

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**LEVANTAMENTO NUTRICIONAL E DIAGNÓSTICO AGRONÔMICO
DA VIDEIRA ‘NIAGARA ROSADA’ EM JUNDIAÍ E LOUVEIRA-SP**

MARCO ANTONIO TECCHIO

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor em
Agronomia – Área de Concentração em
Horticultura.

BOTUCATU – SP
Agosto – 2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**LEVANTAMENTO NUTRICIONAL E DIAGNÓSTICO AGRONÔMICO
DA VIDEIRA ‘NIAGARA ROSADA’ EM JUNDIAÍ E LOUVEIRA-SP.**

MARCO ANTONIO TECCHIO

Orientador: Prof. Dr. Erasmo José Paioli Pires
Co-orientador: Prof. Dr. Maurilo Monteiro Terra.

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor em
Agronomia – Área de Concentração em
Horticultura.

BOTUCATU - SP
Agosto – 2005

A DEUS

Aos meus pais, Armando Tecchio Filho e Vanderly Maurício Tecchio, pelo amor, carinho, confiança, apoio e incentivo;

Aos meus avós paternos, Armando Antônio Tecchio (*in memorian*) e Oscarlina Ferraz Tecchio e maternos, Gersom Maurício de Oliveira (*in memorian*), e Ambrosina Liberato de Macedo (*in memorian*), pelo amor, carinho e exemplos de vida.

Aos meus irmãos, Augusto César Tecchio, Cristiane Maurício Tecchio e José Ricardo Tecchio e cunhados (as), Rubens Estanislau Tonini, Juliana Spadaro Tecchio e Raissa Carreiro pela amizade e carinho

À minha namorada Maria Carolina Miquelin, pelo amor, carinho, amizade e compreensão, e pelos seus pais Nilson e Marli;

Às minhas sobrinhas Giovana, Bruna, Giulia e Helena.

AGRADECIMENTOS

À UNESP - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu, ao Departamento de Produção Vegetal/Horticultura e a Coordenadora da Pós-Graduação Rummy Goto, pela oportunidade concedida para realização do curso de Doutorado.

Ao professor Dr. Erasmo José Paioli Pires pela valiosa orientação, atenção, dedicação e amizade, e a sua esposa Cleide Tecchio Pires pela consideração e amizade.

Ao professor Dr. Maurilo Monteiro Terra pelo apoio e orientação no trabalho desenvolvido, pela amizade.

À CAPES pela concessão da bolsa de pesquisa.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal/Área Horticultura e Agricultura, do Departamento de Recursos Naturais/Setor Ciência do Solo, da Biblioteca e da Pós-Graduação pelos auxílios concedidos durante o curso e pela amizade.

Aos professores do Departamento de Produção Vegetal/Área Horticultura Sarita Leonel, Aloísio Costa Sampaio, Rummy Goto, Lin Chau Ming e Rogério Lopes Vieites pela amizade e incentivo.

Aos professores do Departamento de Recursos Naturais/Área Ciência do Solo, em especial a Hélio Grassi Filho, pela orientação, incentivo, acompanhamento do experimento e amizade, e ao Leonardo Theodoro Büll pela amizade e conhecimentos fornecidos durante os estágios de iniciação científica.

Aos professores do Dep. de Botânica, em especial ao prof. Dr. João Domingos Rodrigues.

À professora do Departamento de Bioestatística Martha Maria Mischan pela atenção e colaboração na realização das análises estatísticas do experimento.

Aos membros da banca examinadora: Sarita Leonel, Hélio Grassi Filho, José Carlos Fráguas, Renato Vasconcelos Botelho, Luiz Antonio Junqueira Teixeira, Aloísio Costa Sampaio e Claudio Horst Bruckner, pelas valiosas sugestões na tese.

Aos Eng^o Agr^o Luiz Carlos Mollo Alarcon da Casa de Agricultura de Louveira e ao Eng^o Agr^o Clodoaldo Castro Vieira da Casa de Agricultura de Jundiaí, pela colaboração no trabalho desenvolvido.

Aos produtores José Valter Pagotti, Daniel Micheleto, João Cestaroli, Ricardo Cestaroli, Sérgio Cestaroli, José Orides Cestaroli, Cleuso Ferreira, Laerte Ângelo Freza, Paulo Michelim, Nivaldo Lourenzon, Aldo Mário Lourenzon, Adélsio Antonio Lourenzon, Wilsom Demark, Henrique Ceolim, Roberto Carbonari, Oswaldo Lourenzon, Décio Galo e Laércio Lourenzon, pelo apoio e colaboração no trabalho desenvolvido.

Aos tios (as) e primos Chicão, Zeca, Juca, Célia, Luana, Paulo e Fábio, e demais parentes.

Aos amigos da cidade: Marcão, Fran, Indião, Lê, Fernanda, Marcinho, Tulipa, Moacir, Milena, Maria Clara, Mauro, Alessandra, Junior, Patá, Fernando, Bona, Maurilo, Cidão, Danilo, Nô, etc....

