e 40,86 $t.ha^{-1}$ nos tratamentos produtor, controle, microaspersão invertida, gotejamento e microaspersão normal, em 2000 respectivamente e em 2001 foram obtidas produtividades de 12,94; 10,18; 28,06; 27,59 e 30,47 $t.ha^{-1}$ para estes mesmos tratamentos.

IRRIGATION SYSTEM AND HIDRIC RELATION IN THE PRODUCTION OF GRAPES (*Vitis vinifera* L.) IN THE NORTHWEST FROM SÃO PAULO

SUMMARY

The culture of the vine is an activity very studied and explored by the man. In the northwest area from São Paulo, the employment of the irrigation technique is one of the requirements so that your productive potential is maintained, seeking to guarantee the economical profitability of the enterprise. This work, in two experiments, had the objective of evaluating the effects of the irrigations system located in cultivating Brazil (normal microsprinkler, inverted microsprinkler and drip) and of management of the irrigation for aspersion in cultivating Benitaka (controlled by the producer and for the pan Classe A) in the phases of development of the cycle of the vine, maturation of the berry and in the productivity of the culture of the vine during the years of 2000 and 2001. The variations in the water demand of the culture were of 129 to 238 mm and the happened precipitations were of 178 to 593 mm during the periods vegetative and productive of the culture. The obtained results allowed to end that the handling of the irrigation for the pan Classe A supplied water satisfactorily the culture in relation to the producer management. The irrigations system didn't alter the characteristics of growth of the plant and of maturation of the berry. The productivities were of 31,21; 46,96; 44,51; 45,03 and 40,86 $t.ha^{-1}$ in the treatments producer, control, inverted microaspersão, leak and normal microaspersão, in 2000 respectively and in 2001 they were obtained productivities of 12,94; 10,18; 28,06; 27,59 and 30,47 $t.ha^{-1}$ for these same treatments.

1. INTRODUÇÃO

Em 1997, o Brasil apresentava uma área aproximada de 56.681 hectares cultivados com videiras e produção de 890.708 toneladas, traduzido em uma produtividade de 16,23 toneladas por hectare, de acordo com CORRÊA e BOLIANI (2001). Dentre os estados produtores de uva, o Estado de São Paulo destacava-se com cerca de 54,4% da produção total das uvas de mesa e esta representando 99,2% do total de uvas produzidas, sendo que somente 8,52% da produção total do estado referiam-se a uvas finas.

No Noroeste Paulista, a exploração do cultivo de videiras (*Vitis vinifera* L.) ocorre com maior expressão nos municípios de Jales, Palmeira D' Oeste, Urânia e Marinópolis e sua expansão foi associada ao declínio da atividade cafeeira no final da década de 70 e a rentabilidade desta cultura em pequenas áreas cultivadas, por ofertar o produto para consumo "in natura" num período de escassez. Dentre outras culturas frutíferas, o cultivo da videira tornou-se uma opção de capitalização dos pequenos e médios produtores rurais da região (SILVA, 2001; PELINSON, 2001).

A Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI (1998) fez um grande censo agrícola entre 1995 e 1996 e constatou que, na época, haviam 1.015,8 hectares cultivados com videiras na região de abrangência da Regional de Jales. Já, PELINSON (2001), contabilizou 1242 hectares cultivados em 2000, dos quais 1200 foram cultivados com uvas finas de mesa.

Nesta região, o ciclo produtivo da cultura da videira ocorre durante o período mais seco do ano, tornando-se imprescindível o uso de irrigação. Embora já existam trabalhos iniciais sobre a demanda hídrica da cultura na região, o manejo da água, contudo, é feito de forma empírica, em contraste com o alto nível tecnológico empregado em outras práticas culturais, que incluem o uso de reguladores de crescimento, o desbaste das bagas, o uso de telas para a cobertura do vinhedo e um intenso programa fitossanitário (HERNANDEZ et al., 2000; SILVA, 2001).

A restrição hídrica regional aliada à necessidade de redução dos custos operacionais fez com que a área irrigada por microaspersão tenha sido aumentada, além do fato da região possuir instituições como a UNESP e a CATI, que divulgam o uso do sistema localizado e de empresas capacitadas em planejar a implantação do sistema localizado. Esta região tem sofrido com a escassez de água, causada pelo pequeno porte de seus córregos aliado ao fato de que vários produtores têm nestes mesmos córregos sua única fonte de água para irrigação. Com isso surgiram preocupações quanto ao volume de água utilizado nas épocas mais secas do ano, a qualidade desta água utilizada, além dos incrementos em áreas irrigadas na região (HERNANDEZ, 1998).

Sendo a irrigação necessária à condução da cultura, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos dos sistemas de irrigação localizada e do manejo da irrigação por aspersão no desenvolvimento da cultura, na fertilidade das gemas, na disponibilidade de água e na produtividade da cultura da videira.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A Planta

Cultura estudada desde a antigüidade com mais de cinco mil cultivares espalhadas no mundo são características marcantes das videiras. No entanto, poucos sabem da existência deste número de cultivares, pois estão acostumados a encontrar um número restrito de cultivares disponíveis nos locais de comercialização, visto que os viticultores se deparam com dificuldades agronômicas, econômicas, além de desanimo frente ao primeiro problema no cultivo de uma nova cultivar (POMMER, 2001).

A propagação das videiras de mesa nas principais regiões produtoras do Brasil é realizada através da estaquia para obtenção do porta-enxerto e a enxertia da cultivar para obtenção da copa. Esse modelo de propagação tornou-se obrigatório a partir de meados do século XIX (para as videiras de mesa) após a incidência da filoxera, *Daktylosphaera vitifoliae* (Ficth, 1955), um pulgão sugador de raízes cujo ataque pode levar a morte as videiras da espécie *Vitis vinifera* L. (NACHTIGAL, 2001).

A videira entendida como o conjunto porta-enxerto e copa, constitui-se de diversas partes ou órgãos, que possuem funções definidas, tais como: raízes, tronco, ramos, gemas, folhas, flores, gavinhas, frutos e sementes e suas raízes podem crescer bastante dependendo do solo, chegando a aprofundar-se até 10 metros ou mais. De um modo geral, a maioria do sistema radicular da videira é encontrada explorando o volume de solo contido nos primeiros 0,60 a 1,5 metros de profundidade (TERRA et al., 1998).

As camadas do subsolo que restringem o desenvolvimento em profundidade do sistema radicular e o movimento vertical da água podem variar de uma área para outra. WILLIAMS e MATTHEWS (1990) relatam que o desenvolvimento das raízes da videira depende das características físicas e químicas do solo, do tipo de sistema de irrigação utilizado, da densidade de plantas e das características genéticas de cada cultivar.

A parte aérea da videira compreende um tronco chamado de cepa, que se subdivide em ramos ou braços, denominados cordões e varas, e de suas gemas originam-se os ramos. Quando herbáceos ou em desenvolvimento, esses ramos denominam-se pâmpanos ou brotos e, sem folhas, hibernados, chamam-se bacelos, sendo usual a denominação de varas ou sarmentos para os ramos da videira, tanto em desenvolvimento como hibernados (TERRA et al., 1998).

De acordo com POMMER e PASSOS (1990), o crescimento de ramos é favorecido principalmente pelos fatores ambientais (intensidade de luz, temperatura do ar e quantidades de água no solo) e pelos fatores internos (genética, produção em relação ao número de folhas e a idade das folhas) sendo que o período normal de utilização de carboidratos dos ramos, braços, esporões inicia na brotação e segue até o florescimento, quando a taxa de alongamento dos ramos, geralmente começa a diminuir consideravelmente.

As gemas da parreira encontram-se nas axilas das folhas e são recobertas por escamas protetoras que se abrem na primavera. A gema de uma videira consiste de uma gema

unesp

principal, gemas auxiliares, pêlos, escamas ou estípulas, primórdio foliar, inflorescência primordial, brácteas e meristema apical. Nas cultivares Itália, Benitaka e Brasil apenas a gema principal pode gerar cachos. Já na cultivar Niagara as gemas laterais também podem apresentar cachos. Os pêlos encontram-se em grande quantidade no interior da gema, promovendo a proteção dos tecidos meristemáticos, assim como as escamas e brácteas (ARCHER e SWANEPOEL,1987)

Na época de indução da gema, no meristema apical, por ação de diversos fatores como, nutricional, radiação solar, comprimento do dia, temperatura e umidade do solo, ocorre a produção de uma inflorescência primordial ou de um primórdio de gavinha, que é uma estrutura de sustentação do ramo da videira (POMMER e PASSOS, 1990).

As folhas, compostas de limbo e pecíolo, surgem alternadamente nos ramos e apresentam variações no tamanho, formato, coloração, ausência ou presença de pêlos, que servem na distinção das cultivares. As gavinhas são órgãos filiformes, que se alternam com a produção de cachos, e se inserem no lado oposto da folha enrolando-se nos tutores e arames que sustentam a videira, tornando-se lenhosas (TERRA et al., 1998).

As flores são pequenas, de coloração verde-clara, e reunidas em inflorescência, representadas por cachos, denominadas tirsos. Podem ser perfeitas (hermafroditas) e unissexuadas. Na videira, normalmente ocorre a fecundação cruzada, favorecida pela ação dos ventos, insetos, chuviscos e artificialmente, pela passagem da mão levemente sobre o cacho (TERRA et al., 1998).

Os frutos da videira são denominados bagas e encontram-se reunidos em cachos. São compostos de um esqueleto denominado engaço, formado pelo pedúnculo, ou ráquis, o qual se ramifica em pedicelos e bagas. Os cachos e bagas são muito variáveis quanto a forma e tamanho (TERRA et al., 1998). PEACOCK e SIMPSON (1999) afirmam que muitos fatores

afetam o peso e o tamanho das bagas incluindo a giberilina, tipo de solo, irrigação, anelamento do tronco e o clima.

As sementes são encontradas geralmente em um número de um a quatro por baga, conforme a cultivar, e a sua casca é muita rica em tanino. As cultivares utilizadas comercialmente na região noroeste de São Paulo apresentam sementes. No entanto, pode-se considerar as cultivares sem sementes, chamadas apirenas (TERRA et al., 1998) com potencial explorável no Brasil. Nos Estados Unidos, a prioridade tem sido à produção de uvas sem sementes (WILLIAMS, 1998).

2.2. A História da Viticultura no Noroeste Paulista

A introdução da cultura foi feita em Jales pela família Nagata em 1965 com poucas estacas de porta-enxerto da cultivar 420-A, à título de experiência (TERRA et al., 1998).

Anteriormente ao cultivo de videira finas na região, a base econômica era a pecuária e a cafeicultura, esta última passou por vários problemas relativos a comercialização, fitotécnicos e climatológicos que inviabilizaram a permanência dos produtores nesta atividade. Estes buscaram alternativas, expandindo as áreas de pastagens e introduzindo áreas com frutíferas, nas quais destacavam-se a citricultura e a viticultura, de acordo com PELINSON (2001).

Nessa região a viticultura apresentou sucesso com irrigação. O período de chuvas concentrado apenas em parte do ciclo, a ocorrência de veranicos e de períodos secos em fases importante do crescimento fizeram da irrigação a imprescindível arma para que fosse mantido o potencial de produção e a manutenção da produção e lucratividade do vinhedo.

Atualmente os vinhedos são responsáveis pela base da economia das cidades de Jales, Urânia, Palmeira d'Oeste e Marinópolis e têm servido para minimizar o êxodo rural que assola todas as regiões do País. Em relação à irrigação, as "pipas" ou tanques com água foram

paulatinamente substituídas pela aspersão, tanto sub-copa, como sobre-copa, sendo atualmente predominante o primeiro tipo.

A região de Jales possui atualmente 1242,0 hectares com a cultura da videira, todos irrigados (PELINSON, 2001). Problemas relativos à preços e comercialização, potencializados ainda pela quebra na safra do ano de 1999 devido à problemas de fertilidade de gemas, desanimou muitos produtores que abandonaram ou erradicaram suas parreiras SILVA (2001).

2.3. A Viticultura e a Irrigação

Segundo SANTOS (1988), o maior consumo de água na produção agrícola é dado pela irrigação. No mundo, as áreas agrícolas irrigadas correspondem a 17% do total das áreas agricultáveis, no entanto respondem por 40% da produção total de alimentos.

Para CONCEIÇÃO (2001), na irrigação de videiras há várias opções de sistemas que podem ser empregados, logicamente isto vai depender das condições de solo e clima locais, da disponibilidade de recursos hídricos, financeiros e de equipamentos.

DOORENBOS e KASSAM (1994) ressaltam que a aspersão é cada vez mais freqüente em relação ao predomínio dos sulcos e muitas vezes, onde necessário, é usada como proteção contra geadas de primavera, no entanto apresenta uma provável desvantagem na suplementação durante o período de maturação associado ao aumento da incidência de podridão dos frutos.

Uma nova evolução das técnicas de irrigação é representada pelo uso de sistemas de irrigação localizada. Regiões onde há escassez de água, parreiras novas tendem a ser introduzidas com este sistema de irrigação (CONCEIÇÃO, 2001).

BUCKS et al.(1985) haviam publicado os critérios para o manejo da irrigação por microaspersão no Estado do Arizona nos Estados Unidos em meados da década de 80. A

unesp

partir da década de 90, só então, é que a região noroeste do Estado de São Paulo iniciava suas primeiras instalações de irrigação com microaspersão, caracterizada pelos custos elevados e pela desconfiança de muitos produtores (SILVA, 2001).

ROSIER et al. (1995) avaliaram o consumo hídrico da videira Sémillon em diferentes tipos de solo e de sistemas de condução na região de Bordeaux na França e não observaram diferenças significativas no consumo hídrico entre os solos. No entanto, ressaltam que parcelas argilosas apresentaram regularidade na suplementação de água. FIMBRES e LAGARDA (1985) utilizaram gotejamento em videiras com sucesso, fazendo um calendário de irrigação baseado na idade da videira e do estádio fenológico. Acrescentaram que as fases críticas para a cultura compreendem o período da formação do cacho até o desenvolvimento das bagas.

COLAPIETRA (1986) avaliou os custos dos sistemas de irrigação (sub-irrigação - linhas laterais enterradas em sub-superfície, aspersão convencional e inundação) na distribuição da água à videira, obtendo menores valores para a sub-irrigação, que ainda é pouco estudada no Brasil.

Para GIOGESSI e GIOVANARDI (1989) não existem diferenças qualitativas e quantitativas na produção de uvas entre os sistemas de irrigação por aspersão ou gotejamento.

Segundo CONCEIÇÃO (2001), em áreas novas de videiras há uma tendência para utilização de sistemas localizados (microaspersão e gotejamento), os quais normalmente apresentam maior eficiência de aplicação de água em relação aos sistemas por sulcos e aspersão, além de facilitar a aplicação de nutrientes via água de irrigação (fertirrigação).

SILVA (2001) fez uma análise econômica simplificada comparando sistemas de microaspersão com o gotejamento em sub-superfície, na qual concluiu que os menores custos de investimento e bombeamento foram no sistema de gotejamento.

unesp

Através dos trabalhos citados anteriormente, verifica-se que o gotejamento e a microaspersão apresentam um número menor de desvantagens, tornando-se uma opção atrativa aos produtores.

O "estresse hídrico" apresenta maior expressão nos períodos de frutificação e de maturação dos frutos (BOLIANI, 1994; DOORENBOS e KASSAM, 1994).

KLEIN (1983), manejando a irrigação de forma conjugada através do potencial matricial do solo e do Tanque Classe A na videira irrigada por gotejamento, concluiu que o consumo de água pela planta aumenta progressivamente do plantio ao quarto ano de idade e que no período entre a brotação e a colheita, a curva padrão de consumo é sigmóide com dois picos, sendo o primeiro correlacionado com o desenvolvimento da área total da planta, enquanto que o segundo coincide com o final do enchimento das bagas e colheita. Estimativas mostraram ganhos de 12 a 23% na conservação da água, com o manejo da irrigação através do potencial de água no solo comparativamente ao manejo realizado via Tanque Classe A.

A evaporação potencial pode ser determinada de maneira direta através de evaporímetros, atmômetros ou evapógrafos de balança ou de maneira indireta pelo balanço hídrico, fórmulas empíricas ou por Penman. Ela é usada para determinar a evapotranspiração real, onde se empregam os métodos do balanço hídrico ou dos coeficientes de cultura para obtenção dos valores de suplementação hídrica às mesmas (PORTO et al., 2002).

2.4. Qualidade da Água para Irrigação

A importância da análise de qualidade de água está na constatação da presença de elementos químicos que apresentam relação direta com a salinização dos solos e com a contaminação das tubulações e do sistema de aplicação e que podem reduzir a durabilidade do sistema de limpeza (filtros) devido ao aumento da resistência a passagem de água. Esta

contaminação é evidenciada com maior freqüência quando ocorre a presença de sais, ferro e outros elementos solúveis em grande quantidade na água.

2.4.1. Efeitos na planta

A qualidade da água varia com o tempo, exigindo para o seu controle a realização de análises em diferentes épocas do ano, e somente sua repetição poderá reduzir o efeito da variação dos resultados, que é um dos erros comuns em projetos de avaliação da qualidade de água por, muitas vezes, basear os estudos em uma única análise (AZEVEDO NETTO e RICHTER; 1991).

A videira é sensível a altos níveis de sais solúveis tanto na água quanto no solo. Sódio, cloro e boro são mais tóxicos na videira do que em outras culturas como por exemplo, o algodão (PEACOCK,1999).

A Tabela 1, adaptada de PEACOCK (1999) indica os principais fatores que influenciam na qualidade de água para a irrigação e seus respectivos valores convenientes à cultura.

2.4.2. Efeitos no equipamento de irrigação

Os problemas ligados à qualidade da água são poucos relatados na literatura brasileira e quando os são, se caracterizam por aspectos ligados à salinidade. Problemas com ferro, manganês, bactérias e algas, contidas na água ou sistemas de irrigação, são relatados na literatura internacional. Com o avanço da utilização da irrigação localizada, começam a vir a públicos problemas de perda de desempenho de equipamentos devido à presença de ferro e sólidos em suspensão, como os relatados por HERNANDEZ e PETINARI (1998).

Sistemas de irrigação localizada são projetados para fornecer uma certa quantidade de água ao solo, de maneira mais uniforme, para que este permaneça com um nível de umidade adequado ao bom desenvolvimento das culturas (SILVA, 2001). Em certos sistemas de irrigação localizada, como por exemplo as fitas gotejadoras ("tapes"), a qualidade da água

pode prejudicar o seu funcionamento com o passar do tempo. Esta água, muitas vezes proveniente de riachos e rios pode conter agentes físicos, químicos e biológicos que provocam o entupimento dos emissores das fitas.

TABELA 1. Guia geral para a interpretação dos dados laboratoriais sobre valores convenientes de qualidade de água para a videira.

Problemas e seus efeitos	Nenhum problema	Início dos problemas	Severos problemas
Salinidade[b] - efeito na disponibilidade de água para a cultura - EC_w (em mmhos/cm)	<1,0**	1,0 a 2,7	>2,7
Permeabilidade - efeitos na taxa de movimentação da água dentro da planta e através do solo Ecw (em mmhos/cm)	>0,5	0,5 a 0,2	<0,2
Toxicidade- de específicos íons que afetam o crescimento da cultura			
Sódio (meq/l)*	<20	-	-
Cloro (meq/l)*	<4	4 a 15	>15
Boro (ppm)	<1	1 a 3	>3
Outros			
Bicarbonatos[c]	<1,5	1,5 a 7,5	>7,5
Nitratos (ppm)	<5	a 30	>30

A margem aceitável para pH varia de 6,5 e 8,4

*A irrigação sobrecopa sob condições de clima seco, com sódio ou cloro em excesso (acima de 3 meq/1) na água resulta em um excesso de absorção pela folha causando queimaduras nas mesmas. Se a irrigação está sendo usada com o objetivo de resfriar as plantas através de irrigações intermitentes, os danos podem ocorrer até mesmo em baixas concentrações.

**<significa "menor do que"; >significa" maior do que".

[a] Praticas especiais de manejo e condições favoráveis de solo são exigidas para o sucesso na produção.

[b] Assume-se que as chuvas e o excesso de água na irrigação devido a ineficiência da irrigação será suprida com ganhos acima de 15% para o controle da salinidade.

[c] Bicarbonatos (HCO_2) aplicados via irrigação sobrecopa podem causar deposição sobre o fruto e folhas (não a níveis tóxicos à planta mas reduzindo a aceitação comercial do fruto).

Nota do autor: Este guia geral é flexível e poderá ser modificado quando houver garantias por parte das práticas culturais, condições especiais ou métodos de irrigação.

NAKAYAMA e BUCKS (1986) classificaram e descreveram as principais causas como físicas (presença de sólidos suspensos de partículas inorgânicas de areia, silte e argila e de partículas inorgânicas como plantas aquáticas - fitoplâncton ou algas - ou animais aquáticos – zooplâncton), químicas (ocorrência de precipitados de carbonatos de cálcio e magnésio, sulfato de cobre, fertilizantes, ferro, cobre, zinco e manganês) e biológicas (originadas do fato de que certas bactérias ao se alimentarem de resíduos orgânicos trazidos

pela água de irrigação, se desenvolvem e seus filamentos podem aderir-se no interior das tubulações e dos emissores e também porque as bactérias podem também oxidar o ferro, formando precipitados que ficam retidos nos filamentos de tais bactérias. O acúmulo desses precipitados forma uma massa mucilaginosa que obstrui as tubulações e os emissores).

De acordo com AYRES e WESTCOT (1985), a obstrução dos sistemas de irrigação localizada pode ser devido a um só elemento, ou à combinação de vários. Neste último caso, o problema é mais grave e mais difícil de se eliminar. Descobrir os emissores parcialmente obstruídos é tarefa bastante difícil, pois requer a medição do fluxo em cada emissor. A medida melhor e mais econômica é prevenir a obstrução desde o início do projeto mediante filtros selecionados segundo a qualidade da água e da operação do sistema. Temperaturas da água maiores que 25°C e valores de pH superiores a 8,0 favorecem a precipitação química, a qual se origina por excesso de carbonatos ou sulfatos de Ca ou Mg, ou pela oxidação de Fe para formar um precipitado férrico insolúvel de cor marrom avermelhado. A concentração de ferro de 0,5 mg/l deve ser considerada como a máxima permissível. Geralmente a cloração evita a precipitação de ferro, pois o mesmo é oxidado à forma insolúvel. Uma vez precipitado, o ferro pode ser separado por meio de filtros.

De acordo com AZEVEDO NETTO e RICHTER (1991b), o manganês é semelhante ao ferro, porém menos comum, e a sua coloração característica é marrom e, às vezes, além de compostos de ferro, ocorrem também impurezas de manganês.

No Brasil, a qualidade de água para irrigação, está mais associada aos aspectos ligados à salinidade, como pode ser observado nos trabalhos de COSTA et al. (1982), CORDEIRO et al. (1985) e SALAZAR et al. (1988).

Para PIZARRO (1990), o maior problema das irrigações localizadas de alta freqüência são os entupimentos. Os pequenos diâmetros dos emissores, no caso do gotejamento, e as

unesp

baixas velocidades da água facilitam a formação de obstruções. Estas podem ser devido a várias causas, como as partículas minerais, as partículas orgânicas e os precipitados químicos.

PITTS et al. (1984) trabalhando com água residual contendo alto nível de bicarbonato férrico e manganês, não verificou sérios problemas de entupimento de microaspersores ou de filtros. Fizeram a ressalva da necessidade de filtros de pelo menos 100 mesh.

O entupimento físico se controla eliminando as partículas obstruídas mediante o uso de filtros. Quando se tem acesso a equipamentos de medição do tamanho de partículas microscópicas em uma amostra de água, e não se tem recomendações claras do fabricante, uma prática comum é fazer a filtragem de partículas de até 1/10 da sensibilidade de entupimento do emissor (ZAZUETA, 1992).

Para PIZARRO (1990), quando os filtros de areia estão limpos provocam uma perda de pressão (carga) da ordem de 9,81 a 19,62 kPa, dependendo do tipo da areia e da velocidade média da água. A medida que a água vai passando ela vai contaminando os filtros com sujeira, com isso a perda de carga aumenta e quando esta alcança um valor da ordem de 39,24 a 58,86 kPa, deve-se proceder a limpeza dos filtros. Num instante inicial o filtro está limpo e a perda de carga não ocorre, depois de um certo tempo as camadas de areia superior do filtro vão se contaminando e começa a ocorrer a perda de carga, ainda que pouca. Quando todo filtro está contaminado a perda de carga é muito alta. Nesta situação, a forte diferença de pressão entre as camadas superiores e inferiores do filtro pode resultar em caminhos preferenciais por onde a água passa sem filtrar.

Para conhecer o momento da limpeza é necessário medir as pressões antes e depois dos filtros. Para isso é conveniente instalar tomadas de pressão para manômetros e utilizar os mesmos para as leituras. A limpeza se faz através da inversão do sentido da circulação da água.

unesp

2.5. Análise Foliar

Segundo CHRISTENSEN et al. (1978) citado por ALBUQUERQUE (1996), o diagnóstico nutricional das necessidades da videira realizado através da análise de tecido é um método eficaz que, praticada na cultura, auxilia no monitoramento do aporte de adubos e do uso dos nutrientes pela cultura. São utilizados tecidos foliares completos (limbo e pecíolo), mas também pode ser avaliado a nutrição de suas partes, na época de floração e no início do amadurecimento das bagas. Os resultados do tecido analisado são comparados com padrões de níveis nutricionais como os da Tabela 2, segundo GÄRTEL (1993).

TABELA 2. Níveis de nutrientes nas folhas (GÄRTEL, 1993).

Nutriente	**Muito Deficiente Menor que**	Pouco Deficiente Entre		**Nível Ótimo**		Pouco Excesso Entre		**Muito Excesso Maior que**
N, g/kg	**20,0**	20,0	24,0	**24,1**	**26,0**	26,1	28,0	**28,0**
P, g/kg	**1,5**	1,5	2,0	**2,1**	**2,4**	2,5	2,6	**2,6**
K, g/kg	**10,0**	10,1	12,0	**12,1**	**14,0**	14,1	16,0	**16,0**
Ca, g/kg	**20,0**	20,0	25,0	**25,1**	**35,0**	35,1	37,0	**37,0**
Mg, g/kg	**2,0**	2,1	2,3	**2,4**	**2,7**	2,8	5,0	**5,0**

Estes valores servem para interpretar a movimentação de nutrientes e detectar pequenas deficiências que podem ser remediadas via pulverização com nutrientes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Condições Edafoclimáticas da Área

Este trabalho foi conduzido na propriedade de Laércio Vian - Sítio Três Irmãos, no município de Marinópolis-SP, cujas coordenadas geográficas são 20° 26' 26" Latitude Sul, 50° 49' 23" Longitude Oeste e altitude de 408 m. O clima da região é subtropical úmido, Cwa, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso, conforme o sistema de classificação de Köppen.

A granulometria do solo, análises químicas dos solos e parâmetros da curva característica de retenção de água são apresentados nas tabelas 2, 3, 4, 5 e 6, de acordo com SILVA (2001).

TABELA 3. Análise granulométrica do solo irrigado por aspersão sob a cv.*Benitaka*, (SILVA, 2001).

PROFUNDIDADE (m)	AREIA TOTAL (g/kg)	ARGILA (g/kg)	SILTE (g/kg)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL
0,0 - 0,10	786,6	53,0	160,4	Areia Franca
0,10 - 0,20	761,2	61,8	177,0	Areia Franca
0,20 - 0,30	753,2	78,0	168,8	Areia Franca
0,30 - 0,40	654,2	117,6	227,2	Franco Arenoso
0,40 - 0,50	594,9	228,0	177,1	Franco Argilo Arenoso
0,50 - 0,60	670,0	194,5	135,5	Franco Argilo Arenoso

unesp

TABELA 4. Análise granulométrica do solo irrigado por sistemas localizados sob a cv.*Brasil*, (SILVA, 2001).

PROFUNDIDADE (m)	AREIA TOTAL (g/kg)	ARGILA (g/kg)	SILTE (g/kg)	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL
0,00 - 0,10	773,2	94,5	127,3	Franco Arenoso
0,10 - 0,20	752,7	111,8	135,5	Franco Arenoso
0,20 - 0,30	620,0	236,2	143,8	Franco Argilo Arenoso
0,30 - 0,40	653,2	203,0	143,8	Franco Argilo Arenoso
0,40 - 0,50	678,2	219,6	102,2	Franco Argilo Arenoso
0,50 - 0,60	611,7	236,2	152,1	Franco Argilo Arenoso

TABELA 5. Análises química inicial dos solos das áreas experimentais das cvs. Brasil e Benitaka em Marinópolis-SP, realizadas em 13/04/99.

	P	M.O.	K	Ca	Mg	H+Al	S	CTC	V
	$g.m^{-3}$	g/kg			$mmol_c/dm^3$				%
Br 0,0-0,2	126,0	16,0	4,0	37,7	13,3	16,0	55,0	71,0	77,5
Br 0,2-0,4	18,0	14,3	6,4	16,0	8,0	24,0	30,4	54,4	79,0
Ben.0,0-0,2	288,0	20,0	4,4	70,5	25,5	13,0	100,4	113,4	89,0
Ben.0,2-0,4	660,0	21,0	8,4	94,5	23,5	16,0	126,4	142,4	89,0

TABELA 6. Análises química dos solos das áreas experimentais em Marinópolis-SP, realizadas em 08/03/01(cv. Benitaka) e 18/05/01(cv. Brasil).

	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	S	CTC	V
	$g.m^{-}$	g/kg				$mmol_c/dm^3$				%
Br 0,0-0,2	174,6	9,67	5,47	4,60	43,67	17,33	15,33	65,60	80,93	79,96
Br 0,2-0,4	35,3	9,33	4,60	5,27	17,33	8,67	23,33	31,27	54,60	58,08
Ben.0,0-0,2	313,2	21,50	6,20	4,00	86,25	31,50	12,75	121,75	134,50	89,86
Ben.0,2-0,4	213,0	17,50	6,20	4,30	69,00	23,50	13,00	96,80	109,80	88,01

TABELA 7. Potencial matricial versus a umidade volumétrica e densidade do solo para duas profundidades nos dois tratamentos. Análise realizada em maio de 1999.

Profun	Centímetros de coluna de água (cca)									dens.
Didade	0	10	40	100	300	500	1000	5000	15000	(g/cm^3)
BENITAKA	Umidade volumétrica ($m^3.m^{-3}$)									
0,20 m	0,355	0,287	0,255	0,232	0,205	0,202	0,181	0,159	0,151	1,51
0,45 m	0,458	0,385	0,298	0,237	0,180	0,175	0,141	0,114	0,105	1,51
BRASIL	Umidade volumétrica ($m^3.m^{-3}$)									
0,20 m	0,355	0,300	0,250	0,221	0,194	0,192	0,173	0,152	0,143	1,51
0,45 m	0,332	0,289	0,238	0,206	0,176	0,173	0,152	0,130	0,119	1,51

A região onde se desenvolveu este projeto é caracterizada por apresentar os maiores índices de evapotranspiração de referência do estado de São Paulo. Nesta região concentram-se os maiores reservatórios hidrelétricos do Estado e, ao mesmo tempo, ela apresenta restrição

hídrica e solos com alta suscetibilidade a erosão e áreas com potencial para a irrigação, requerendo manejos que visem oferecer menor exposição dos solos. Portanto o manejo da irrigação é fundamental na preservação da água e do meio ambiente, assim como a construção de reservatórios para acúmulo de água na propriedade, uma vez que os córregos não têm capacidade de suportar a demanda hídrica direta da área irrigada dos produtores.

3.2. Instalação dos Experimentos e Tratamentos

Os trabalhos foram realizados em duas parreiras comerciais distintas da mesma propriedade (Figura 1). O primeiro experimento objetivou avaliar o consumo de água pela cultura e o segundo objetivou avaliar o desempenho da irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) na cultura da videira.

Experimento 1:

Evapotranspiração e consumo de água na cultura da videira

Este experimento foi realizado em um parreiral comercial implantado à 9 anos com a cultivar Benitaka sob o porta-enxerto IAC-313, dividido em duas partes (Figura 1) irrigados por aspersores sob copa com bocais de diâmetros de 3,2 e 4,8 mm, abrigando os tratamentos denominados por Produtor e Controle, respectivamente:

. **Produtor:** Irrigação segundo a tradição do agricultor; e

. **Controle:** Irrigação manejada pela evapotranspiração, baseada no Tanque Classe A.

Cada tratamento constou de 36 plantas, espaçadas de 2,8 metros entre plantas x 4,5 metros entre linhas. Destas, somente 6 plantas foram avaliadas, cada uma como repetição.

Durante o período de avaliação foi mantido o mesmo turno de rega utilizado pelo produtor quando necessário (2 irrigações por semana), com os coeficientes de cultivo (Kc) de 0,3 para o período da poda até o florescimento e do início do amolecimento das bagas à colheita e de 0,4 para o período do florescimento ao início do amolecimento das bagas.



A presença desta parreira na parte mais baixa do terreno, próxima ao córrego, fez a umidade do solo permanecer em níveis elevados em função da elevação da linha de fluxo saturado, ou seja, da elevação do lençol freático durante períodos chuvosos.

Experimento 2:

Comparação entre sistemas de irrigação para a cultura da videira

Este experimento foi realizado em uma parreira comercial implantada à 6 anos com a cultivar Brasil e o porta-enxerto IAC-313, em espaçamento de 3,0 x 4,5 metros e 36 plantas por tratamento, sendo somente 8 plantas analisadas como repetições. Inicialmente a irrigação era feita por microaspersão, com um emissor para cada duas plantas. Após a instalação deste experimento, esta parreira passou a ser irrigada também por microaspersão invertida (estacas suspensas na parreira), com um microaspersor para cada duas plantas. Também foi instalado um sistema de irrigação por gotejamento, onde se tem dezoito emissores para cada planta, sendo nove de cada lado.

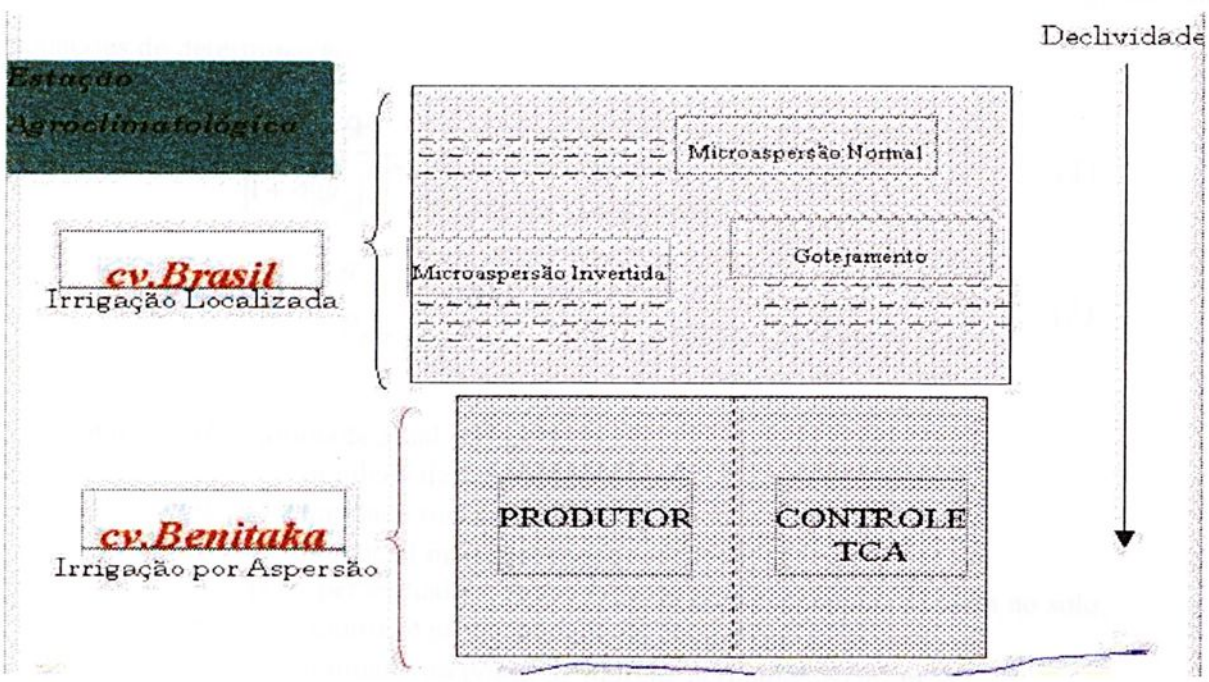


FIGURA 1. Representação esquemática das duas parreiras e seus respectivos experimentos.

Dessa maneira, os tratamentos realizados neste experimento foram:

Invertida - Irrigação por microaspersão invertida (IMI): linha de irrigação de Polietileno de baixa densidade - PELBD - com 16mm de diâmetro e microaspersores suspensos (1,0 metro da superfície do solo) com vazão de 48 litros/hora, sendo utilizado um microaspersor para cada duas plantas, operado à pressão de 245 kPa.

Gotejamento - Irrigação por gotejamento (IGO): linha dupla de irrigação com gotejador "in line", espaçados de 0,50m, enterrados à profundidade de 0,20 metros com equivalente a 18 emissores por planta, cada um com vazão de 2,5 litros/hora à pressão de 245 kPa.

Normal - Irrigação por microaspersão (IMA): linha de irrigação em PELBD - 16mm, com microaspersores posicionados no chão e bocal à 0,5 metro da superfície com vazão de 39,0 litros/hora, sendo utilizado um microaspersor para cada duas plantas e operando à pressão de 245 kPa.

Na Tabela 7 são apresentados os valores estimados dos parâmetros do modelo de van GENUCHTEN (1980) utilizados para o cálculo da umidade atual (Equação 1) e, posteriormente, o armazenamento da água disponível no solo (Equação 2), segundo suas equações de determinação:

$$\theta_a = \theta_r + \frac{(\theta s - \theta r)}{\left[1 + \alpha|\psi_m|^n\right]^m} \qquad (1)$$

$$\%\mathbf{CAD} = \left(\frac{\theta_a - \theta_{pmp}}{\theta_{cc} - \theta_{pmp}}\right) . \mathbf{100} \qquad (2)$$

onde: θ_a = umidade atual ($m^3.m^{-3}$);
θ_s = umidade de saturação ($m^3.m^{-3}$);
θ_r = umidade residual ($m^3.m^{-3}$);
Ψ_m = potencial matricial (cca);
$\%CAD$ = percentual da capacidade de armazenamento da água no solo;
θ_{cc} = umidade na capacidade de campo ($m^3.m^{-3}$);
θ_{pmp} = umidade no ponto de murcha permanente ($m^3.m^{-3}$);
α, m, n = coeficientes gerados pelo modelo.

unesp

A irrigação foi realizada através da estimativa da evapotranspiração de referência calculada pela evaporação do Tanque Classe A, utilizando o coeficiente médio do tanque (Kp) de 0,75 e os coeficientes de cultura (Kc) de 0,3 para o período da poda até o florescimento e do início do amolecimento das bagas à colheita e de 0,4 para o período do florescimento ao início do amolecimento das bagas e a metodologia de determinação foram descritos por DOORENBOS e KASSAM (1994).

TABELA 8. Valores estimados dos parâmetros do modelo de van GENUCHTEN (1980), análise realizada em maio de 1999.

	α	M	N	θr	θs	Coef. Aj.
Brasil 0-0,20 m	0,0030	1,8337	0,4112	0,1430	0,3550	0,9930
Brasil 0,20-0,40 m	0,0454	0,5733	0,9294	0,0940	0,4580	0,9950
Benit 0-0,20 m	0,1998	0,2139	1,2722	0,1160	0,3550	0,9480
Benit 0,20-0,40 m	0,1341	0,2192	1,2808	0,0910	0,3320	0,9510

O turno de rega foi de dois dias e o tempo de irrigação calculado segundo a Equação 3:

$$TI = \frac{E.e.ETo.Kr}{q.n}.Kc \qquad (3)$$

onde: TI = tempo de irrigação, horas;
E = espaçamento entre linhas, metros;
e = espaçamento entre plantas, metros;
ETo = evapotranspiração de referência, mm/dia;
K_r = coeficiente de cobertura do solo (0,8);
q = vazão do emissor, litros/hora;
n = número de emissores por planta; e
Kc = coeficiente de cultura.

Tratos culturais nos tratamentos

A calagem e a adubação foram realizadas pelo produtor de acordo com as recomendações de TERRA (1996). Em 2000, foi aplicado 2,0 kg de calcário dolomítico/planta de relação CaO:MgO de 3:1. As recomendações de aplicação de N, P_2O_5 e K_2O por planta foram de 300, 180/360 (cv Benitaka e Brasil) e 180 gramas, respectivamente. O nitrogênio foi aplicado em 3 vezes, sendo a primeira aos 30 dias antes da poda, a segunda

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

aos 20 dias após a poda e a terceira aos 50 dias após a poda, na forma de uréia. A fonte de fósforo usada foi o superfosfato simples, aplicado de uma só vez, incorporado junto com os adubos orgânicos e a primeira parcela de nitrogênio. A fonte de potássio utilizada foi o cloreto de potássio, parcelado como o nitrogênio. A adubação orgânica foi realizada com a aplicação de 20 litros de esterco de curral por planta, junto com 20 g de boro na forma de Ácido Bórico.

Em 2001 foram aplicados 4,0 kg de calcário dolomítico/planta de relação CaO:MgO de 3:2. As recomendações de aplicação de N, P_2O_5 e K_2O por planta foram de 300, 270 e 180 gramas, respectivamente. As fontes e os métodos de aplicação de nitrogênio e fósforo foram as mesmas, no entanto foi alterado a fonte de potássio para sulfato de potássio, parcelado como o nitrogênio. A adubação orgânica foi realizada com a aplicação de 10 litros de esterco de curral por planta e 20 litros de resíduos do beneficiamento de café, junto com 20 g de boro na forma de ácido bórico. Em cobertura, foram aplicados 120 g de potássio aos 90 dias após a poda.

Com os ramos na fase produtiva, foram realizados os despontes para fornecimento dos nutrientes elaborados e das reservas para os cachos.

3.3. Características Avaliadas

3.3.1. Climatologia

Foram instalados sensores de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%), velocidade ($m.s^{-1}$) e direção do vento, radiação global e líquida ($MJ.dia^{-1}$) e precipitação (mm) que possibilitaram a captação dos dados climáticos. Estes foram compilados e disponibilizados para região, além de proporcionar valores médios para melhor interpretação da ocorrência destes fenômenos ocorridos.



3.3.2. Avaliações fenológicas na cultura

O estudo do ciclo fenológico da videira na região noroeste paulista, devido às particularidades do seu cultivo, foi realizado através de anotações das datas das mudanças fenológicas das plantas e as medidas nos ramos para verificar o desenvolvimento da cultura. O período analisado foi da poda à colheita durante o ano de 2000 até setembro de 2001.

As avaliações foram realizadas em épocas distintas para cada tratamento, de acordo com o tipo de condução a que se destinou: produção (cv. Benitaka em 01/03/00 e 16/2/01 e cv. Brasil em 18/04/00 e 01/04/01) e renovação (poda em 22/08/2000 na cv. Benitaka e em 01/11/2000 na cv. Brasil).

As fases fenológicas do ciclo comercial da videira são diferenciadas pelas modificações na sua estrutura. São elas: a poda (PO), gema algodão (GA), brotação (BR), aparecimento da inflorescência (AI), florescimento (FL), início do amolecimento das bagas (IAM) e colheita (CO). Foi considerado como sub-períodos fenológico os intervalos entre essas fases, onde se contabilizou os dias em cada sub-período e a poda realizada com a maturação dos ramos, ou seja, quando estes apresentam uma coloração marrom intensa.

foram medidos o comprimento dos mesmos semanalmente, a partir das podas de produção e renovação até próximo ao amolecimento das bagas, com o objetivo de determinar o desenvolvimento completo dos ramos.

Ao final da colheita há um período de repouso, onde o produtor faz práticas culturais de manejo de matéria orgânica, aplicação de fertilizantes e manejo do solo para as plantas. Este período se estende por aproximadamente 30 dias, no qual tem a função de estabelecer um novo sistema radicular superficial e acumular reservas nutricionais para o próximo ciclo.

unesp

3.3.3. A vazão do córrego, a qualidade da água para irrigação e o seu armazenamento no solo

O monitoramento do córrego foi realizado anotando-se a variação na vazão do Córrego Três Irmãos que serve à propriedade. Mensalmente foram retiradas amostras de água do córrego, da represa, após o sistema de filtragem e na saída do emissor. As avaliações na qualidade da água (ferro total, sólidos totais e sólidos dissolvidos, cálcio e magnésio, pH, condutividade elétrica e turbidez) foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Água da Área de Hidráulica e Irrigação.

Para obtenção de dados do potencial matricial e água disponível no solo foram instaladas duas baterias de tensiômetros para cada tratamento, com tensiômetros nas profundidades de 0,20 e 0,45 metros. As leituras foram realizadas através de tensímetros e os dados foram contabilizados como sendo a pressão da água na zona de raízes. Com isso obtivemos os dados de potencial matricial, que foram convertidos em umidade volumétrica (Equação 1) e posteriormente calculou-se água disponível (AD) no solo em relação à Capacidade de Água Disponível (CAD), através da Equação 2. Esta metodologia adota o comportamento do solo como sendo um "reservatório de água" as plantas e descrita por REICHARDT (1985).

3.3.4. Número de cachos, maturação e matéria fresca das bagas

Após a floração foram contados os números de cachos nas parcelas de cada tratamento para verificar possíveis diferenças e após a fase de amolecimento das bagas foram realizadas avaliações, semanais, na maturação e matéria fresca das bagas. Para isso foram coletadas 50 bagas por tratamento na posição mediana do cacho, as quais foram pesadas e utilizadas para avaliar as características de acidez dos frutos (g ácido málico/100 ml de suco das bagas) e

unesp

sólidos solúveis totais (expresso em °Brix), determinados com refratômetro de bolso, utilizando-se uma gota extraída dos frutos (TRESSLER e LOSLYN, 1961).

3.3.5. Análise foliar

Para realizar uma amostragem de material para análise foliar, procedeu-se a coleta de folhas recém abertas (50 folhas completas) no período de florescimento, sendo estas encaminhadas para o laboratório de análise de plantas da UNESP – Campus de Ilha Solteira. Estas foram analisadas para avaliar o conteúdo em macronutrientes das plantas e identificar o nível de comprometimento da produtividade, em função da situação nutricional, principalmente nos casos limitantes, seja para mais ou para menos, dos níveis de absorção adequados à planta, sendo os resultados apresentados g/kg.

3.3.6. Análise da Produtividade da videira

Observou-se o comportamento na estimativa da produtividade das plantas em cada tratamento e foram analisadas a produtividade das videiras nos dois experimentos.

unesp

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Climatologia

As condições climáticas estão em constante mudança e este trabalho compilou os dados de referência durante o período de estudo, onde foram analisadas as médias de temperatura (23,85°C), umidade relativa (73,68%), evapotranspiração pelo modelo do Tanque Classe A (3,78mm) e velocidade do vento (1,46m.s^{-1}). O comportamento destas variáveis durante o período de renovação são apresentados na Figura 2, onde observa-se que o conjunto representado pela temperatura e velocidade do vento atuam de forma direta sobre a evapotranspiração e, com relação inversamente proporcional, observa-se a umidade relativa.

4.1.1. Precipitação e análise de vazão

Analisando a Figura 3, observa-se durante o período que, somente no mês de março de 2001 ocorreu uma precipitação total mensal maior que 200 mm, isto ainda aconteceu no final do período, em conseqüência disto houve pouca reserva acumulada nos solos para alimentação do córrego. A vazão mostrou-se ser uma variante da precipitação e uma variação nesta última proporciona alterações na disponibilidade hídrica, fato observado nos meses de setembro à dezembro nos quais as quantidades foram muito aquém das necessidades de reposição do estoque do solo, constatado pela flutuação na avaliação da vazão deste nestes últimos 12 meses. Além disso, ao analisar a precipitação acumulada dos últimos 12 meses,



constata-se que estas permaneceram com valores superiores à 889 mm/ano, distribuídos de forma satisfatória para o desenvolvimento fenológico da videira na região, ou seja, precipitações de baixa intensidade. Assim, estas puderam contribuir positivamente para o desenvolvimento das plantas, reduzindo as aplicações de água. Por outro lado, a contribuição pluvial foi menor para a manutenção da reserva hídrica da bacia, reduzindo a vazão no córrego.

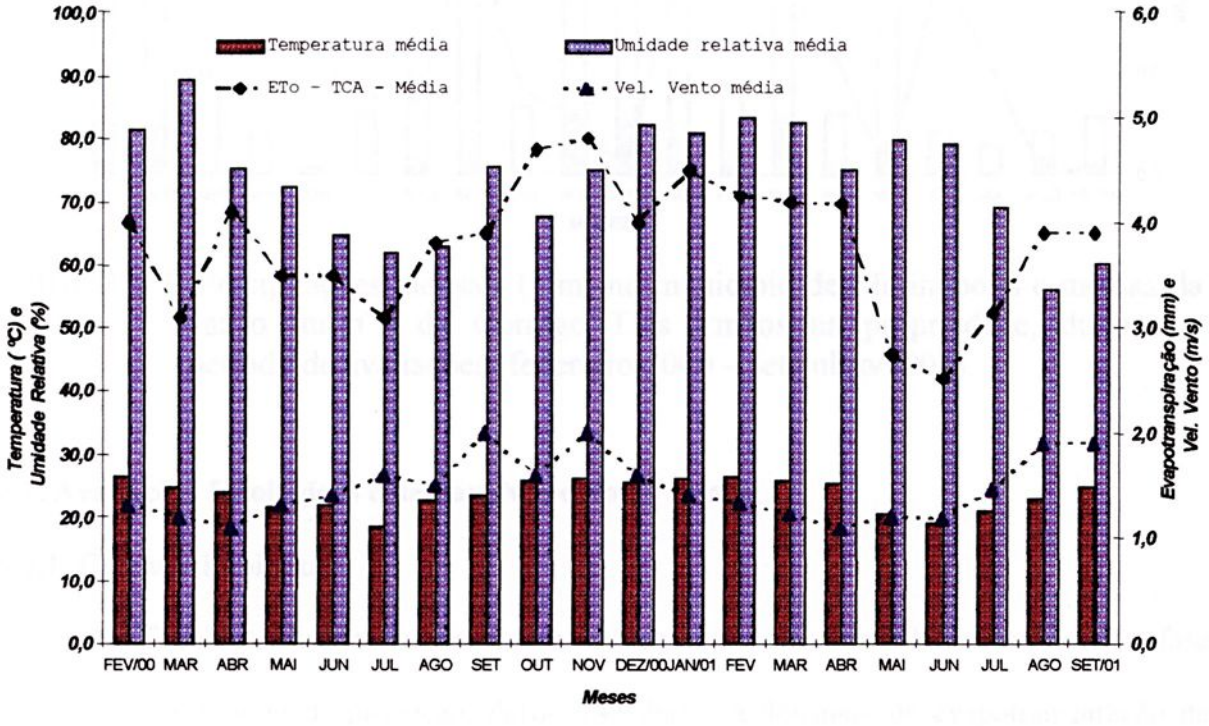


FIGURA 2. Caracterização climática do município de Marinópolis, durante o período de fevereiro de 2000 à setembro de 2001.

As avaliações na vazão ganharam importância para se determinar a disponibilidade de água dos córregos para suplementar as necessidades das principais culturas produzidas na região através de sistemas de irrigação, o que leva os produtores a construírem reservatórios (açudes) para suprir essa deficiência. Além disso, estes córregos apresentam baixa contribuição para os reservatórios regionais, geradores de energia elétrica, uma vez que os

reservatórios hidrelétricos da região são abastecidos, na grande maioria, por águas de outras regiões do estado.

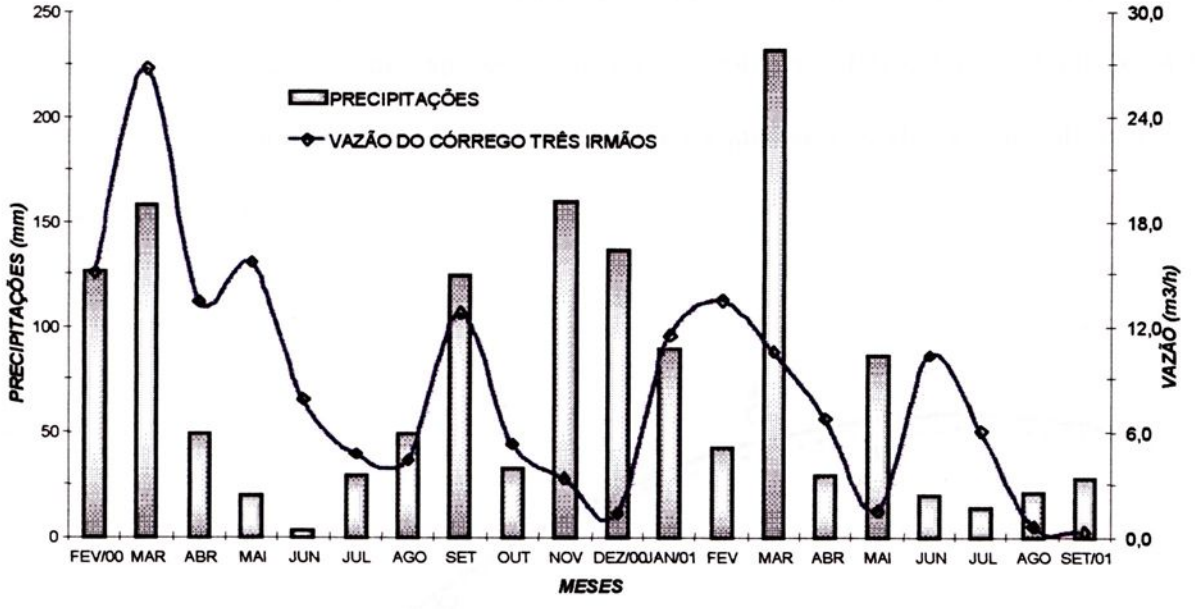


FIGURA 3. Precipitações mensais (mm) no município de Marinópolis e médias da vazão ($m^3.h^{-1}$) do Córrego Três Irmãos na propriedade, durante o período de avaliações (fevereiro/2000 – setembro/2001).

4.2. Avaliações fenológicas e desenvolvimento de ramos

4.2.1. Cultivar Benitaka

Na Tabela 9, observa-se que o desenvolvimento da cv. Benitaka, através de sua fase fenológica no período de produção, durou 144 dias e a demanda de evapotranspiração da cultura no período foi de 129,31 mm.

TABELA 9. Duração dos sub-períodos fenológicos da cv. Benitaka e relações hídricas após a poda de produção-2000, em Marinópolis-SP.

Benitaka SAFRA	Subperíodos fenológicos	Duração (dias)	ETo (mm)	Kc	ETc (mm)	Chuvas (mm)	Irrigação (mm) Produtor	Controle
01/03/00	PO-GA	8	11,25	0,3	3,38	45,00		
10/03/00	GA-BR	3	7,30	0,3	2,19	48,50		
13/03/00	BR-AI	11	10,00	0,3	3,00	41,00		
24/03/00	AI-FL	16	42,27	0,3	12,68	23,90		
09/04/00	FL-IAM	66	168,98	0,4	67,59	78,40	46,40	32,00
14/06/00	IAM-CO	40	134,90	0,3	40,47	32,00		
23/07/00		**144**			**129,31**	**268,80**	**46,40**	**32,00**

O período de análise foi marcado por chuvas freqüentes, reduzindo a necessidade de aplicação deste insumo. O desenvolvimento de ramos no experimento de manejo da irrigação apresentou significância ao nível de equações de segundo grau, apresentadas na Figura 4 e os tratamentos controle e produtor apresentaram crescimentos similares. Isto está relacionado com a disponibilidade de água, proporcionada pela freqüência das chuvas, que dificultou a diferenciação entre tratamentos.

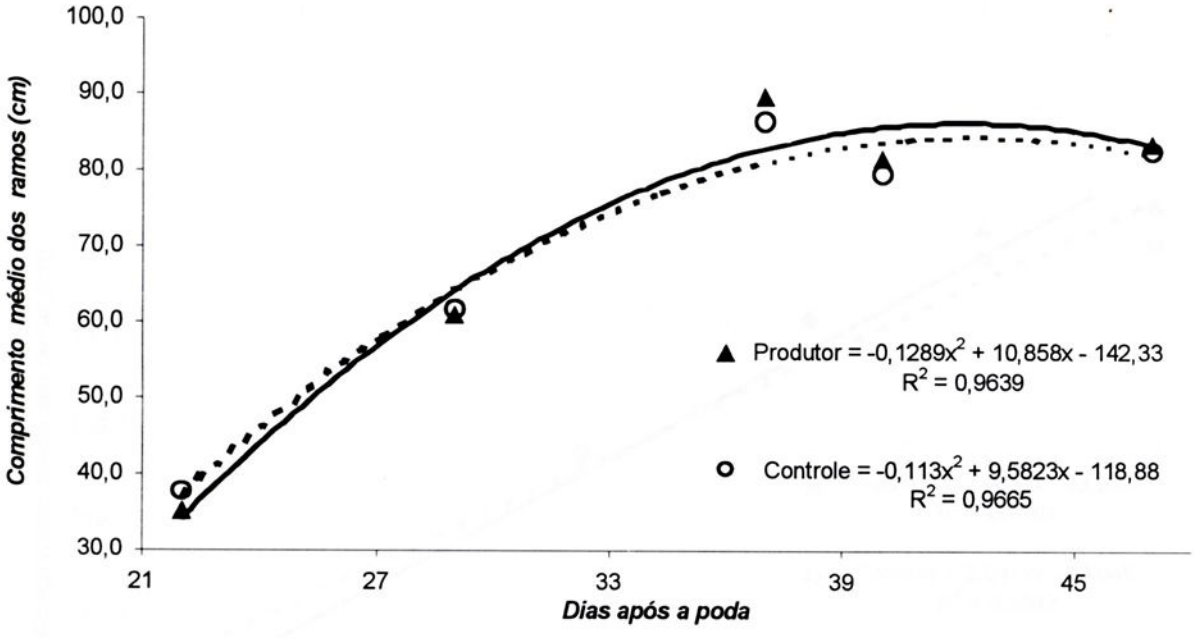


FIGURA 4. Desenvolvimento dos ramos da cv. Benitaka para os tratamentos: Produtor e Controle, na poda de produção da safra 2000, em Marinópolis-SP.

Durante o período de renovação dos ramos, mostrada na Tabela 10, o desenvolvimento fenológico da cv. Benitaka foi de 140 dias. A demanda de evapotranspiração da cultura (238,16 mm) foi maior para este período devido as condições climáticas do verão.

Neste período de renovação o crescimento dos ramos apresentou uma correlação linear, expressa pelas equações anexas à Figura 5, diferente do que foi encontrado durante a fase de produção, visto que nesta última os ramos foram podados para proporcionar uma nutrição adequada aos cachos em formação.

TABELA 10. Duração dos sub-períodos fenológicos da cv. Benitaka e relações hídricas após a poda de renovação-2000/01, em Marinópolis-SP.

Benitaka SAFRINHA	Subpebpers fenológicos	Duração (dias)	ETo (mm)	Kc	ETc (mm)	Chuvas (mm)	Irrigação (mm) Produtor	Controle
22/08/00	PO-GA	9	38,20	0,3	11,46	36,00	11,60	12,8
01/09/00	GA-BR	3	6,50	0,3	1,95	25,60		
04/09/00	BR-AI	28	113,60	0,3	34,08	98,30		
02/10/00	AI-FL	17	79,90	0,3	23,97	18,80		
19/10/00	FL-IAM	58	337,10	0,4	134,84	236,60	11,60	
16/12/00	IAM-CO	25	106,20	0,3	31,86	62,70		
10/01/01		**140**			**238,16**	**478,00**	**23,20**	**12,8**

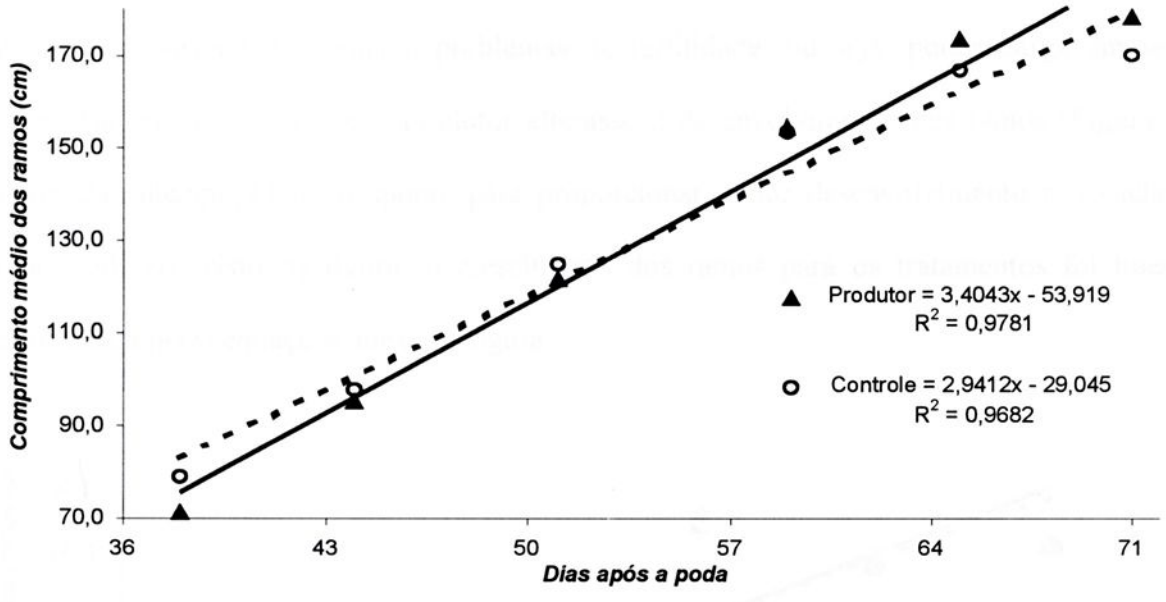


FIGURA 5. Desenvolvimento dos ramos da cv. Benitaka nos tratamentos: Produtor e Controle, na poda de renovação, em Marinópolis-SP.

Já a Tabela 11, assim como os anteriores, mostram o desenvolvimento da cv. Benitaka no período de produção em 2001. O ciclo da poda até a maturação da uva foi de 141 dias, similar ao período gasto para a produção do ano anterior. Além disso, nesta mesma tabela observa-se que a demanda de evapotranspiração da cultura no período foi de 172,29 mm. No entanto, constata-se que houve precipitação suficiente no período e que não haveria a

necessidade de irrigar a cultura, mas a irrigação foi acionada por necessidade de reposição de água.

TABELA 11. Duração dos sub-períodos fenológicos da cv. Benitaka relações hídricas após a poda de produção-2001, em Marinópolis-SP.

Benitaka SAFRA 01	Subperíodos fenológicos	Duração (dias)	ETo (mm)	Kc	ETc (mm)	Chuvas (mm)	Irrigação (mm) Produtor	Controle
16/02/01	PO-GA	6	30,40	0,3	9,12	66,00		
23/02/01	GA-BR	8	36,60	0,3	10,98	7,00		
03/03/01	BR-AI	8	28,70	0,3	8,61	158,90		
11/03/01	AI-FL	9	38,90	0,3	11,67	5,90		
20/03/01	FL-IAM	60	234,60	0,4	93,84	123,70	32,90	9,60
19/05/01	IAM-CO	50	126,90	0,3	38,07	58,20	7,70	6,40
07/07/01		**141**			**172,29**	**419,70**	**40,60**	**16,0**

A análise de gemas da parreira indicou o local de poda como sendo na 16ª gema, no entanto esta parreira apresentava problemas de fertilidade, ou seja, pouca carga em seus ramos. Tal fato fez com que o produtor alterasse o desenvolvimento dos ramos (Figura 6) através da antecipação no desponte para proporcionar maior desenvolvimento aos cachos. Como pode ser visto na figura, o crescimento dos ramos para os tratamentos foi linear, demonstrada pelas equações anexas à figura.

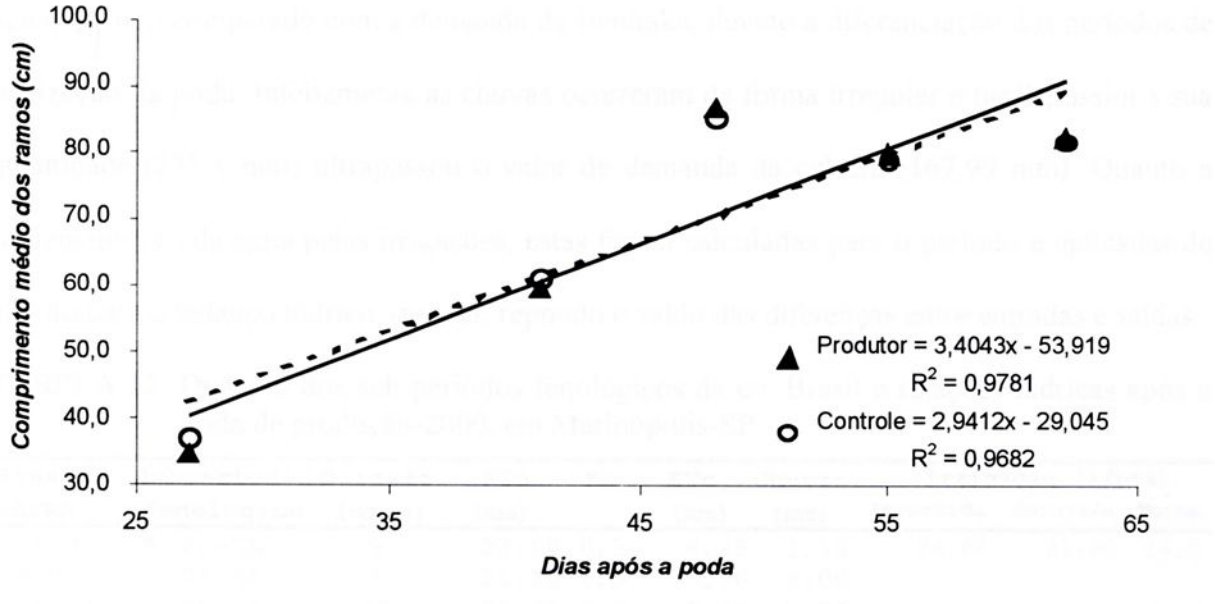


FIGURA 6. Desenvolvimento dos ramos da cv. Benitaka para os tratamentos: Produtor e Controle, na poda de produção da safra 2001, em Marinópolis-SP.

4.2.2. Cultivar Brasil

O início do desenvolvimento fenológico da cv. Brasil ocorreu durante o inverno, período em que o número de horas de brilho solar é menor. Este fato influenciou no número de dias para mudança entre as fases fenológicas de brotação, aparecimento da inflorescência e de florescimento durante o período de produção (Tabela 12). Após o florescimento, as mudanças de fases fenológicas ocorreram em um número menor de dias e, no caso de comparação com o período de safra do experimento de manejo de irrigação, este desenvolvimento ocorreu em 168 dias. Observou-se que a poda de produção realizada no mês de abril teve períodos diferenciados, ou seja, as primeiras fases demoraram mais tempo para que ocorressem mudanças e as últimas, pouco tempo foi necessário para que promovessem mudanças, sendo a cultura conduzida durante 135 dias para que chegasse a fase de colheita.

Pelos dados obtidos na Tabela 12, observou-se que a demanda de evapotranspiração da cultura no período foi de 167,99 mm, o que implica num aumento no consumo do insumo água, quando comparado com a demanda da Benitaka, devido a diferenciação dos períodos de realização da poda. Infelizmente as chuvas ocorreram de forma irregular e tardia, assim a sua quantidade (235,1 mm) ultrapassou o valor de demanda da cultura (167,99 mm). Quanto a suplementação da água pelas irrigações, estas foram calculadas para o período e aplicadas de acordo com o balanço hídrico, ou seja, repondo o saldo das diferenças entre entradas e saídas.

TABELA 12. Duração dos sub-períodos fenológicos da cv. Brasil e relações hídricas após a poda de produção-2000, em Marinópolis-SP.

Brasil	Subperíodos	Duração	ETo	Kc	ETc	Chuvas	Irrigação (l/pta)		
SAFRA	fenológico	(dias)	(mm)		(mm)	(mm)	Invertida	Goteja/o	Norma
19/04/00	S PO-GA	9	27,50	0,3	8,25	1,10	24,00	21,90	26,0
01/05/00	GA-BR	3	21,20	0,3	6,36	8,00			
07/05/00	BR-AI	28	28,27	0,3	8,48	0,00			
17/05/00	AI-FL	17	34,03	0,3	10,21	21,00	72,00	64,70	78,0
05/06/00	FL-IAM	58	218,60	0,4	87,44	32,00	252,00	225,00	260,0
10/08/00	IAM-CO	20	157,50	0,3	47,25	173,00			
03/10/00		**135**			**167,99**	**235,10**	**348,00**	**311,60**	**364,0**

Para este período de análise e de acordo com o tipo de dado, foram obtidas as equações de crescimento dos ramos, sendo estas melhor representadas por equações quadráticas (Figura 7).

Analisando as Figuras 7 e 10 observa-se que, para a poda de produção do ano de 2000, os incrementos no comprimento dos ramos foram maiores para os dois tratamentos até, aproximadamente, o 40° dia. Após este período a parreira foi despontada, fato que explica a redução no comprimento dos ramos.

Após este período, o crescimento dos ramos foi alterado. Estes passaram por um período estagnado devido a técnica de abaixamento de ramos, juntamente com o desponte dos mesmos para acelerar a maturação destes. Esta técnica de desponte de ramos, quando aplicada na região, visa atender dois objetivos: a) controlar o crescimento exagerado dos ramos, acelerando a maturação dos mesmos e b) auxiliar no desenvolvimento dos cachos e bagas em períodos anormais ao desenvolvimento da cultura.

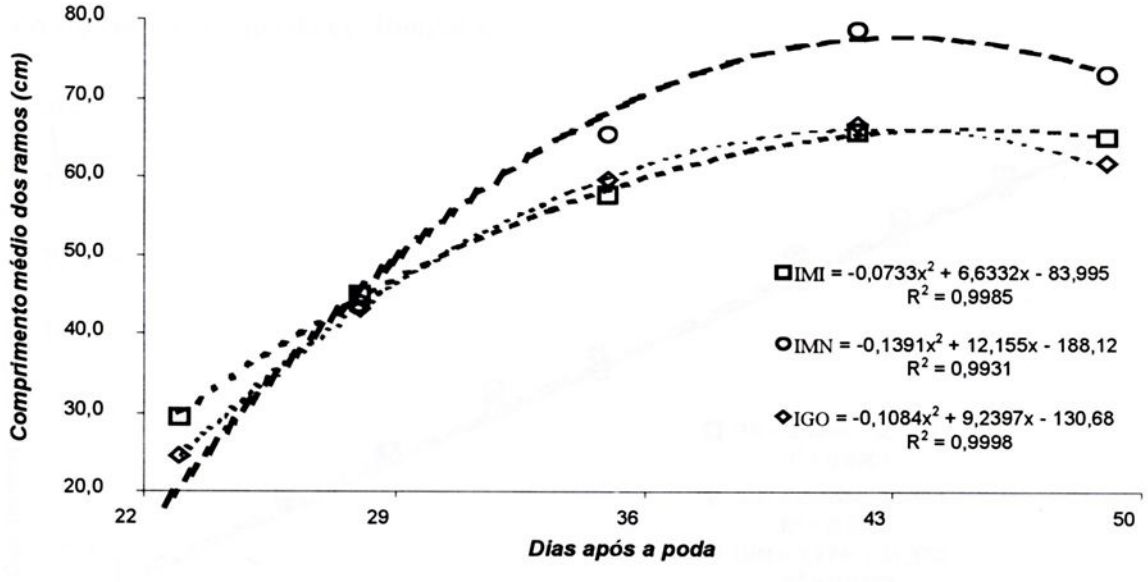


FIGURA 7. Desenvolvimento dos ramos da cv. Brasil nos tratamentos: IMI, IMN e IGO, na poda de produção em 2000. em Marinópolis-SP.

Os ramos avaliados na cv. Brasil, durante o período de renovação teve um crescimento normal. Como se tratava de um período vegetativo da planta, os ramos desenvolveram sem formação de brotações (drenos), favorecendo o seu vigor e sanidade, obtidos em 128 dias

(Tabela 13). A demanda da evapotranspiração para o período foi de 190,30 mm, enquanto que as chuvas totalizaram 593,50 mm, o que proporcionou um reduzido funcionamento do sistema de irrigação. No entanto, este sistema foi acionado para atender a demanda de água inicial da cultura, e esta o fez com uma lâmina suplementar média próxima aos 100 litros de água por planta.

TABELA 13. Duração dos sub-períodos fenológicos da cv. Brasil e relações hídricas após a poda de renovação-2000/01, em Marinópolis-SP.

Brasil	Subperíodos	Duração	ETo	Kc	ETc	Chuvas	Irrigação (l/pta)		
SAFRINHA	fenológicos	(dias)	(mm)		(mm)	(mm)	IMI	IGO	IMN
01/11/00	PO-GA	11	59,20	0,3	17,76	31,70	120,00	107,00	97,50
13/11/00	GA-BR	6	24,00	0,3	7,20	61,00			
19/11/00	BR-AI	13	59,80	0,3	17,94	67,20			
02/12/00	AI-FL	7	30,70	0,3	9,21	0,60			
09/12/00	FL-IAM	55	232,30	0,4	92,92	207,00			
02/02/01	IAM-CO	36	150,90	0,3	45,27	226,00			
09/03/01		**128**			**190,30**	**593,50**	**120,00**	**107,00**	**97,50**

Os dados de crescimento, para o período de renovação, foram processados e expressos na Figura 8. Observou-se que o comportamento dos ramos segue um padrão linear similar ao ocorrido com os ramos da cv. Benitaka.

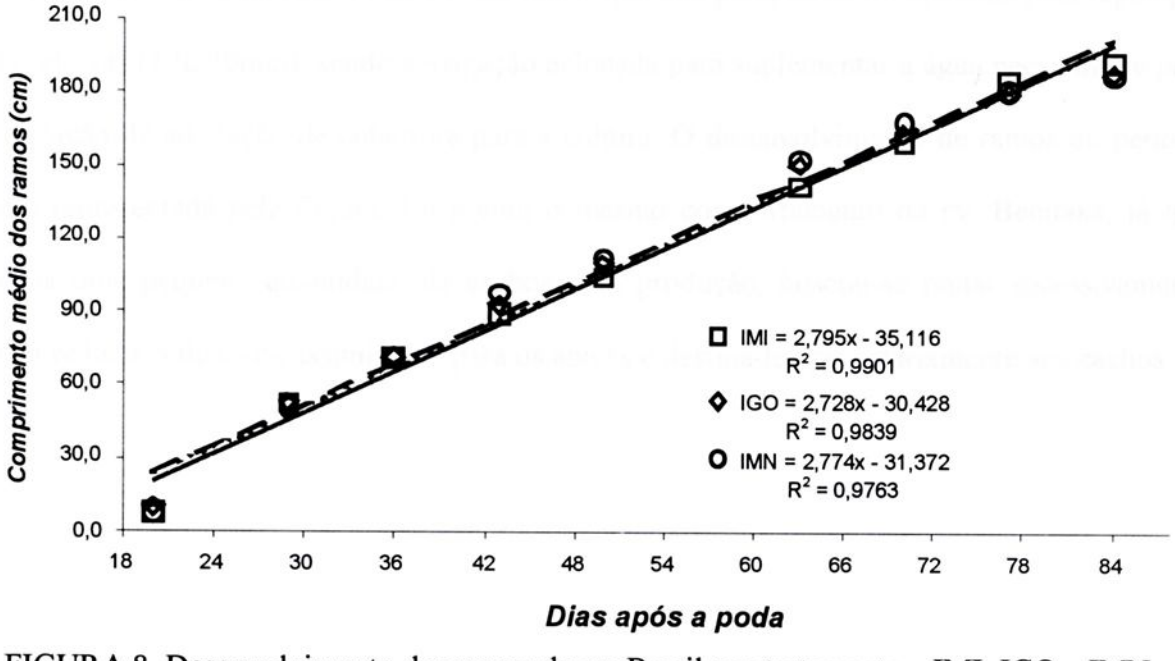


FIGURA 8. Desenvolvimento dos ramos da cv. Brasil nos tratamentos: IMI, IGO e IMN, na poda de renovação 2000/01. em Marinópolis-SP.

Durante o período de renovação dos ramos (Figuras 5 e 8), os incrementos no comprimento dos mesmos obedeceram a uma taxa linear de crescimento até, aproximadamente, o 75° dia após a poda. Isto se deve a particularidade dos ramos sofrer um manejo baseado no desbrotamento e na renovação direcionada para elevar ao máximo a maturação e o desenvolvimento, obtendo-se ramos com boas características produtivas.

Analisando os dados apresentados na Tabela 14, observa-se que a cultura sofreu um retardamento na sua maturação fisiológica e, assim como a cv. Benitaka, esta ficou com um crescimento reduzido devido a alterações térmicas dos meses de maio e junho.

TABELA 14. Duração dos sub-períodos fenológicos da cv. Brasil e relações hídricas após a poda de produção-2001, em Marinópolis-SP.

Brasil	Subperíodos	Duração	ETo	Kc	ETc	Chuvas	Irrigação (l/pta)		
SAFRA 01	fenológicos	(dias)	(mm)		(mm)	(mm)	IMI	IGO	IMN
01/04/01	PO-GA	3	15,80	0,3	4,74	2,80			
05/04/01	GA-BR	17	75,10	0,3	22,53	2,90			
22/04/01	BR-AI	8	34,40	0,3	10,32	23,40			
30/04/01	AI-FL	16	53,30	0,3	15,99	37,90			
16/05/01	FL-IAM	73	173,20	0,4	69,28	77,30	115,20	102,70	93,60
28/07/01	IAM-CO	51	188,20	0,3	56,46	34,40	192,00	171,20	195,00
16/09/01		**168**			**179,32**	**178,70**	**307,20**	**273,90**	**288,60**

A demanda hídrica foi de 179,32 mm e que boa parte desta foi atendida pela reposição das chuvas (178,70mm), sendo a irrigação acionada para suplementar a água necessária e para aplicação de adubação de cobertura para a cultura. O desenvolvimento de ramos do período esta representada pela Figura 9 e seguiu o mesmo comportamento da cv. Benitaka, já que havia uma pequena quantidade de cachos para produção, buscou-se podar sucessivamente para reduzir o fluxo de assimilados para os ápices e destiná-los prioritariamente aos cachos.

unesp

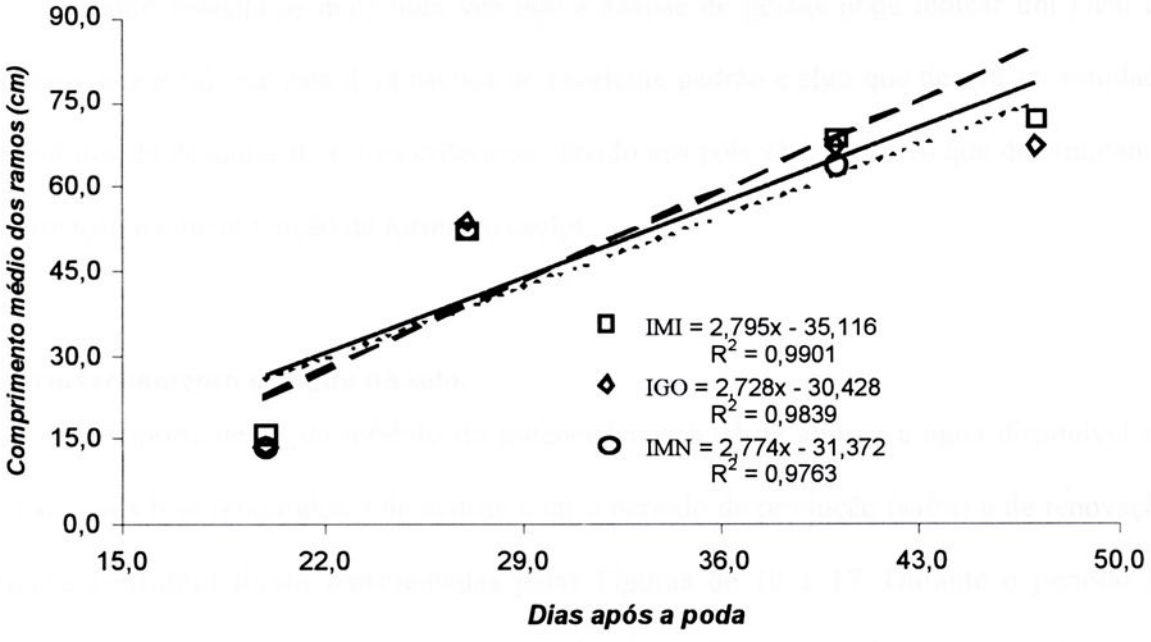


FIGURA 9. Evolução do crescimento dos ramos da cv. Brasil nos tratamentos: IMI, IGO e IMN, na poda de produção 2001, em Marinópolis-SP.

4.2.3. Análise de gemas férteis

Os laudos da análise de gemas férteis (em Anexos) nas amostras de ramos da parreira indicaram, para cv. Benitaka, poda na 14ª para o tratamento Produtor e na 15ª gema para o tratamento Controle, contando-se a partir da base e para amostras dos tratamentos IMI, IGO e IMN as indicações de podas foram para as 12, 15 e 14ª gemas, respectivamente. Entretanto, durante o período de renovação 2000/01 não foi observado nenhuma anomalia no desenvolvimento dos ramos e dificuldades de condução, mas ao serem realizadas análises de gemas nestes ramos, foram notados várias falhas e um reduzido número de primórdios florais. Pelos laudos, a recomendação da poda deveria ser realizada nas proximidades da 16ª gema para a cv. Benitaka e 18ª gema para a cv. Brasil, com a presença de cachos.

Ocorreram desordens fisiológicas associadas a temperatura ou a incidência de radiação, que fizeram a maioria dos cachos formados transformarem-se em gavinhas (estruturas de sustentação da planta), fato que reduziu consideravelmente o número de cachos, trazendo um desanimo geral ao produtor.

unesp

Portanto ressalta-se mais uma vez que a análise de gemas pode indicar um local de poda, mas assegurar que esta dará cachos de excelente padrão é algo que deverá ser estudado em Institutos de Pesquisa de forma criteriosa, devido aos pois vários fatores que determinam a sua formação e a manutenção da forma de cacho.

4.3. Armazenamento de água no solo.

O comportamento do módulo do potencial matricial de água e a água disponível no solo para cada fase fenológica e de acordo com o período de produção (safra) e de renovação de ramos (safrinha) foram representadas pelas Figuras de 10 a 17. Durante o período de análise pode-se observar que os coeficientes utilizados para correção da evapotranspiração de referência em evapotranspiração da cultura (Kc de 0,4 para o enchimento de bagas e de 0,3 para as demais fases de desenvolvimento para um Kr de 0,8) ainda foram elevados, visto que a média da umidade do solo na profundidade de 45cm mantiveram sempre valores acima de 100% da CAD e a camada superficial manteve-se sob condições adequadas para o desenvolvimento da cultura, de acordo com DOOREMBOS e KASSAM (1994), com valores superiores à 60% CAD.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

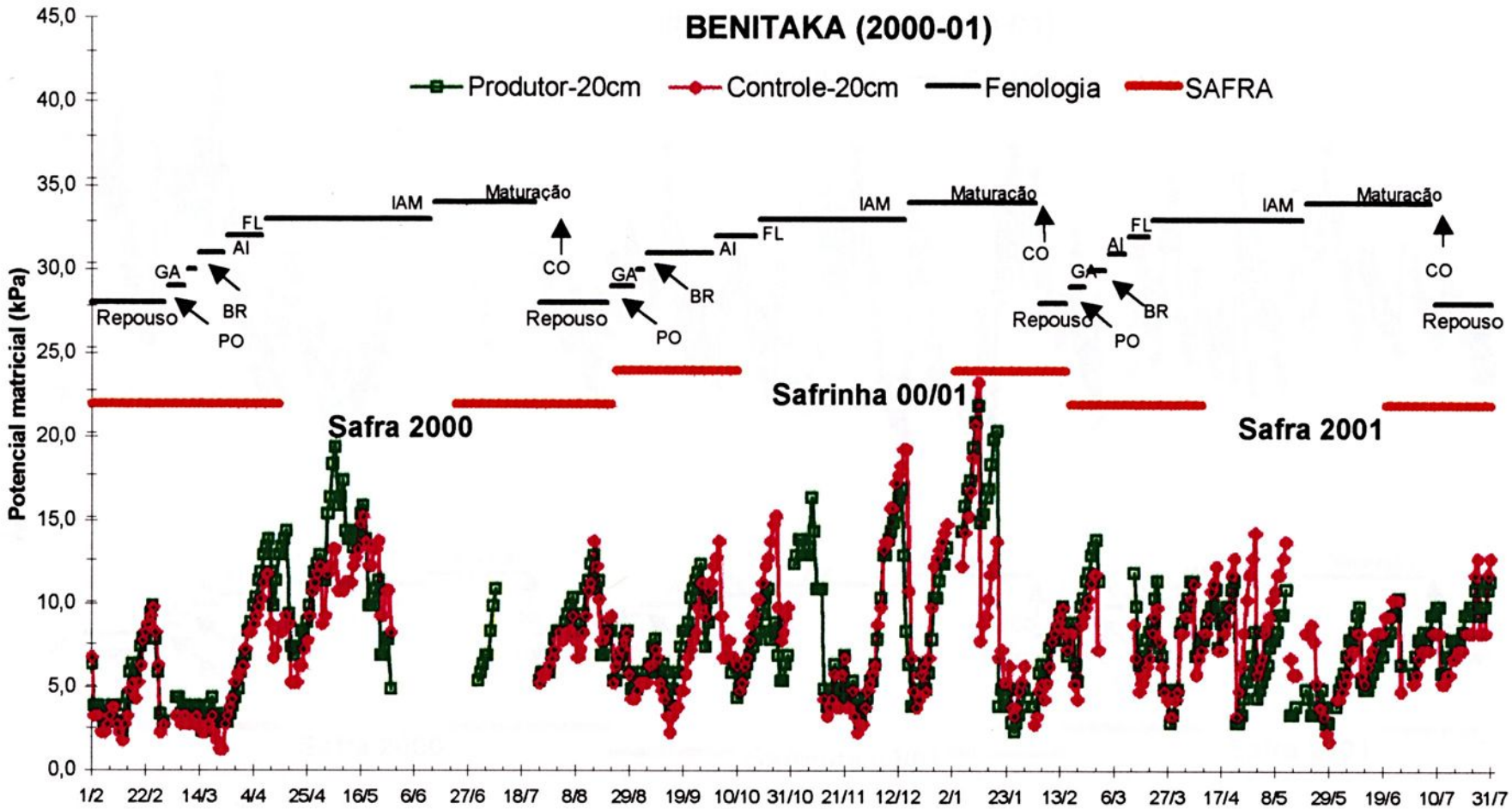


FIGURA 10. Potencial matricial do solo (kPa) na profundidade de 0,20 m para a cv. Benitaka, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

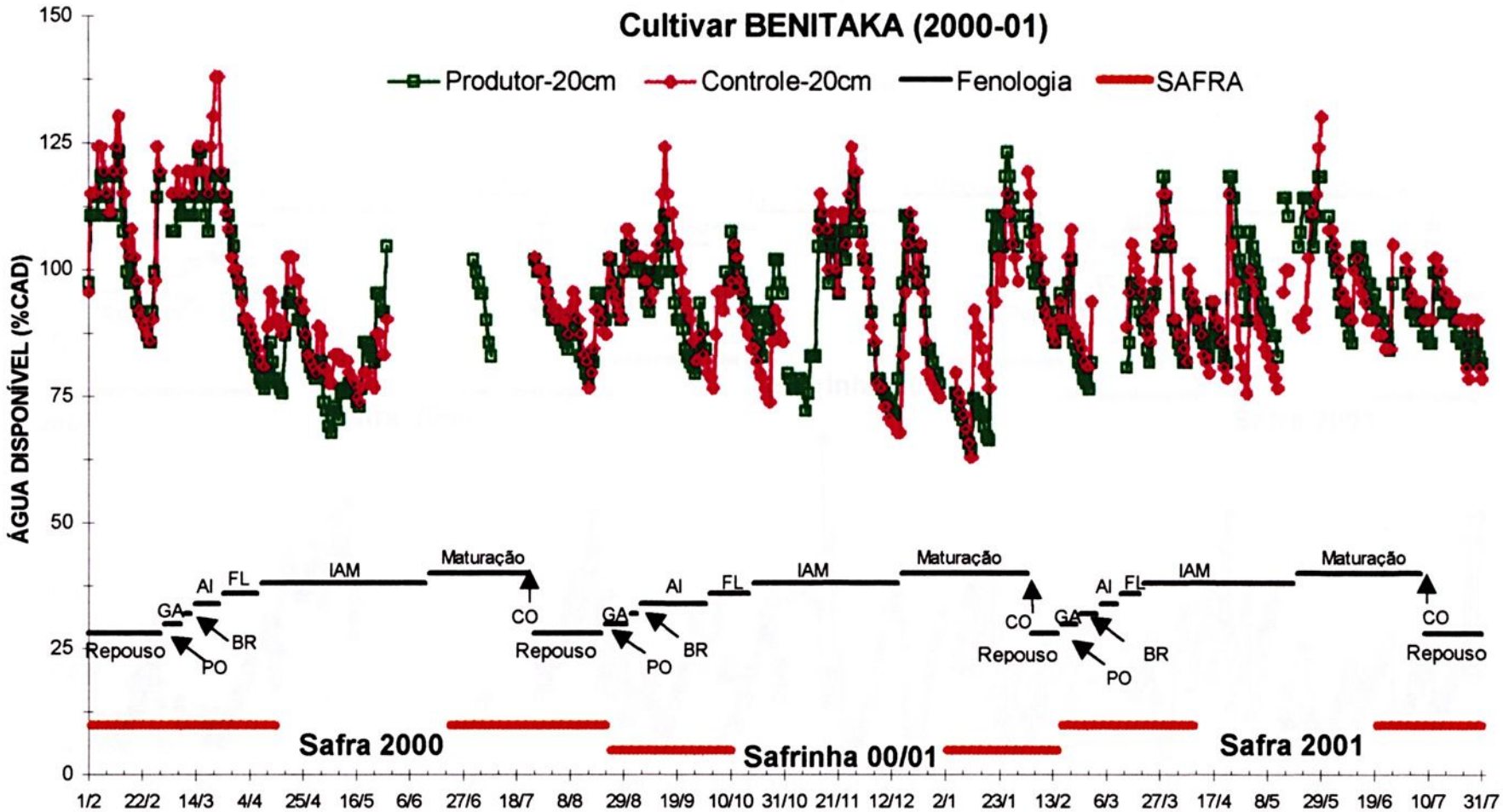


FIGURA 11. Água disponível (%CAD) na profundidade de 0,20 m para a cv. Benitaka, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

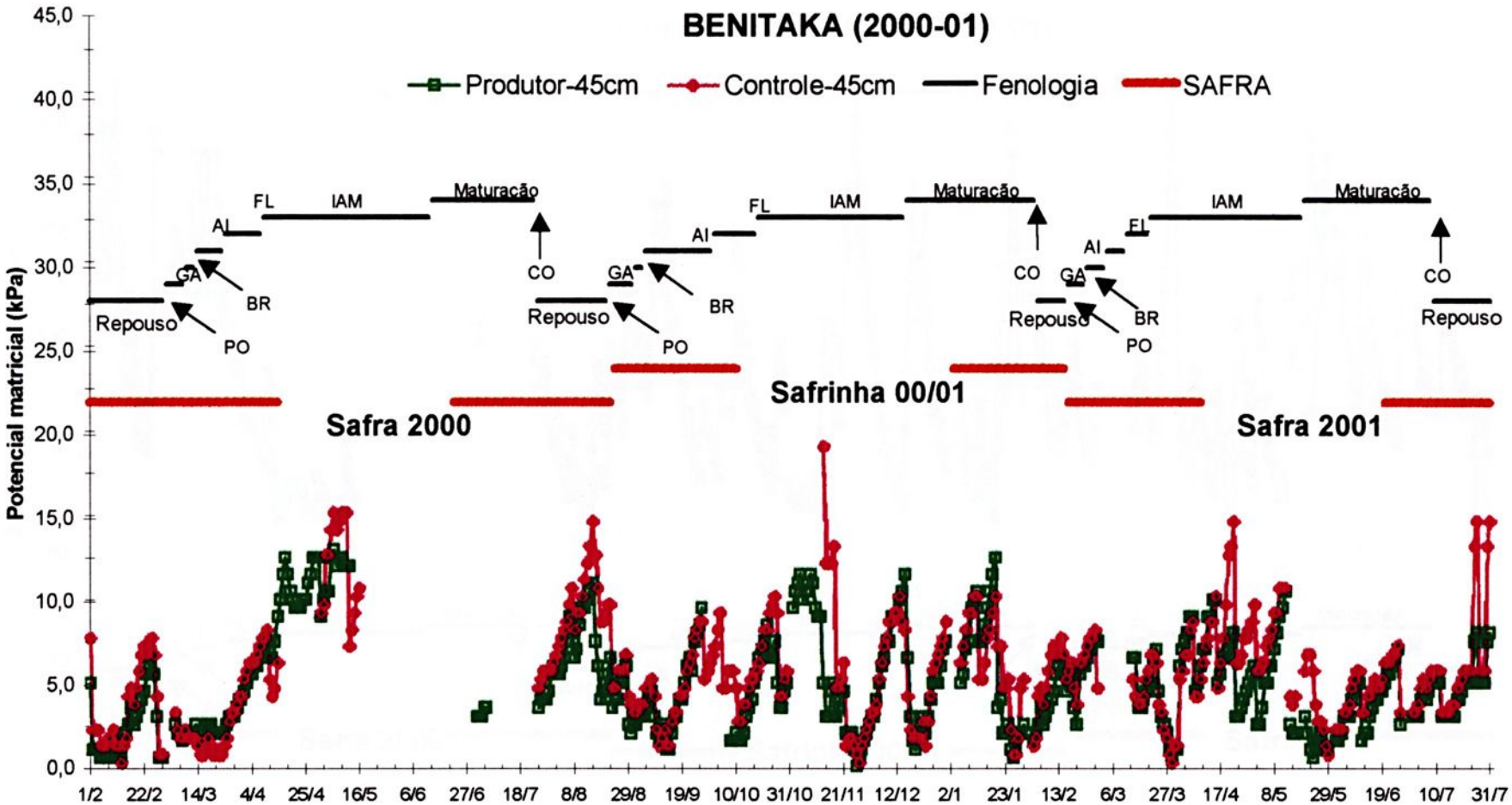


FIGURA 12. Potencial matricial do solo (kPa) na profundidade de 0,45 m para a cv. Benitaka, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

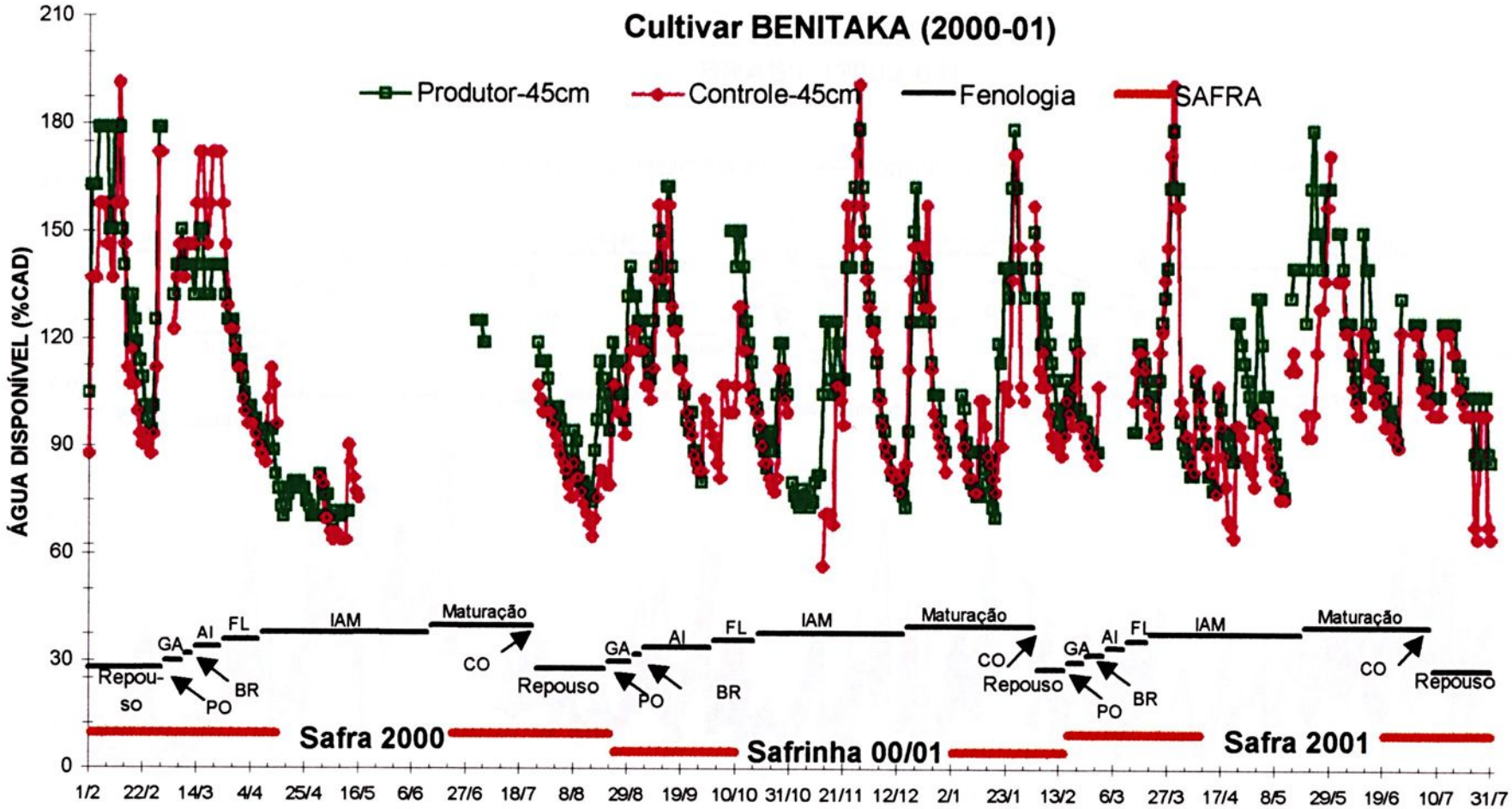


FIGURA 13. Água Disponível (%CAD) na profundidade de 0,45 m para a cv. Benitaka, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

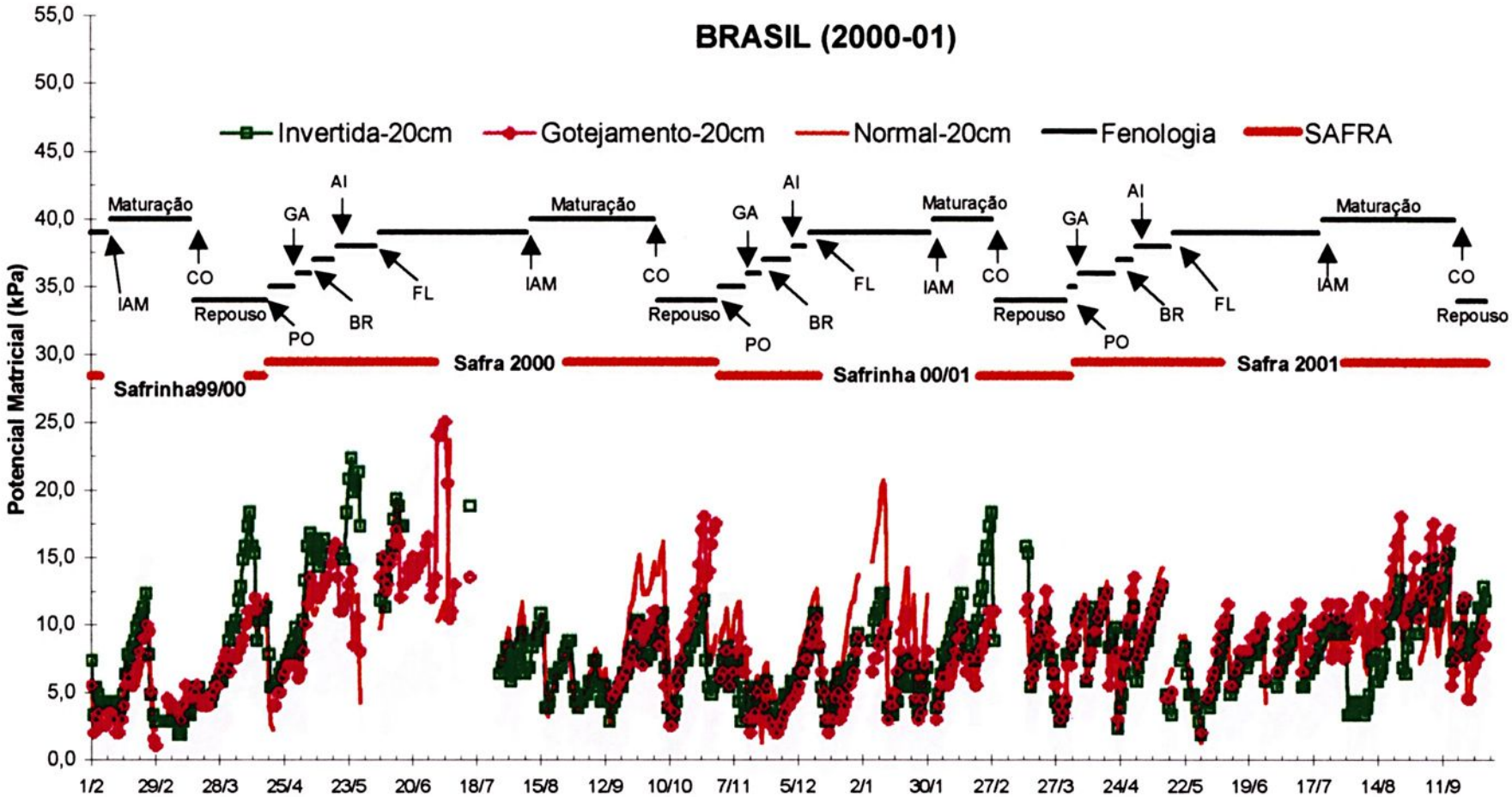


FIGURA 14. Potencial matricial do solo (kPa) na profundidade de 0,20 m para a cv. Brasil, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

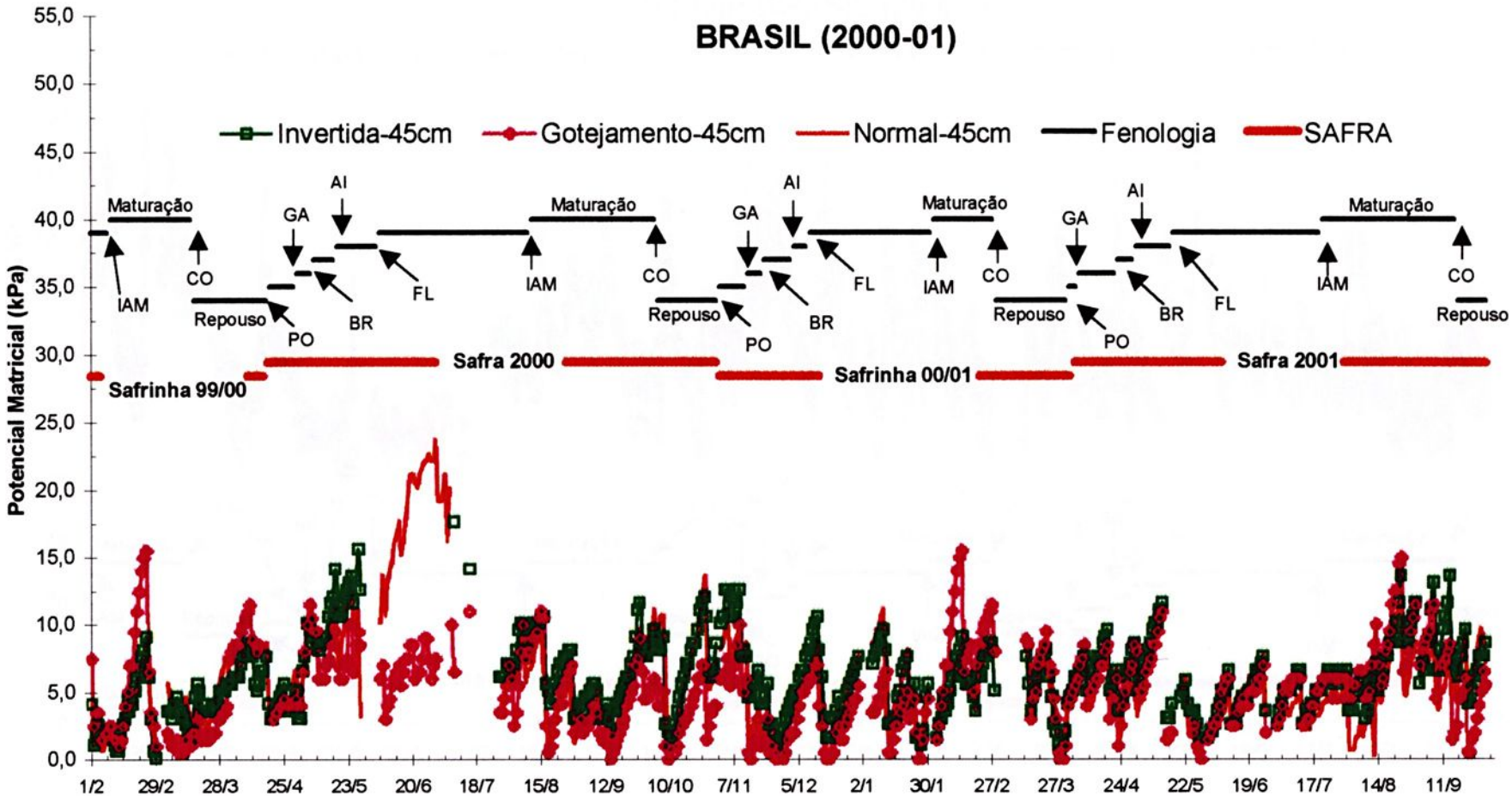


FIGURA 15. Água Disponível (%CAD) na profundidade de 0,20 m para a cv. Brasil, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

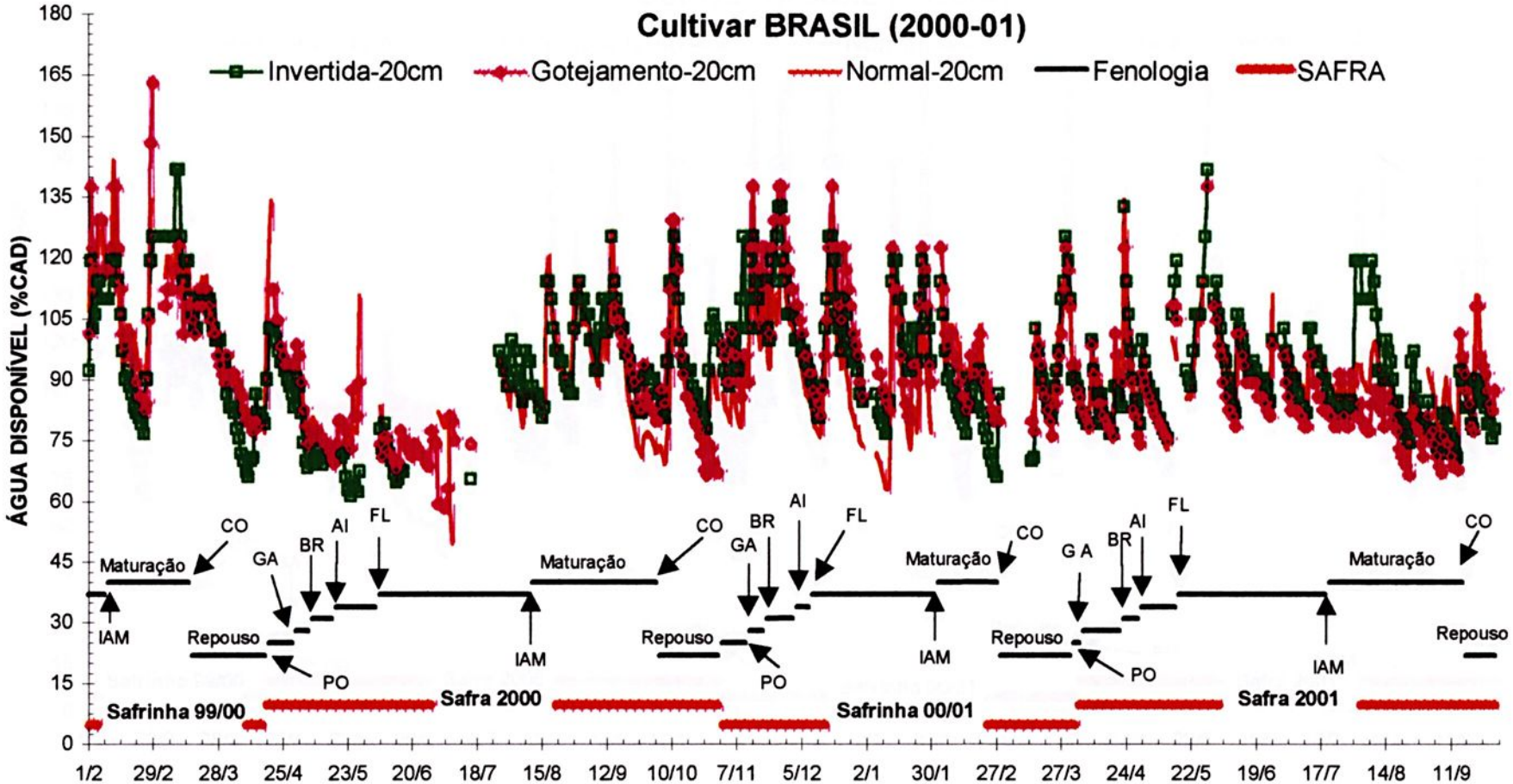


FIGURA 16. Potencial matricial do solo (kPa) na profundidade de 0,45 m para a cv. Brasil, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

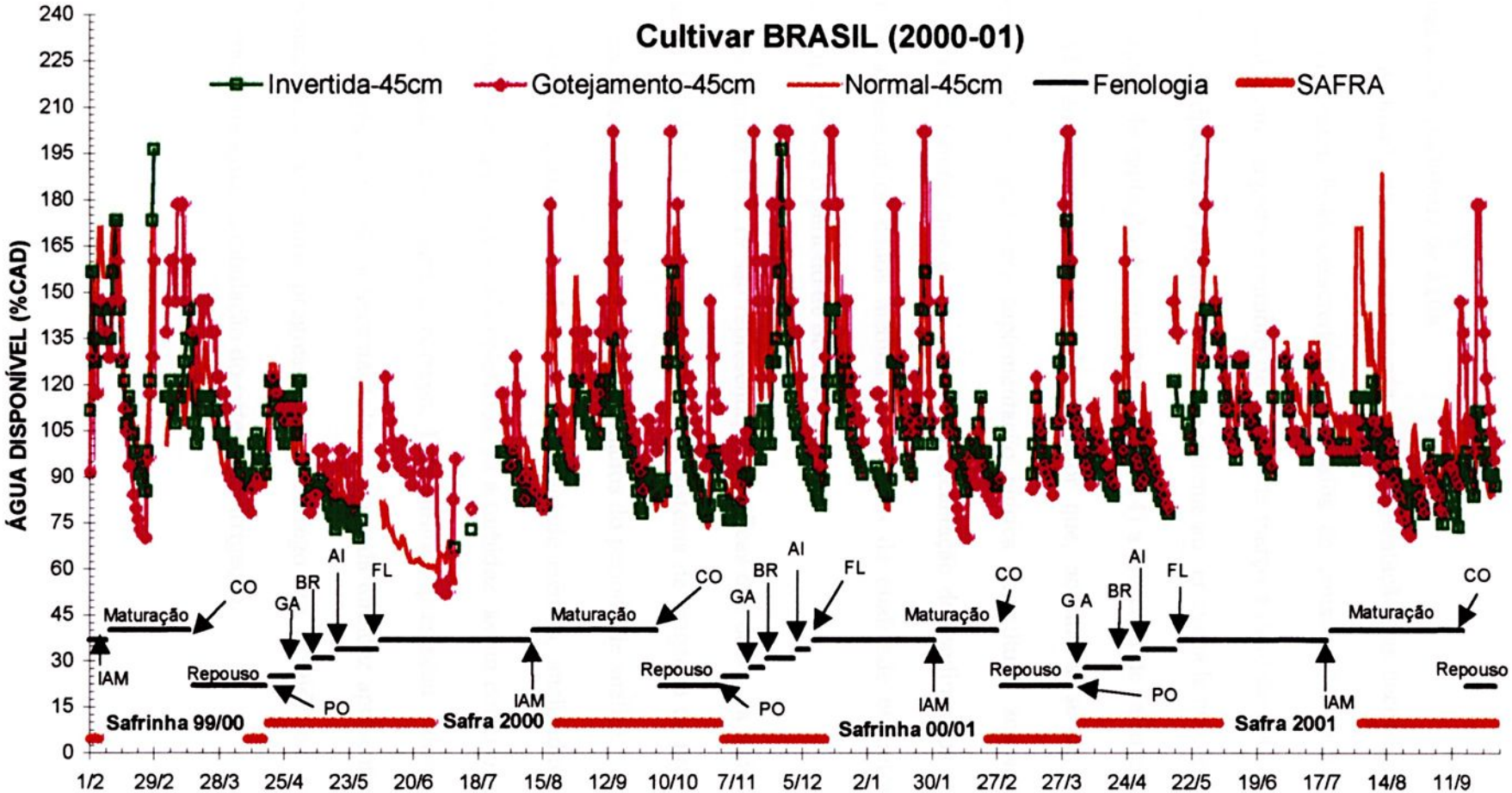


FIGURA 17. Água Disponível (%CAD) na profundidade de 0,45 m para a cv. Brasil, de acordo com as fases fenológicas no ano de 2000/2001, Marinópolis-SP.

4.4. Análise de qualidade de água

A qualidade de água empregada na suplementação das necessidades da cultura via irrigação apresentou boas características na saída do emissor. No entanto, nos meses de março, abril, junho, agosto e outubro de 2000 e de março a maio de 2001 foram constatados teores de ferro dissolvido prejudiciais a esse sistema ao ser avaliada no córrego, ou seja, antes do reservatório de captação do produtor (Tabela 14) a presença de ferro era alta. Isso mostra uma decisão duplamente acertada do produtor que, ao utilizar-se de reservatórios para armazenamento de água para suplementação hídrica da cultura, acaba empregando uma técnica barata e natural que é o processo de decantação dos sedimentos a base de ferro. A Tabela 15 apresenta os dados médios dos valores de qualidade encontrados nas análises laboratoriais, durante o período de observação.

As Figuras 18 e 19 são representações gráficas dos dados da análise da composição da água da Tabela 21, nos diferentes locais do sistema de irrigação da propriedade (córrego, represa, cavalete – filtro e do emissor) compilados do período de análise.

O índice de acidez – pH – e a condutividade elétrica, analisadas nas amostras não apresentaram diferença nos locais coletados. Já a turbidez, assim como o teor de ferro total, teve índice médio maior para o córrego. Este último apresentou valores decrescentes no sistema de irrigação, devido a decantação e, no caso da turbidez apresentou comportamento diferenciado, com aumentos progressivos do córrego até a saída do emissor, devido a movimentação da água na tubulação do sistema de irrigação.

TABELA 15. Dados referentes a análise mensal de qualidade de água utilizada para a irrigação da videira. Marinópolis-SP.

Data	Local de Coleta	pH	Fe total (mg/l)	Sólidos Totais (mg/l)	Sólidos Dissolvidos (mg/l)	Condutividade Elétrica (dS/m)	Turbidez (NTU)	Ca (mg/CaCO3)	Mg
28/01/2000	1. Córrego	7,5	0,20	710	500	0,160	7,0	48,8	30,4
	2.Represa	7,6	0,10	710	490	0,147	3,0	50,0	27,0
	3.Filtro	7,5	0,16	700	500	0,147	2,1	48,3	28,0
	4.Linha Lateral	7,6	0,13	700	500	0,140	2,3	48,5	28,4
24/02/2000	1. Córrego	7,7	0,30	500	330	0,152	1,5	36,1	21,7
	2.Represa	7,8	0,20	415	310	0,113	0,3	30,5	17,9
	3.Filtro	7,8	0,15	505	300	0,109	9,7	29,8	18,6
	4.Linha Lateral	7,9	0,18	500	310	0,109	13,2	30,1	18,0
08/03/2000	1. Córrego	7,4	0,86	620	460	0,151	4,1	37,4	39,8
	2.Represa	7,3	0,20	700	480	0,100	7,2	32,0	36,0
	3.Filtro	7,2	0,08	510	300	0,097	3,4	29,6	35,7
	4.Linha Lateral	7,3	0,09	600	410	0,097	5,5	30,7	36,1
23/03/2000	1. Córrego	7,7	0,40	610	390	0,150	4,1	17,5	21,0
	2.Represa	7,6	0,20	600	355	0,097	4,1	14,7	19,0
	3.Filtro	7,6	0,20	690	360	0,097	7,3	12,8	17,8
	4.Linha Lateral	7,6	0,20	635	360	0,097	6,6	14,7	17,7
08/04/2000	1. Córrego	7,6	0,61	340	275	0,154	2,2	32,0	23,0
	2.Represa	7,4	0,16	300	260	0,163	2,0	30,1	24,4
	3.Filtro	7,5	0,23	310	265	0,163	1,1	30,7	24,9
	4.Linha Lateral	7,4	0,30	325	270	0,165	0,1	32,6	24,4
18/04/2000	1. Córrego	7,2	0,36	280	260	0,140	7,0	38,9	20,1
	2.Represa	7	0,45	215	180	0,130	0,1	39,0	18,8
	3.Filtro	7	0,50	210	175	0,131	3,0	38,7	17,9
	4.Linha Lateral	7	0,43	210	180	0,136	3,2	38,7	17,8
09/05/2000	1. Córrego	7,5	0,14	340	300	0,143	4,2	40,5	23,0
	2.Represa	7,4	0,21	300	270	0,140	4,0	38,0	20,0
	3.Filtro	7,4	0,20	300	270	0,141	4,1	38,1	21,0
	4.Linha Lateral	7,4	0,20	290	265	0,130	4,2	38,1	21,5
13/06/2000	1. Córrego	7,6	0,60	385	135	0,169	2,8	29,4	11,5
	2.Represa	7,4	0,40	360	210	0,175	2,7	35,6	10,1
	3.Filtro	7,4	0,30	370	215	0,186	5,4	36,0	10,0
	4.Linha Lateral	7,4	0,40	365	220	0,185	3,8	36,0	11,3
09/08/2000	1. Córrego	7,4	0,40	111	105	0,147	0,9	48,0	22,0
	2.Represa	7,6	0,20	115	101	0,128	3,3	44,0	24,0
	3.Filtro	7,6	0,00	116	93	0,128	3,3	40,0	20,0
	4.Linha Lateral	7,8	0,10	119	100	0,128	3,2	42,0	18,0
30/08/2000	1. Córrego	7,2	0,70	110	90	0,145	2,6	44,0	22,0
	2.Represa	8,2	0,20	110	100	0,135	5,2	48,0	18,0
	3.Filtro	7,2	0,20	120	107	0,142	4,9	44,0	22,0
	4.Linha Lateral	6,8	0,30	107	97	0,136	8,6	42,0	24,0
05/10/2000	1. Córrego	8,2	0,70	136	123	0,167	3,1	56,0	20,0
	2.Represa	7,4	0,40	144	134	0,148	8,2	46,0	16,0
	3.Filtro	7,2	0,30	110	101	0,145	4,8	40,0	18,0
	4.Linha Lateral	7,6	0,20	103	96	0,144	7,0	46,0	24,0

TABELA 16. Dados referentes a análise mensal de qualidade de água utilizada para a irrigação da videira na área experimental. Marinópolis-SP.

Local de Coleta	pH Médio	Média de Fe total (mg/l)	Média de Sol.totais (mg/l)	Sólidos Dissolvidos média (mg/l)	Condutividade Elétrica média (dS/m)	Média de Turbidez (NTU)	Médias de Ca (mg/CaCO3)	Mg
Córrego	7,5	0,656	271,19	176,75	0,150	6,08	50,50	23,47
Represa	7,5	0,232	271,31	190,88	0,126	4,59	46,54	22,31
Cavalete	7,4	0,179	263,56	178,81	0,126	4,48	44,36	21,15
Emissor	7,4	0,201	298,13	189,56	0,125	5,44	46,09	22,94

unesp

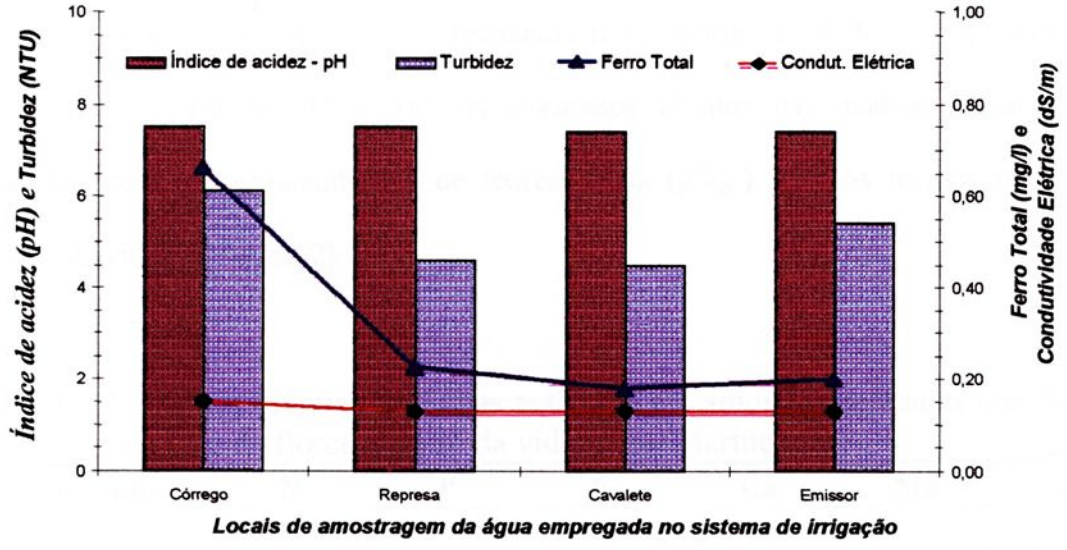


FIGURA 18. Médias dos dados de Índice de Acidez, Turbidez, Ferro Total e Condutividade Elétrica das amostras coletadas no sistema de irrigação da área experimental. Marinópolis-SP.

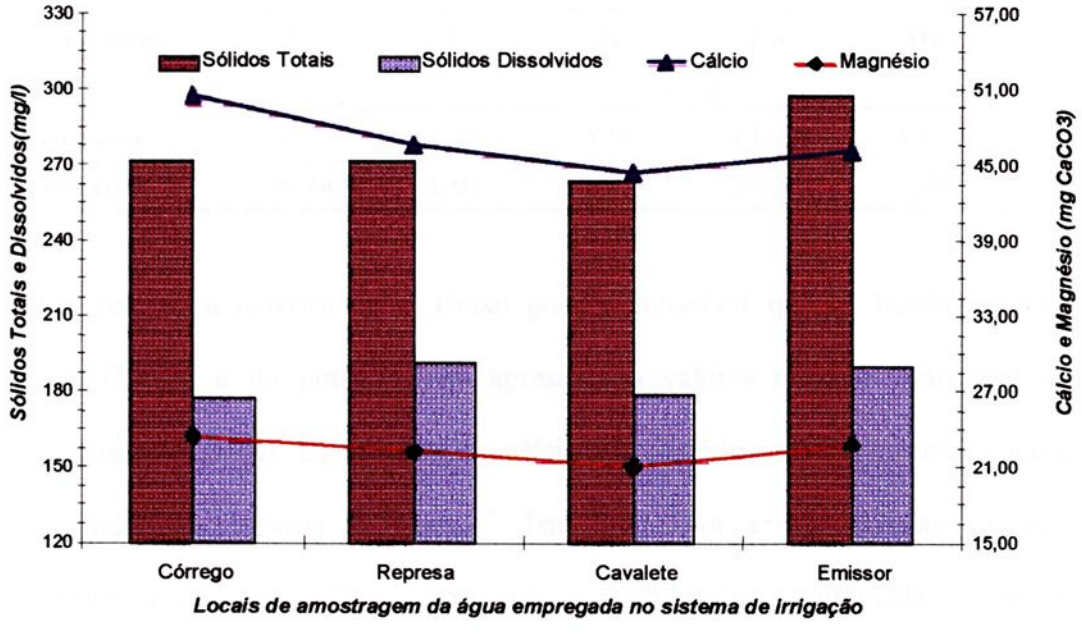


FIGURA 19. Médias dos dados de Sólidos Totais, Sólidos Dissolvidos, Cálcio e Magnésio das amostras coletadas no sistema de irrigação da área experimental. Marinópolis-SP.

4.5. Análise Foliar

Após as análises foliares serem realizadas nas amostras de 50 folhas, os dados foram apresentados nas Tabelas 17 e 18. Os resultados obtidos nas análises foliares foram comparados com as recomendações de teores ideais (g/kg.) para os tecidos foliares dos cultivares de videira (Tabela 2).

TABELA 17. Análise química de folhas realizada em amostras coletadas em 29/06/00 na fase de florescimento da videira em Marinópolis.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
			g/kg			
IMI	36,40	3,12	27,79	16,32	5,04	3,42
IGO	31,85	5,37	30,18	15,12	3,84	3,06
IMN	30,80	5,51	31,97	17,44	3,89	1,79

TABELA 18. Análise química de folhas realizada em amostras coletadas em 15/03/01 na fase de florescimento da videira em Marinópolis.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
			g/kg			
Produtor	34,79	1,45	3,96	21,16	1,62	2,89
Controle	35,14	1,93	7,12	26,70	2,08	4,46

Em relação à parreira da cv.Brasil pode-se observar que os teores nutricionais de nitrogênio, fósforo e do potássio tem apresentado valores elevados para um adequado desenvolvimento cultural. E, no caso do cálcio e magnésio, estes nutrientes estavam com teores considerados "pouco deficientes". Isto tudo leva a crer que as parreiras estão condicionadas a um desequilíbrio provocado por adubações programadas e sucessivas de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK formulado), que podem estar gerando diversas desordens fisiológicas às plantas. No caso da parreira de Benitaka, pôde-se notar que à exceção do nitrogênio, todos os nutrientes apresentaram-se deficientes ou pouco deficiente, segundo a recomendação de GÄRTEL (1993).

unesp

Segundo a recomendação de RAIJ et al. (1996), as amostras da parreira Brasil estariam com teor de nitrogênio adequado e, o fósforo e o potássio em excesso. Nesta análise o teor de cálcio apresentava um teor considerado adequado, similar situação ocorrida para o magnésio, para o tratamento com a microaspersão invertida sendo que, para o gotejamento e a microaspersão normal, estes teores apresentavam-se baixos. Também foram baixos os teores de enxofre, em ambas épocas. A interpretação de acordo com os dados deste autor para a análise foliar foi considerada adequada somente para o nitrogênio e altos teores para o cálcio nos dois tratamentos e para o enxofre no tratamento controle. Os demais nutrientes foram interpretados como teores inadequados ao desenvolvimento.

Em todas as análises que se seguiram às interpretações, as correções foram realizadas nas folhas, tornando a cultura dependente desta ação e a nutrição via solo foi deixada de lado, sendo que poderia garantir uma distribuição melhor do nutriente a toda planta.

4.6. Análise do número de cachos nos tratamentos

4.6.1. SAFRA 2000

No período de produção, após a floração, foram avaliados os números de cachos apresentados nas Tabelas 19 e 20 para os experimentos: Produtor e Controle e Irrigação por Microaspersão Invertida - IMI, Irrigação por Gotejamento (IGO) e Irrigação por Microaspersão Normal (IMN), respectivamente.

TABELA 19. Número médio de cachos referente à poda de produção da safra 2000, para a cv. Benitaka. Marinópolis/SP.

Tratamento	N.º médio de cachos	Teste Tukey 5%
PRODUTOR	70,2	B
CONTROLE	94,8	A
C.V.= 22,7		**DMS = 29,84**

TABELA 20. Número médio de cachos referente à poda de produção da safra 2000, para a cv. Brasil. Marinópolis/SP.

Tratamento	N.º médio de cachos	Teste Tukey 5%
IMI	125,3	A
IGO	127,0	A
IMN	136,0	A
C.V.= 13,1		DMS = 27,08

Os tratamentos com manejo da água de irrigação, baseada na evapotranspiração de referência, apresentaram um número maior de cachos em relação ao manejo realizado pelo produtor, formando adequadamente os ramos.

4.6.2. SAFRA 2001.

O número de cachos presentes por planta nas parcelas dos tratamentos foi menor no ano de 2001, devido a problemas com a fertilidade de gemas. Aliado a este fator, no período em que houve o desenvolvimento dos cachos, ocorreram temperaturas inferiores a 20ºC e precipitações freqüentes, dificultando a formação das brotações e a polinização dos cachos que, consequentemente, reduz o número de bagas por cacho e a produtividade total das plantas da cvs. Benitaka e Brasil (Tabela 21 e 22). Assim como a cv. Benitaka teve um número de cachos menor, houve redução desta característica na cv. Brasil em relação ao ano anterior (Figura 20).

TABELA 21. Número médio de cachos referente à poda de produção da safra 2001, para a cv. Benitaka. Marinópolis/SP.

Tratamento	N.º médio de cachos	Teste Tukey 5%
PRODUTOR	41,5	A
CONTROLE	36,8	A
C.V.= 42,2		DMS = 26,41

TABELA 22. Número médio de cachos referente à poda de produção da safra 2000, para a cv. Brasil. Marinópolis/SP.

Tratamento	N.º médio de cachos	Teste Tukey 5%
IMI	65,75	A
IGO	65,13	A
IMN	64,75	A
C.V.= 11,0		DMS = 11,49

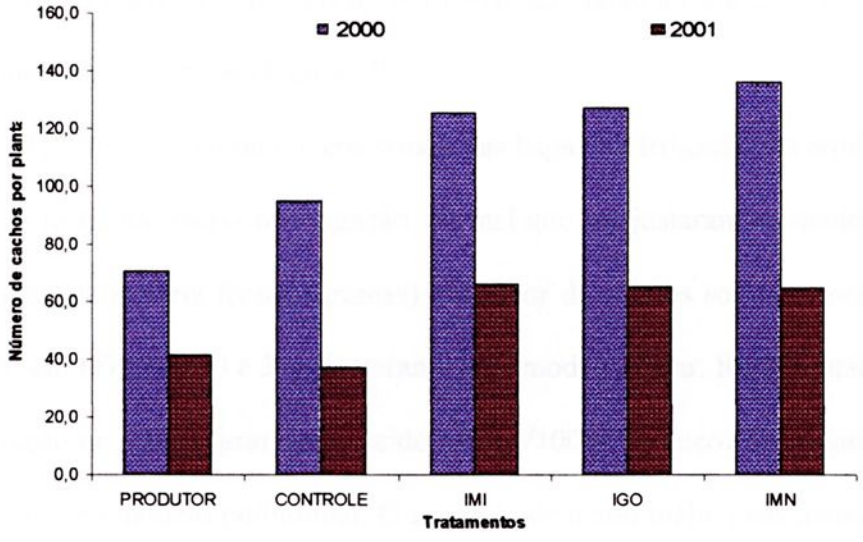


FIGURA 20. Número de cachos nas cvs. Benitaka e Brasil no período de 2000/2001, em Marinópolis-SP.

4.7. Peso e maturação das bagas

As amostras de bagas foram analisadas pelo Laboratório de Hidráulica e Irrigação quanto a matéria fresca (g) e teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e os resultados estão apresentados nas Figuras 21 à 32, segundo o modelo estatístico.

Observou-se nas Figuras 21 e 24 que o comportamento das características de matéria fresca e teor de sólidos solúveis totais da cv. Benitaka ajustaram-se ao modelo polinomial de desenvolvimento representado por equações anexas as mesmas, que descrevem o comportamento ao longo dos dias após a poda.

As Figuras 27 e 30 representam a matéria fresca das bagas da cv. Brasil, e assim como as Figuras 28 e 31, que representam o teor de sólidos solúveis totais, tiveram comportamentos lineares e polinomiais, durante o período de avaliação. O acúmulo máximo de ácido málico nas bagas da cv. Benitaka (Figuras 21 e 24) ocorreu próximo aos 70 dias após a poda e, posteriormente, foi se reduzindo até a colheita.

Para a safra 2000, representada pelas Figuras 27 e 28, o comportamento das características de matéria fresca e do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) para a cv. Brasil

tiveram uma relação linear com os dias após a poda, entretanto a característica de acidez teve um comportamento exponencial (Figura 29).

Em 2001, com exceção da matéria fresca das bagas na Irrigação Invertida e do teor de sólidos solúveis totais das bagas na Irrigação Normal que se ajustaram ao modelo polinomial, o comportamento da matéria fresca (gramas) e do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) das bagas da cv. Brasil (Figuras 30 e 31) ajustaram-se ao modelo linear. Representada pela Figura 32, a concentração de acidez (gramas de ácido málico/100ml de suco) das bagas desta mesma cultivar ajustou-se ao modelo polinomial. O acúmulo de ácido málico nas bagas da cv. Brasil (Figuras 29 e 32) foi maior até os 110 dias após a poda e, posteriormente, reduziu rapidamente.

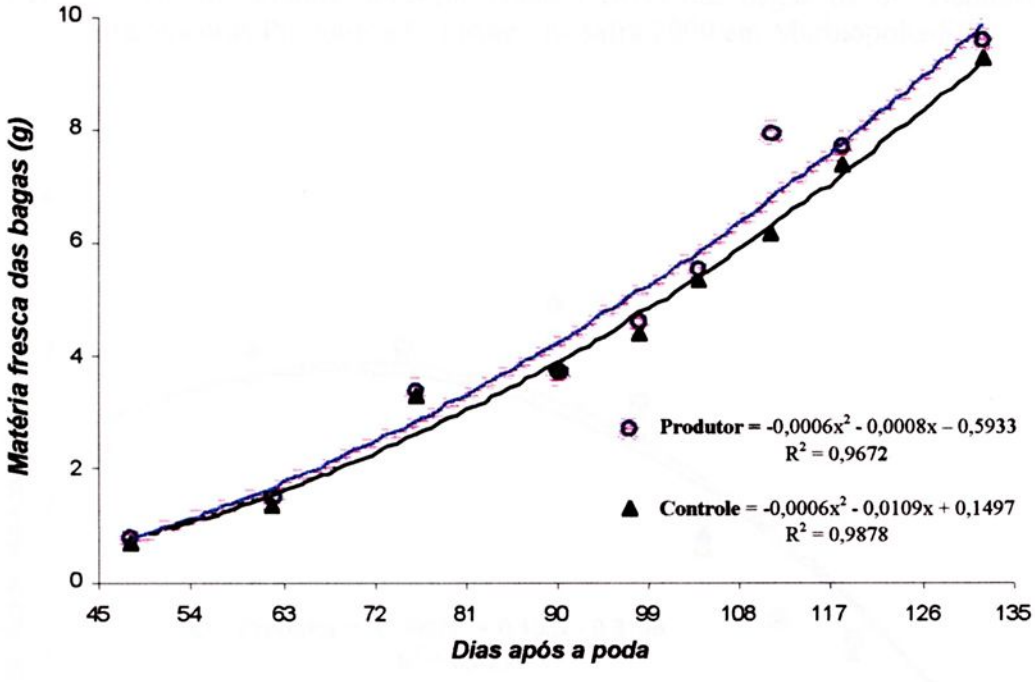


FIGURA 21. Matéria fresca das bagas (g) da cv. Benitaka nos tratamentos Produtor e Controle - na safra 2000 em Marinópolis-SP.

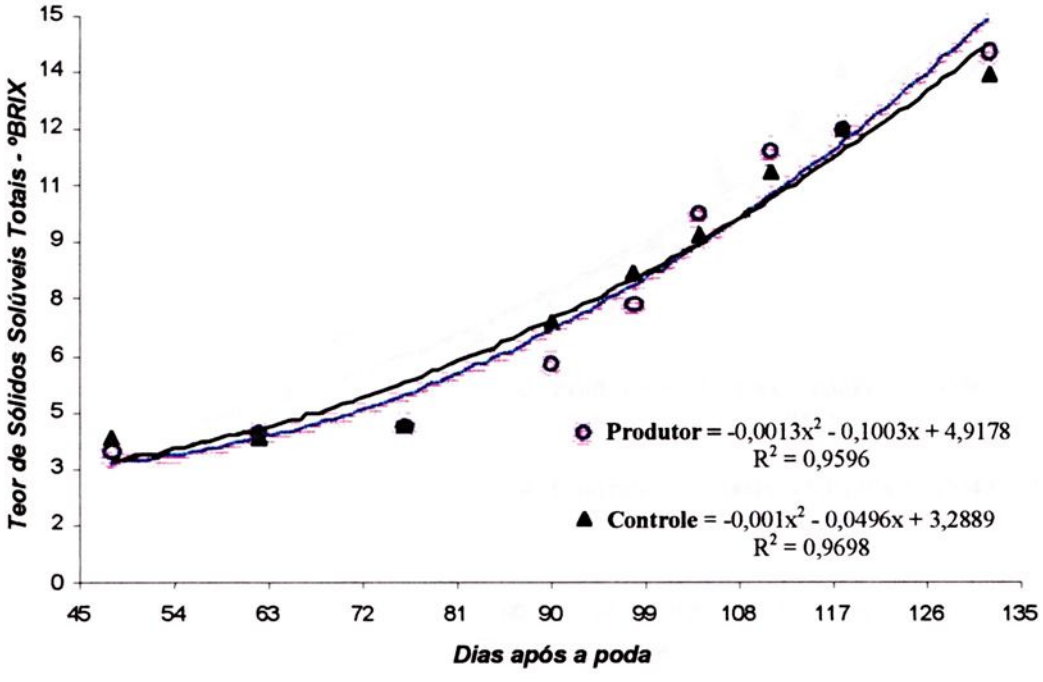


FIGURA 22. Teor de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) das bagas da cv. Benitaka nos tratamentos Produtor e Controle - na safra 2000 em Marinópolis-SP.

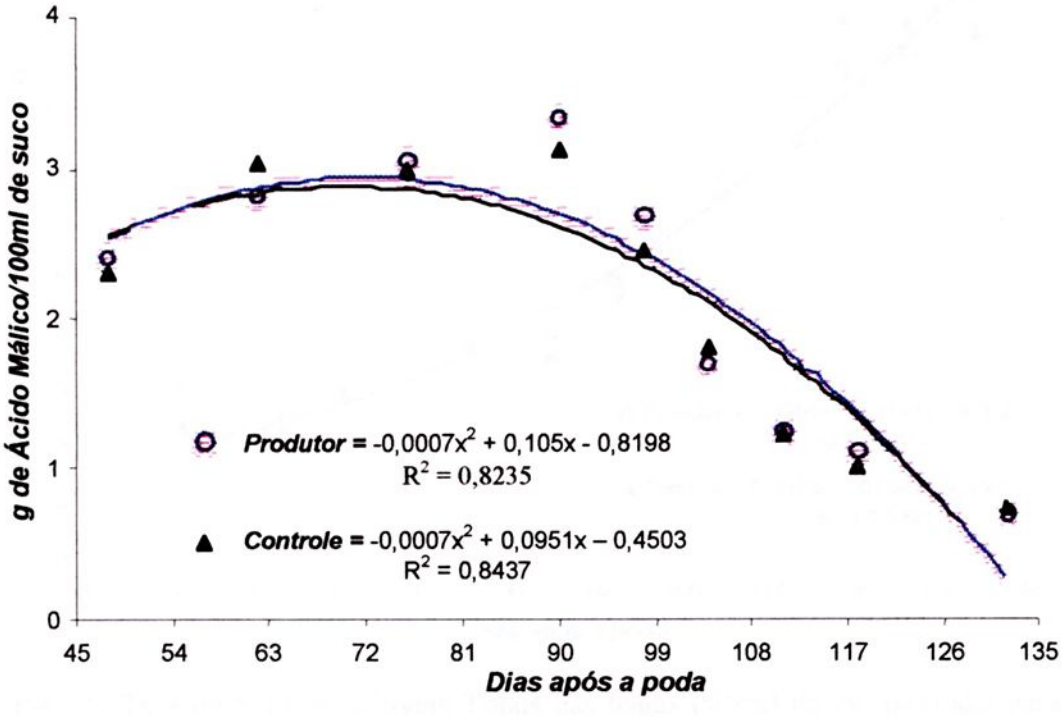


FIGURA 23. Acidez (g. ácido málico/100ml suco) das bagas na cv. Benitaka para os tratamentos: Produtor e Controle - safra 2000 em Marinópolis - SP.

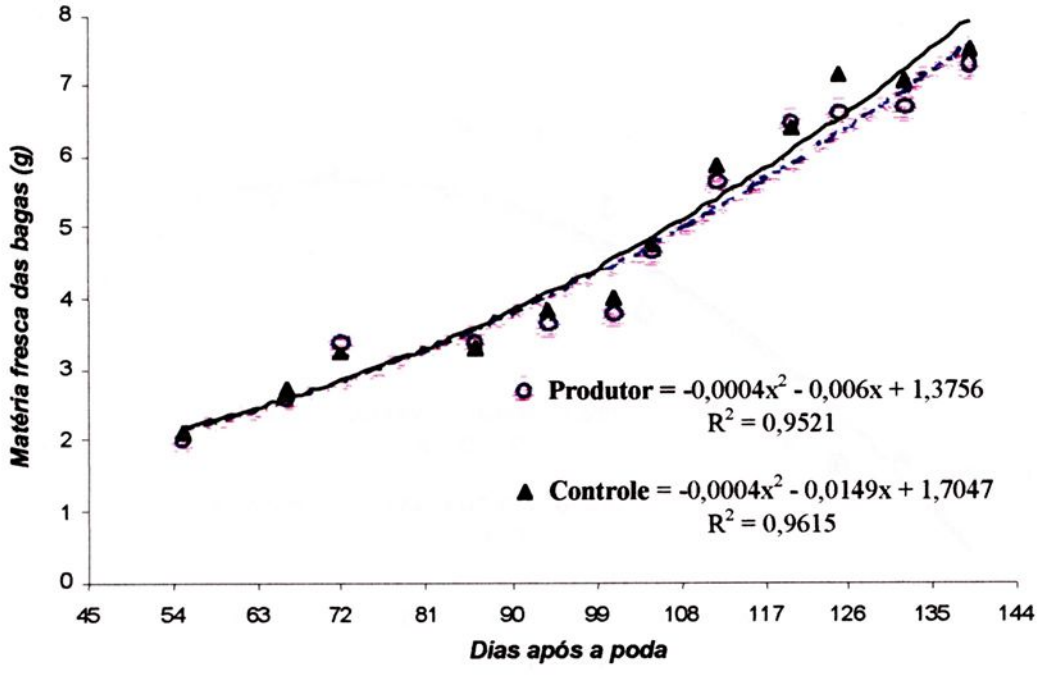


FIGURA 24. Matéria fresca das bagas (g) da cv. Benitaka nos tratamentos: Produtor e Controle - safra 2001 em Marinópolis - SP.

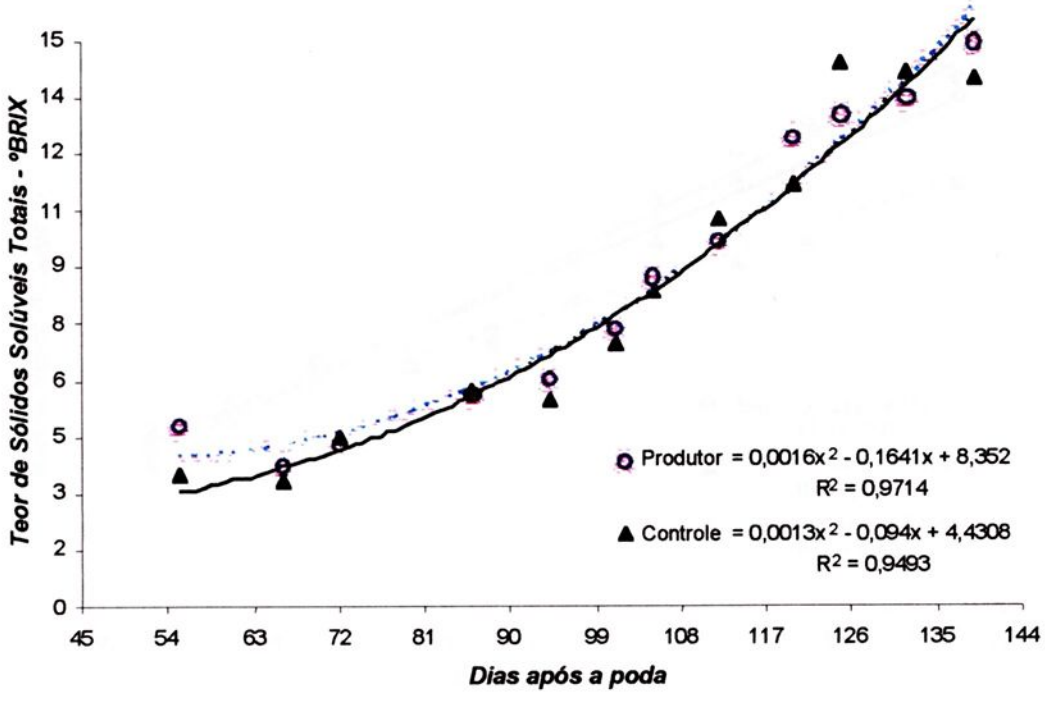


FIGURA 25. Teor de Sólidos Solúveis Totais nas bagas (°Brix) da cv. Benitaka para os tratamentos: Produtor e Controle - safra 2001, em Marinópolis - SP.

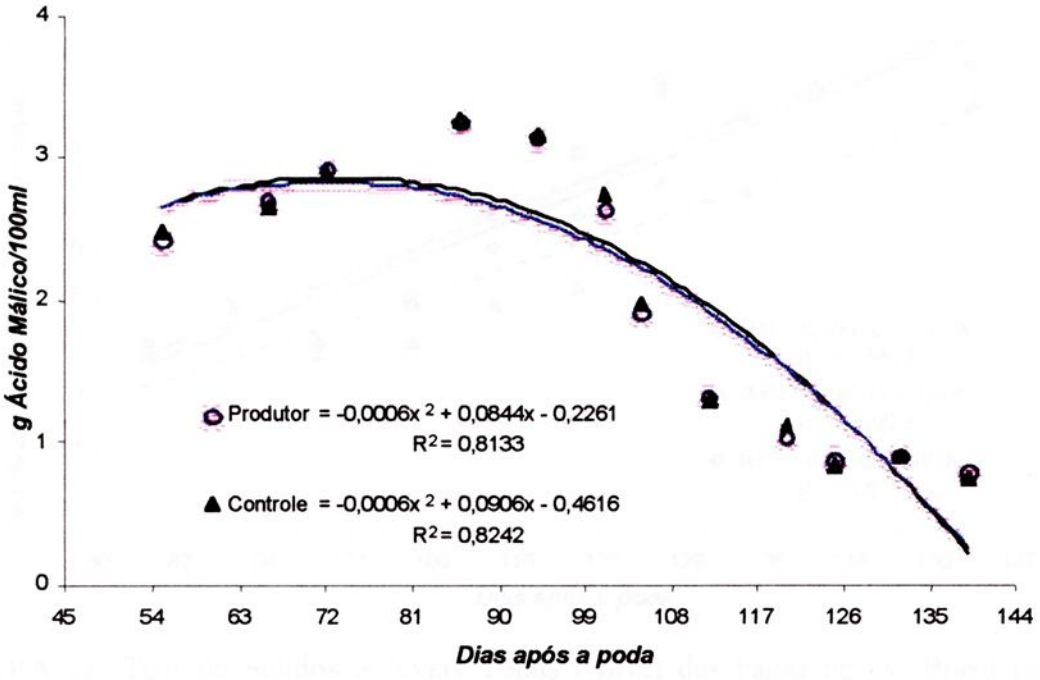


FIGURA 26. Acidez (g. ácido málico/100ml suco) nas bagas da cv. Benitaka nos tratamentos Produtor e Controle - safra 2001 em Marinópolis - SP.

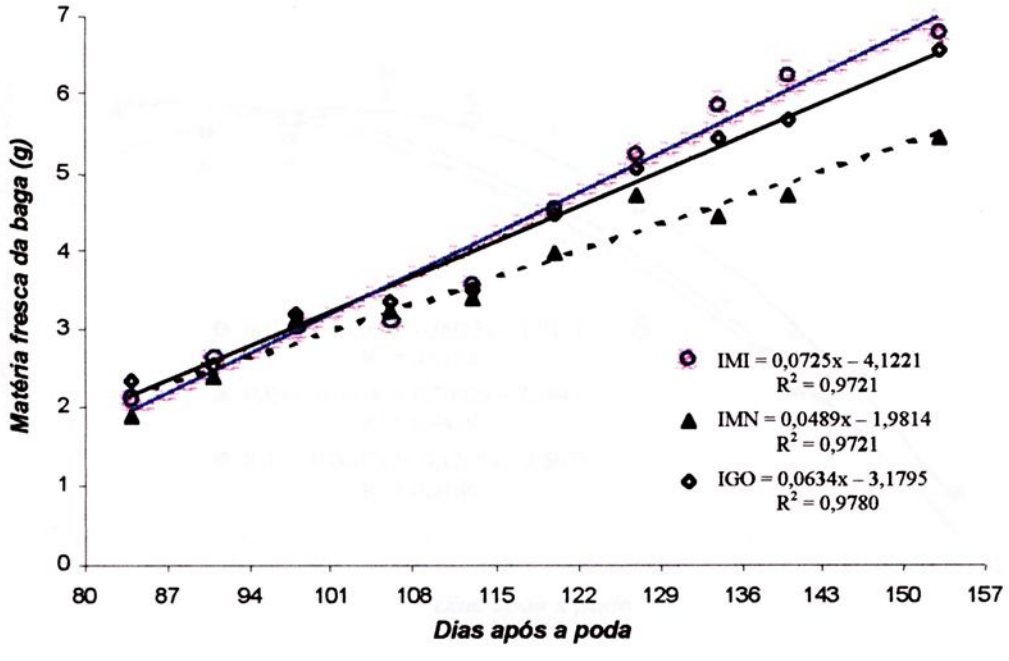


FIGURA 27. Matéria fresca das bagas (g) da cv. Brasil nos tratamentos IMI, IGO e IMN – safra 2000 em Marinópolis - SP.

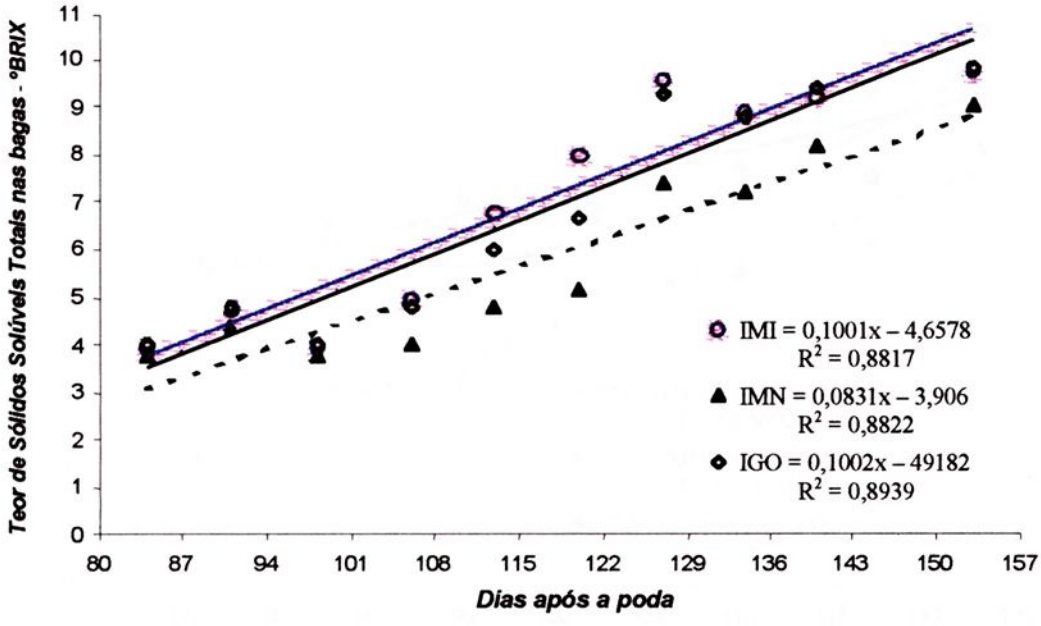


FIGURA 28. Teor de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) das bagas na cv. Brasil para os tratamentos: IMI, IMN e IGO - safra 2000 em Marinópolis - SP.

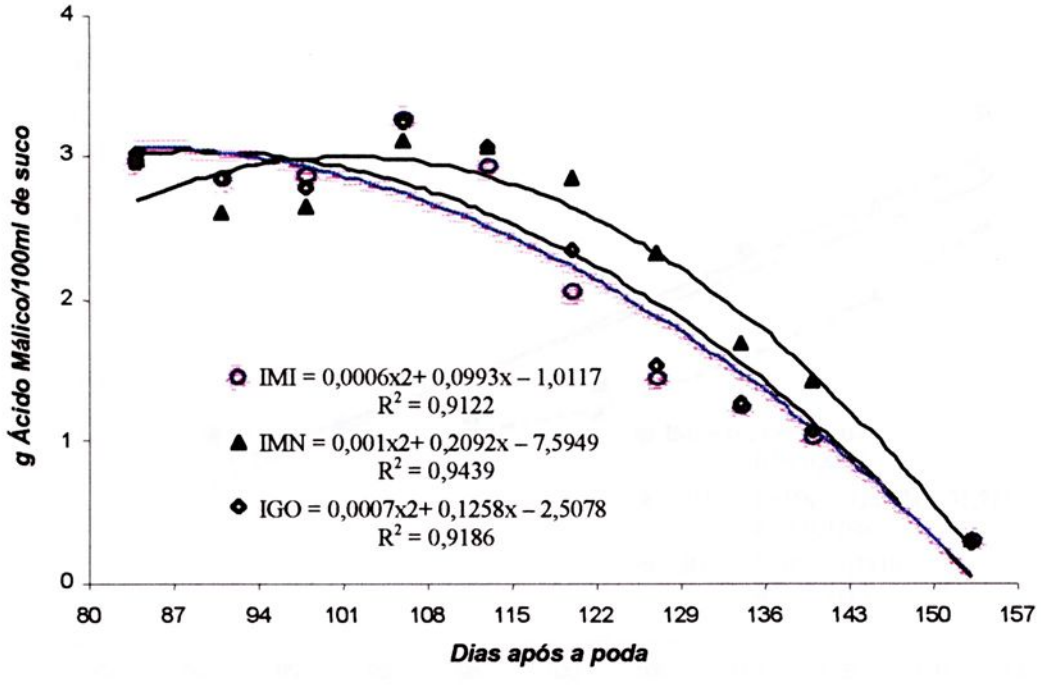


FIGURA 29. Acidez (g ácido málico/100ml suco) das bagas da cv. Brasil nos tratamentos IMI, IGO e IMN – safra 2000 em Marinópolis - SP.

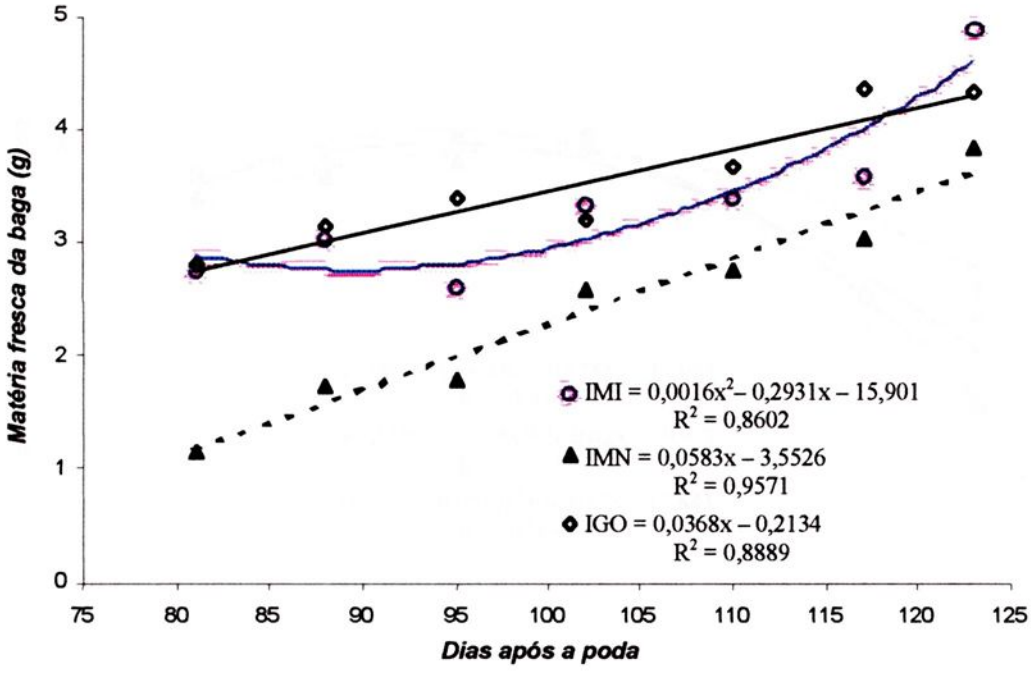


FIGURA 30. Matéria fresca das bagas (g) da cv. Brasil nos tratamentos IMI, IGO e IMN – safra 2001 em Marinópolis - SP.

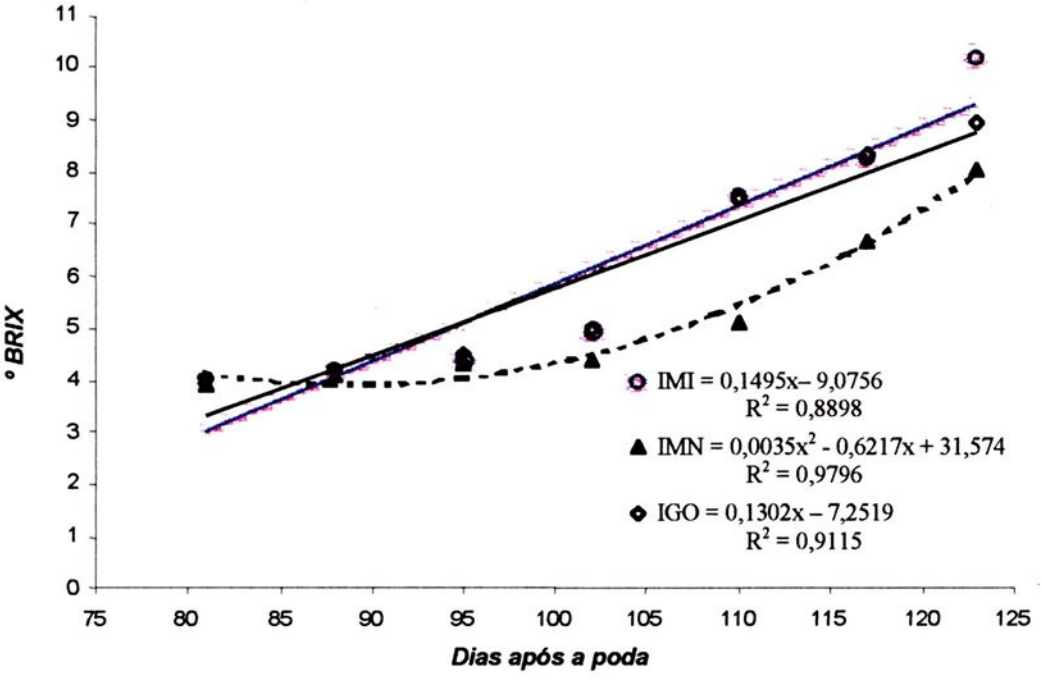


FIGURA 31. Teor de sólidos solúveis totais (°BRIX) das bagas da cv. Brasil nos tratamentos IMI, IGO e IMN – safra 2001 em Marinópolis - SP.

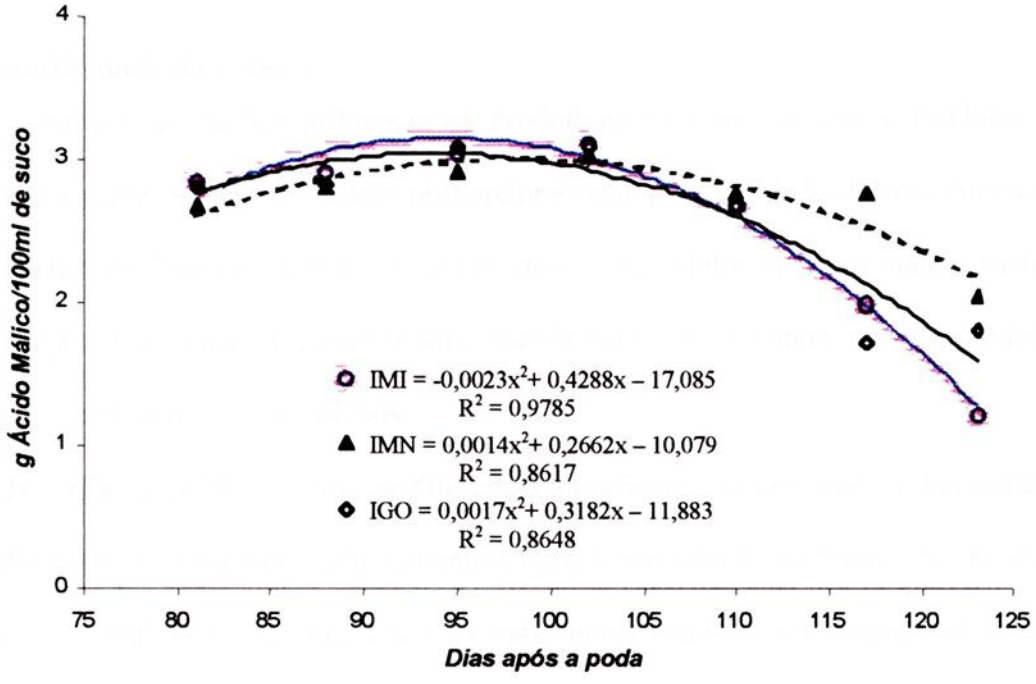


FIGURA 32. Acidez (g ácido málico/100ml suco) das bagas da cv. Brasil nos tratamentos: IMI, IMN e IGO - na safra 2001 em Marinópolis - SP.

4.8. Produtividade da videira

O número de cachos influencia na produtividade, uma vez que o produtor faz um desbaste para que o total de cachos proporcione uma produtividade de uva com bagas de mesma qualidade. Nos casos onde há vários cachos, o produtor opta por manter cachos com boa formação. A operação de desbaste foi realizada em todos os tratamentos e a produtividade foi proporcional ao número de cachos.

Na safra de 2000, observou-se diferenças significativas na estimativa da produtividade média das plantas, favoráveis ao tratamento Controle em relação ao tratamento Produtor. As diferenças estatísticas constatadas entre os tratamentos Produtor e Controle são atribuídas a formação e seleção de cachos, assim pode-se ter cachos com uma conformação e quantidade de bagas mais adequadas à produção desta cultivar, confirmando a diferença constatada no número de cachos vista na Tabela 19.

Nesta mesma safra, a produtividade média da cv. Brasil apresentou-se melhor devido ao número inicial de cachos, proporcionando valores próximos à 60 kg/planta (Tabela 24), considerada adequada ao espaçamento empregado pelo produtor.

TABELA 23. Safra 2000: Produtividade média por planta para a cv. Benitaka em Marinópolis/SP.

Tratamento	Produtividade média		Teste Tukey 5%
	(kg/planta)	(t/ha)	
PRODUTOR	39,33	31,21	B
CONTROLE	59,17	46,96	A
C.V.= 5,5			**DMS = 4,80**

TABELA 24. Safra 2000: Produtividade média por planta para a cv. Brasil em Marinópolis/SP.

Tratamento	Produtividade média		Teste Tukey 5%
	(kg/planta)	(t/ha)	
IMI	60,09	44,51	A
IGO	60,79	45,03	A
IMN	55,16	40,86	A
C.V.= 2,06			**DMS = 4,15**

A produtividade dos tratamentos na safra 2001, apresentada nas tabelas 25 e 26, foi inferior a da safra de 2000 e não foi constatada diferença entre os tratamentos, no entanto ambas foram superiores a obtida por SILVA (2001).

Como não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos IMI, IGO e IMN, pode-se dizer que os tipos de sistemas não interferiram no desempenho da videira, para a característica de produção (Figura 33).

TABELA 25. Safra 2001: Produtividade média por planta para a cv. Benitaka. Marinópolis-SP.

Tratamento	Produtividade média (kg/planta)	(t/ha)	Teste Tukey 5%
PRODUTOR	16,31	12,94	A
CONTROLE	12,83	10,18	A
C.V.= 45,4			**DMS = 8,51**

TABELA 26. Safra 2001: Produtividade média por planta para a cv. Brasil. Marinópolis-SP.

Tratamento	Produtividade média (kg/planta)	(t/ha)	Teste Tukey 5%
IMI	**37,88**	**28,06**	**A**
IGO	**37,25**	**27,59**	**A**
IMN	**41,13**	**30,47**	**A**
C.V.= 17,8			**DMS = 10,99**

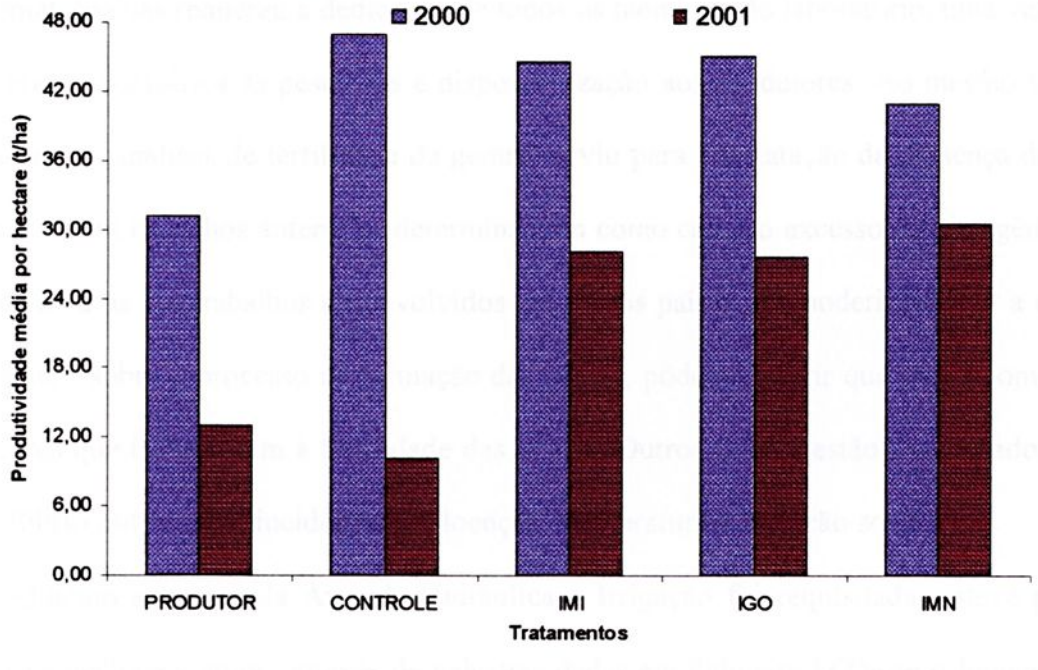


FIGURA 33. Produtividade de videiras (Vitis vinifera L.) nos tratamentos Controle e Produtor e IMI, IMN e IGO - safras 2000 e 2001 em Marinópolis-SP.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Foram várias as dificuldades enfrentadas para a realização deste trabalho e, inicialmente, as maiores foram entender os problemas dos equipamentos de estação agroclimatológica e do manejo da cultura a ser estudada, mas a equipe de estudo da Área de Hidráulica e Irrigação facilitou o entendimento e, em meio a reuniões, foram sanados os problemas.

O desenvolvimento da programação e implantação dos instrumentos nas estações agroclimatológicas requereu a dedicação de todos os membros do laboratório, uma vez que os dados eram necessários às pesquisas e disponibilização aos produtores. Ao mesmo tempo, a realização das análises de fertilidade de gemas serviu para constatação da presença de gemas férteis. Embora trabalhos anteriores determinassem como causa o excesso de nitrogênio; após diversas leituras em trabalhos desenvolvidos em outros países que poderiam levar a opiniões equivocadas sobre o processo de formação das gemas, pôde-se inferir que este é somente um dos fatores que influenciam a fertilidade das gemas. Outros fatores estão relacionados com o desequilíbrio nutricional, incidência de doenças, temperatura e radiação solar.

Quando a equipe da Área de Hidráulica e Irrigação foi requisitada, esteve pronta a atender os pedidos e atuou, através de palestras dadas em Palmeira D'Oeste e Junqueirópolis em abril de 2000, no intuito de alertar os produtores sobre a necessidade de serem realizadas

análises da fertilidade de seus ramos. Para os produtores de Marinópolis foram realizadas palestras abordando temas sobre o uso da análise de gemas na cultura da videira antes de se realizar a poda de produção, e a influência da irrigação e dos demais tratos culturais na fertilidade das gemas reprodutivas, em março de 2001. Estes eventos foram realizados em parceria com as administrações municipais e suas respectivas Casas da Agricultura e associações de produtores e a Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP de Ilha Solteira e empregando os recursos disponibilizados pela FAPESP – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, como estereoscópio, câmera de vídeo, cassete e monitor de televisão, que facilitaram a explicação da análise realizada.

Durante o período foi transferida tecnologia aos produtores regionais através de treinamentos a alguns filhos de produtores e técnicos da região para que estes pudessem realizar as análises em seus municípios, reduzindo a demanda de análises realizadas pela equipe da Área de Hidráulica e Irrigação durante a época de poda.

O maior problema enfrentado foi a condição climática atípica que ocorreu durante o período deste projeto a qual não se pôde interferir. A temperatura na fase de brotação e o regime hídrico prejudicaram o desenvolvimento da cultura.

Embora o clima tenha influenciado no manejo da irrigação, as reposições foram inferiores nas áreas manejadas através da evapotranspiração de referência, mas poderia ser reduzido mais se a indicação de quando irrigar fosse determinada por baterias de tensiômetros que, embora seja uma avaliação pontual da cultura, ainda é uma fonte confiável de avaliação da tensão da água no solo.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na presente pesquisa permitiram as seguintes conclusões:

A composição da água utilizada na suplementação hídrica apresentou-se com valores adequados ao uso, devido a utilização de reservatórios para sua captação e acúmulo;

As avaliações no desenvolvimento da cultura foram similares entre os sistemas de irrigação testados, ou seja, não foram constatados diferenças significativas na produtividade, número e desenvolvimento dos cachos e bagas;

A utilização de baterias de tensiômetros contribuiu para o monitoramento da quantidade de água no solo e o uso dos coeficientes de cultura (0,3 e 0,4) e de cobertura (0,80) apresentaram-se elevados;

O manejo da irrigação através da suplementação hídrica baseada na evapotranspiração de referência foi inferior a suplementação empírica do produtor, sem que houvesse perdas de produtividade da cultura.

Os sistemas de irrigação localizados, manejados pela evapotranspiração de referência, suplementaram as necessidades hídricas da cultura, mantendo a reserva do solo acima de 60 % da sua capacidade total de armazenamento.

unesp

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHER, E.; SWANEPOEL, J.J. Bud fertility of grape-vines and factors determining it. **Deciduos Fruit Grower**, v.37; n.3; p.101-105, 1987.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. Obstruções nos sistema de irrigação localizada. **A qualidade da água na agricultura**, p.122-127, 1985.

AZEVEDO NETTO, J.; RICHTER, C.A. Características da água. In:___ **Tratamento de água**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1991, p.33-4.

AZEVEDO NETTO, J. M., RICHTER, C.A. Condições gerais sobre projetos de tratamento de água. In:___. **Tratamento de água.** São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1991b. p.7.

BUCKS, D.A.; FRENCH, O.F.; NAKAYAMA, F.S.; FANGMEIER,D.D. Trickle irrigation management for grape production. In: Drip/Trickle Irrigation in action – Proceedings of the Third International Drip/Trickle Irrigation Congress, 1, 1985, Fresno. **American Society of Agricultural Engeneers** St Joseph, p.204-11, 1985.

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

CATI. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - **LUPA**. Internet: http://www.cati.sp.gov.br. 1998. [capturado: 20/01/2000]

COLAPIETRA, M. Distribuzione dell'acqua in viticoltura - Confronto fra diversi metodi: subirrigazione, aerea, scorrimento. **Informatore Agrario,** v.42, n.1, p.65-69, 1986.

CONCEIÇÃO, M.A.F. Irrigação da videira. In: BOLIANI, A.C., CORRÊA, L.S Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, 1, 2000, Ilha Solteira. **Anais**... Piracicaba: ALGRAF, p.177-200, 2001.

CORDEIRO, G.G.; ZYLSTRA, G.; MILLAR, A.A. Qualidade da água de irrigação na salinização e sodificação dos solos do projeto de São Gonçalo. Brasília, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 20, n. 5, p. 603-608, 1985.

CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A.C. O cultivo de uvas de mesa no Brasil e no mundo e sua Importância Econômica. In: ___ Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, 1, 2000, Ilha Solteira. **Anais**... ... Piracicaba: ALGRAF, p.1-19, 2001.

COSTA, R.G.; CARVALLO, H.O.; GHEYI, H.R. Qualidade da água de irrigação da microrregião homogênea de Catolé do Rocha (PB). Campinas, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.6, p.242-244, 1982.

DOORENBOS, J, KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPA, 1994, 306 p. (Estudos FAO, irrigação e drenagem, 33).

FIMBRES, F.A., LAGARDA, M.R. Optmizacion del sistema de riego por goteo en vid (*Vitis vinifera* L.) en la region de Caborca. **Agricultura Tecnica en Mexico**, v.11, n.1, p.51-67, 1985.

GÄRTEL, W. GRAPES. In: BENNETT, W.F. **Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants.** Minnesota: The American Phytopathological Society, 1, p.177-183, 1994.

GIORGESSI, F., GIOVANARDI, R. Risposta all'irrigazione della vite e confronto tra metodi irrigui nell'ambiente delle Grave del Piave. **Irrigazione e Drenaggio,** v.36, n.4, p.104-8, 1989.

HERNANDEZ, F.B.T.; PETINARI, R.A. Qualidade da água para irrigação localizada. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 27, 1998. Poços de Caldas-MG, **Anais...** . Poços de Caldas-MG, 1998. (CD-ROM).

HERNANDEZ, F.B.T. Agricultura irrigada e atuação da UNESP no Oeste Paulista. In:___ Simpósio Internacional de Fruticultura Irrigada, 1, 1998, Jales: **Anais...**. Ilha Solteira: UNESP/FE, p.5-8,1998.

HERNANDEZ, F.B.T.; SOUZA, S.A.V.; ZOCOLER, J.L.; FRIZZONE, J.A. Simulação e efeito de veranicos em culturas desenvolvidas na região de Palmeira d'Oeste, Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2000. (CD-ROM).

KLEIN, I. Drip irrigation based on soil matric potention conserves water in peach and grape. **HortScience.** v.18:6, p.942-944; 12 ref. 1983.

NACHTIGAL, J.C. Propagação e Instalação da cultura da videira. In: BOLIANI, A.C., CORRÊA, L.S Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, 1, 2000, Ilha Solteira. **Anais**... Piracicaba: ALGRAF, p.81-106, 2001.

NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. Trickle irrigation for crop production: design, operation and management. New York: **Elsevier**, 1986. 383p.

PEACOCK, B.; SIMPSON, T. **The relationship between berry weight, length, and width for five table grape varieties**. 1999. http://cetulare.ucdavis.edu/pubgrape/tb195.htm [acesso em 23/01/2000].

PEACOCK, B. **The Use of Soil in Water Analysis**. 1999. http://cetulare.ucdavis.edu/pubgrape/ig396.htm [acesso em 23/01/2000].

PELINSON, G.J.B. Importância da viticultura na região Noroeste do Estado de São Paulo. In: CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A.C. Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, 1, 2000, Ilha Solteira. **Anais**... Ilha Solteira: FE/UNESP, p.21-35. 2001.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. **Evapo(transpi)ração.** Piracicaba: FEALQ. 1997. 183p.

PITTS, D.J.; FERGUNSON, J.A.; GILMOUR, J.T. Plugging characteristics of water plant backwash water used in drip irrigation. St. Joseph: Paper **ASAE** n.84-2630, 13p, 1984.

PIZARRO, F. Qualidade da água para irrigação. **Irrigações localizadas de alta freqüência**. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa, p.125-129. 1990.

POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S. (Trad.) **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira?** Campinas: Instituto Agronômico, 1990. 30p. (Documentos IAC, 20).

POMMER, C.V. Cultivares de uva produzidos ou importados pelo IAC. In: CORRÊA, L.S.; BOLIANI, A.C. Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, 1, 2000, Ilha Solteira. **Anais**... Ilha Solteira: FE/UNESP, p.51-67. 2001.

PORTO, R.L.L.; ZAHED FILHO, K; SILVA, R.M.; DOURADO, S.S.S. **Evapotranspiração.** 2002 http://www.phd.poli.usp.br/grad/phd2307/material/ Evapotranspiracao/ apostila/apostila_evapo.PDF [acesso em 10/08/2002].

RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, Â.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 1986, Campinas: **Boletim 100**. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 285p. 1986.

REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera.** Campinas. Fundação Cargill. 1985. 486p.

ROSIER, J.P.; CARBONNEAU, A.; SEGUIN, G. Consumo hídrico da videira em função do tipo de solo e do sistema de condução. Brasília: **Pesquisa Agropecuropecuári**

SALAZAR, C.R.V.; FELIX, S.G.; CORDEIRO, G.G. Avaliação econômica da recuperação de solos salinos no perímetro irrigado de Vaza-Barris, Cabrobó - BA. Petrolina: **EM RAPA-** CAPTSA, Documentos, n.48, 16p. 1988.

SANTOS, J.R.M. Irrigar é preciso. **Agroanalysis**, v.18, n.3, p.20-34, 1998.

SILVA, C.R. **Métodos de irrigação, consumo e qualidade de Bgua na fisiologia e produção de uva fina (*Vitis vinifera* L.) no noroeste paulista.** Ilha Solteira, 2001. 80p. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.

TERRA, M.M. Uvas finas para mesa e passa. IN: van RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. e FURLANI, A.M.C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1996. p. 150-1. ed.2 (Boletim Técnico nº 100).

TERRA, M.M. **Tecnologia para produção de uva ItBlia na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998. 81p. ed.2 (Documento Técnico, 97).

TRESSLER, D.K.; LOSLYN, M.A. Fruits and vegetables juice: processing, technology west port: **The AVI. Publ**. 1961. 1028p.

van GENUCHTEN, M. Th. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils**. Soil Science Society American Journal,** v.44 (5), p.892-8, 1980.

WILLIAMS, L.E. The production of table grapes in California. In: HERNANDEZ, F.B.T. Simpósio Internacional de Fruticultura Irrigada, 1998, Jales: **Anais...** . Ilha Solteira UNESP/FE, p.34-7, 1998.

WILLIAMS, L.E.; MATTEWS, M.A. Grapevine. In: STEWART, B.A.; NIELSEN, D.R. **Irrigation of agriculture crops**, Agronomy; n.30, 1990.

ZAZUETA, F.S.R. **Micro irrigação.** Gainesville: ICFA International, 1992. 234p.

ANEXOS:

Análises tecnológica dos frutos

e

Laudos de Análises de germas

A N E X O S:

Análise tecnológica dos frutos

e

Laudos de Análises de gemas

Análise tecnológica dos frutos

Após a poda de produção em 01/03/2000.

Avaliação	Tratamento	Dias após a poda								
		48	**62**	**76**	**90**	**98**	**104**	**111**	**118**	**132**
Peso	Produtor	0,8	1,5	3,4	3,7	4,6	5,5	7,9	7,7	9,6
	Controle	0,7	1,3	3,3	3,8	4,4	5,3	6,2	7,4	9,3
ºBRIX	Produtor	3,50	4,00	4,20	5,80	7,40	9,80	11,40	12,00	14,00
	Controle	3,80	3,80	4,20	6,90	8,20	9,20	10,80	12,00	13,40
g/ác.málico	Produtor	2,41	2,81	3,06	3,33	2,69	1,71	1,26	1,13	0,70
em 100ml	Controle	2,30	3,02	2,98	3,13	2,46	1,81	1,23	1,01	0,74

Após a poda de produção em 18/04/2000.

Avaliação	Tratamento	Dias após a poda									
		84	91	98	106	113	120	127	134	140	153
Peso	IMI	2,15	2,65	3,05	3,12	3,59	4,56	5,24	5,86	6,26	6,79
	IGO	2,35	2,55	3,19	3,35	3,49	4,49	5,05	5,45	5,65	6,56
	IMN	1,88	2,39	3,12	3,23	3,39	3,98	4,72	4,43	4,69	5,41
ºBRIX	IMI	4,00	4,80	4,00	5,00	6,80	8,00	9,60	8,90	9,20	9,80
	IGO	4,00	4,80	4,00	4,80	6,00	6,70	9,30	8,80	9,40	9,80
	IMN	3,80	4,40	3,80	4,00	4,80	5,20	7,40	7,20	8,20	9,00
g/ác.málico	IMI	2,98	2,86	2,88	3,27	2,95	2,06	1,44	1,25	1,03	0,31
	IGO	3,02	2,85	2,79	3,24	3,06	2,35	1,53	1,27	1,07	0,27
em 100ml	IMN	2,97	2,61	2,66	3,12	3,06	2,84	2,32	1,69	1,41	0,30

Após a poda de produção em 16/02/2001.

Avaliação	Tratamento	Dias após a poda											
		55	66	72	86	94	101	105	112	120	125	132	139
Peso	Produtor	2,00	2,58	3,40	3,41	3,68	3,78	4,67	5,65	6,49	6,61	6,68	7,31
	Controle	2,09	2,71	3,24	3,28	3,82	4,00	4,78	5,85	6,36	7,16	7,04	7,51
ºBRIX	Produtor	4,85	3,77	4,33	5,67	6,03	7,37	8,73	9,70	12,43	13,07	13,47	14,95
	Controle	3,47	3,30	4,43	5,73	5,41	6,98	8,33	10,23	11,13	14,33	14,13	13,97
g/ác.málico	Produtor	2,42	2,68	2,91	3,25	3,14	2,63	1,90	1,32	1,04	0,87	0,90	0,79
em 100ml	Controle	2,48	2,66	2,90	3,27	3,16	2,74	1,97	1,30	1,13	0,84	0,89	0,73

Após a poda de produção em 01/04/2001.

Avaliação	Tratamento	Dias após a poda						
		81	88	95	102	110	117	123
Peso	IMI	2,74	3,04	2,61	3,32	3,38	3,59	4,87
	IGO	2,80	3,12	3,38	3,19	3,66	4,35	4,32
	IMN	1,15	1,72	1,79	2,59	2,75	3,03	3,84
ºBRIX	IMI	4,04	4,20	4,36	4,96	7,52	8,26	10,20
	IGO	4,04	4,20	4,52	4,98	7,50	8,32	8,90
	IMN	3,92	4,08	4,32	4,38	5,10	6,66	8,04
g/ác.málico	IMI	2,85	2,91	3,04	3,10	2,67	1,99	1,22
	IGO	2,80	2,83	3,08	3,09	2,67	1,72	1,80
em 100ml	IMN	2,66	2,79	2,92	3,01	2,75	2,74	2,03



Unesp – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 762-3151(r. 232 ou 254)
e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

Análise número: 002 / 02 / 2000

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Endereço: *CATI*	Município: *Marinópolis - SP*
Telefone:	Coletado em: *05/02/2000*	Responsável pela análise: *CLAUDIO,RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS
	Verdes	Base	Meio	Ápice	
BENITAKA_A		7,6	4,8	5,3	9, 11, 12, 13
BENITAKA_A		10,3	6,0	4,5	12, 13, 14
BENITAKA_A		8,1	7,5	5,8	8, 10, 11, 12, 14
BENITAKA_A		9,8	8,3	5,5	10, 11, 12, 13,14, 16
BENITAKA_A		7,8	6,0	4,1	4
BENITAKA_A		6,5	6,2	4,1	5, 6, 7, 8

RECOMENDAÇÕES

Pela posição das gemas, na ***cultura da uva BENITAKA_A (Produtor),*** recomenda-se uma poda posicionada nas proximidades das **14º gema,** para ramos similares ao coletado.

ILHA SOLTEIRA

Unesp – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 762-3151(r. 232 ou 254)
e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

Análise número: 003 / 02 / 2000

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Endereço: *CATI*	Município: *Marinópolis - SP*
Telefone:	Coletado em: *05/02/2000*	Responsável pela análise: *CLAUDIO,RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS
	Verdes	Base	Meio	Ápice	
BENITAKA_B		10,7	5,4	4,4	9, 10, 11, 12, 13, 15
BENITAKA_B		10,0	8,0	6,0	9, 11, 13, 15
BENITAKA_B		7,7	6,5	5,0	10, 12, 13, 15
BENITAKA_B		7,0	4,6	4,0	8, 10, 12
BENITAKA_B		6,5	4,0	2,2	2, 3, 4
BENITAKA_B		6,0	3,6	2,2	5

RECOMENDAÇÕES

Pela posição das gemas, na ***cultura da uva BENITAKA_B (Controle),*** recomenda-se uma poda posicionada nas proximidades das **15º gema,** para ramos similares ao coletado.

ILHA SOLTEIRA

Unesp – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 762-3151(r. 232 ou 254)
e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

Análise número: 004 / 02 / 2000

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Endereço: *CATI*	Município: *Marinópolis - SP*
Telefone:	Coletado em: *29/02/2000*	Responsável pela análise: *CLAUDIO,RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS
	Verdes	Base	Meio	Ápice	
BRASIL_I		7,3	5,7	3,4	5, 7, 9, 10, 11
BRASIL_I		9,2	6,3	2,3	6, 7, 8,9, 11,12
BRASIL_I		8,7	6,9	5,7	6, 7, 8,9, 10
BRASIL_I		10,0	7,0	6,5	9, 10,11, 13, 15, 18
BRASIL_I		9,0	7,6	4,0	10,11,12,13,14,15,16,17,18,19

RECOMENDAÇÕES

Pela posição das gemas, na ***cultura da uva BRASIL_INVERTIDA,*** recomenda-se uma poda posicionada nas proximidades das **12º gema,** para ramos similares ao coletado.

ILHA SOLTEIRA

Unesp – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 762-3151(r. 232 ou 254)
e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

Análise número: 005 / 02 / 2000

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Endereço: *CATI*	Município: *Marinópolis - SP*
Telefone:	Coletado em: *29/02/2000*	Responsável pela análise: *CLAUDIO,RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS
	Verdes	Base	Meio	Ápice	
BRASIL_G		7,4	5,0	4,0	3, 4
BRASIL_G		8,0	6,0	4,6	9,10,11,12,13,14,15,16
BRASIL_G		9,0	7,0	5,6	4, 9, 11
BRASIL_G		6,0	6,0	4,5	2,3,4, 10, 12, 14
BRASIL_G		7,0	6,5	5,0	8,9,10, 13,14
BRASIL_G		9,0	6,0	5,0	8,9,10,11

RECOMENDAÇÕES

Pela posição das gemas, na ***cultura da uva BRASIL_Gotejamento ,*** recomenda-se uma poda posicionada nas proximidades das **14º gema,** para ramos similares ao coletado.

ILHA SOLTEIRA

Unesp – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 762-3151(r. 232 ou 254)
e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

Análise número: 006 / 02 / 2000

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Endereço: *CATI*	Município: *Marinópolis - SP*
Telefone:	Coletado em: *15/03/2000*	Responsável pela análise: *CLAUDIO,RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS
	Verdes	Base	Meio	Ápice	
BRASIL_N		9,0	6,1	4,3	2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 16
BRASIL_N		10,0	7,3	3,2	6, 9,10,11,12,13, 14, 15
BRASIL_N		8,7	5,4	3,3	4, 5, 7, 8,9,10,11,12, 13, 14, 16
BRASIL_N		6,3	4,8	3,6	7, 10,11,12, 13, 15,16,17
BRASIL_N		7,2	5,3	4,2	2, 5, 7, 8,9, 12, 13, 14,15,16
BRASIL_N		7,7	5,6	5,3	5, 9,10, 16,17,18

RECOMENDAÇÕES

Pela posição das gemas, na ***cultura da uva BRASIL_Normal,*** recomenda-se uma poda posicionada nas proximidades das **15º gema,** para ramos similares ao coletado.

ILHA SOLTEIRA

Unesp – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 762-3151(r. 232 ou 254)
e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

Análise número: 008 / 02 / 2001

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Coletado em: *16/02/2001*	Município: *Marinópolis - SP*
Amostra: ***BENITAKA PROD.***	Análise em: *20/02/2001*	Responsável pela análise: *NATAL e RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS																			
	Total	Base	Meio	Ápice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BENITAKA PRODUTOR	19	9,9	7,5	6,0		M	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x	x
BENITAKA PRODUTOR	15	7,9	6,0	5,5	M		M		x	x	M	M	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
BENITAKA PRODUTOR	19	9,4	7,2	5,6	M	M		x			x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
BENITAKA PRODUTOR	22	9,3	7,6	5,9	x		x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x= inflorescência *M= Morta*

RECOMENDAÇÕES

Para a parreira ***de uva Benitaka P.,*** recomendamos uma poda, para ramos similares ao coletado, após a **16ª gema, a partir da base dos ramos.**

Unesp – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 762-3151(r. 232 ou 254)
e-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

Análise número: 009 / 02 / 2001

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Coletado em: *16/02/2001*	Município: *Marinópolis - SP*
Amostra: ***BENITAKA CONTROLE***	Análise em: *17/02/2001*	Responsável pela análise: *NATAL e RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS																	
	Total	Base	Meio	Ápice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
BENITAKA CONTROLE	19	7,7	6,9	6,7		x	M													x	x	x	x
BENITAKA CONTROLE	17	7,0	6,8	6,7	M		x	x			x	x		x		x	x		x			-	-
BENITAKA CONTROLE	21	8,1	6,1	5,0		x					x	x				x		x		x		x	x
BENITAKA CONTROLE	18	8,9	7,9	8,0				x	x	x	M	x		M	x	x	x	x	x				-

x= inflorescência *M= Morta*

RECOMENDAÇÕES

Para a parreira ***de uva Benitaka,*** recomendamos uma poda, para ramos similares ao coletado, após **16ª gema, a partir da base dos ramos.**

ILHA SOLTEIRA

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 3743-1180
E-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

FEIS-UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ANÁLISE NÚMERO: 2001 - 0026

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Coletado em: *17/03/2001*	Município: *Marinópolis - SP*
Amostra: ***BRASIL INVERTIDA***	Análise em: *20/03/2001*	Responsável pela análise: *NATAL e RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS																	
	Total	Base	Meio	Ápice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
BRASIL INVERTIDA	26					x	x				x			x	x			x		x	x		x
BRASIL INVERTIDA	19				M		x	x			x	x		x			x		x	x		x	
BRASIL INVERTIDA	21					x					x	x				x		x		x		x	x
BRASIL INVERTIDA	18							x	x	x	M	x		M		x		x	x				-

x= Inflorescência M= Morta

RECOMENDAÇÕES

Para a parreira ***de uva Brasil Invertida,*** recomendamos uma poda, para ramos similares ao coletado, após a **16ª gema, a partir da base dos ramos.**

ILHA SOLTEIRA

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 3743-1180
E-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

FEIS-UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ANÁLISE NÚMERO: 2001 - 002

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Coletado em: *17/03/2001*	Município: *Marinópolis - SP*
Amostra: ***BRASIL GOTEJA/O***	Análise em: *20/03/2001*	Responsável pela análise: *NATAL e RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS																	
	Total	Base	Meio	Ápice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
BRASIL GOTEJA/O	26					x	x		x		M	x	M		x	M		x		M	x	x	
BRASIL GOTEJA/O	18				x		M	x	M	x			x	M		x	x		x	x	x		x
BRASIL GOTEJA/O	20				x				x			x	M	x				M	x		x	x	
BRASIL GOTEJA/O	22				M	x	x	M		M	x			x	M		x			x		x	x

x= Inflorescência M= Morta

RECOMENDAÇÕES

Para a parreira ***de uva Brasil Gotejamento,*** recomendamos uma poda, para ramos similares ao coletac após a **16ª gema, a partir da base dos ramos.**

ILHA SOLTEIRA

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural - Laboratório de Hidráulica e Irrigação
Av. Brasil Centro, 56 - CEP: 15.385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP. Fone/Fax: (018) 762-3294 e 3743-1180
E-mail: irriga@agr.feis.unesp.br (http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html)

FEIS-UNESP
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO
ILHA SOLTEIRA - SP

ANÁLISE NÚMERO: 2001 - 0028

BOLETIM DE ANÁLISE DE GEMAS

Produtor: ***LAÉRCIO VIAN***	Coletado em: *17/03/2001*	Município: *Marinópolis - SP*
Amostra: ***BRASIL NORMAL***	Análise em: *20/03/2001*	Responsável pela análise: *NATAL e RODRIGO*

EXAMES FÍSICOS DAS GEMAS

Características Físicas dos Ramos Analisados

Ramos	Gemas	Diâmetro (mm)			POSIÇÃO DAS GEMAS FÉRTEIS																		
	Total	Base	Meio	Ápice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
BRASIL NORMAL	22					x	x		x		x	x		x	x			x			x	x	
BRASIL NORMAL	23										x		x				x		x	x	x		x
BRASIL NORMAL	21					x	x		x			x		x					x		x	x	
BRASIL NORMAL	24						x				x				x		x			x		x	x

x= Inflorescência M= Morta

RECOMENDAÇÕES

Para a parreira ***de uva Brasil Normal,*** recomendamos uma poda, para ramos similares ao coletado, ap
a **16ª gema, a partir da base dos ramos.**

ILHA SOLTEIRA

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Câmpus de Ilha Solteira
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Av. Brasil,56 Centro
15385-000 Ilha Solteira - SP
www.feis.unesp.br