Aos amigos da pós-graduação: Juliano Corulli Corrêa, Nei, Rubem Brizola, José Carlos Feltran, Ernesto, Rerison, Ulise, Fábio Tonin, Bombril, Munir Mauad, Sandrão, Feltran, Sílvio Pântano, Santino, Erval, Felipe, Ary, Beto, Cássia Regina, Chrystiane Fráguas, Priscilla Rocha Silva, Elisângela, Daniela, Juliana, Lilian, Mariana, pela convivência, amizade.

Aos amigos do Centro de Frutas do Instituto Agronômico de Campinas Rafael Pio, Mara Fernandes Moura, José Luiz Hernandez, José Emílio Bettiol Neto, Edvan Alves Chagas, Graciela da Rocha Sobierajski, Fernando Antonio Campo Dall'orto, Nilberto Bernardo Soares, Wilson Barbosa, Mauro Sujimori, Maria Lúcia Maia, Isabel Cristina Fialho Harder, Marialva, Dagmar, Isaias, Ademir e Marquinhos;

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	1
SUMMARY.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 O Cultivar Niagara Rosada.....	7
2.2 Utilização de porta-enxertos em viticultura.....	8
2.3 O porta-enxerto 106-8 Mgt ‘Riparia do Traviú’.....	8
2.4 O porta-enxerto IAC 766	9
2.5 Comportamento da Niagara Rosada sobre diferente porta-enxertos.....	9
2.6 Diagnose foliar.....	10
2.7 Análise foliar em videira.	11
2.8 Concentração de nutrientes na videira.	13
2.9 Influência do porta-enxerto nos teores de nutrientes nas folhas de videira.....	18
2.10 Tendência das curvas de concentração dos elementos minerais.....	19
2.11 Extração de nutrientes pela videira.	20
2.12 Levantamento nutricional de vinhedos.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Localização da área experimental.....	24
3.2 Seleção e principais características dos vinhedos amostrados.....	24
3.3. Amostragem de solo.....	25
3.4 Amostragem de folhas.	26
3.5 Avaliações.....	27
3.5.1 Dados gerais.....	27
3.5.2 Análise de solo.....	27
3.5.3 Análise química de tecido foliar.....	27
3.5.4 Dados de produção.....	28
3.5.4.1 Produtividade.....	28

3.5.4.2	Número de cachos por planta.....	28
3.5.4.3	Número de ramos produtivos por planta.....	28
3.5.4.4	Análise física dos cachos e bagos.....	28
3.5.4.5	Análise química dos cachos.....	29
3.6	Análise estatística.	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1	Dados de produção.....	32
4.2	Teores de nutrientes nas análises foliares.	35
4.3	Extração de nutrientes.	43
4.4	Resultados das análises de solo.....	44
4.5	Correlações.....	53
4.5.1	Dados de produção... ..	53
4.5.2	Produtividade ($t\ ha^{-1}$) <i>versus</i> análise de solo e de folhas.....	54
4.5.3	Análise do solo <i>versus</i> análise foliar.	57
4.6	Separação das amostras foliares e de solo por produtividade.....	63
4.7	Teores de nutrientes nas populações de alta produtividade.....	70
5	CONSIDERAÇÕES GERAIS.	73
6	CONCLUSÕES.....	76
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
	APÊNDICES.....	86

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
1 Padrões para a interpretação dos resultados de análise do pecíolo para a videira segundo Kenworthy (1967).....	15
2 Faixas de teores de macronutrientes (g kg^{-1}) e micronutrientes (mg kg^{-1}) na folha completa, limbo e pecíolo coletadas durante o pleno florescimento da videira (TERRA, 2003).	16
3 Limites dos teores de macronutrientes (g kg^{-1}) e micronutrientes (mg kg^{-1}) na folha completa coletada durante o início da maturação dos bagos (Conradie e Terblanche, 1980).	17
4 Resultados médios, mínimo e máximo da idade das plantas, espaçamento na entrelinha e linha de plantio, área planta ⁻¹ , número de plantas ha ⁻¹ e número de plantas vinhedo ⁻¹ nos 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' selecionados nas regiões de Jundiaí e Louveira-SP.	25
5 Resultados médios e análise de variância da produtividade em t ha ⁻¹ e kg planta ⁻¹ e do número de cachos pequeno, médio/grande por planta, em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	33
6 Resultados médios e análise de variância da massa fresca, comprimento, largura dos cachos, massa fresca de 10 bagos, comprimento e largura de bagos e diâmetro do pedicelo em amostra de cachos, em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	34
7 Resultados médios e análise de variância da duração do ciclo e do número de ramos produtivos, em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.	35
8 Resultados médios e análise de variância dos teores de nitrogênio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	36
9 Resultados médios e análise de variância dos teores de fósforo (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	37
10 Resultados médios e análise de variância dos teores de potássio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	37
11 Resultados médios e análise de variância dos teores de cálcio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	38
12 Resultados médios e análise de variância dos teores de magnésio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766	38
13 Resultados médios e análise de variância dos teores de enxofre (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno	

	florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú..	39
14	Resultados médios e análise de variância da relação K/Mg em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	39
15	Resultados médios e análise de variância dos teores de boro (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	40
16	Resultados médios e análise de variância dos teores de cobre (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	40
17	Resultados médios e análise de variância dos teores de ferro (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início do amolecimento dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	41
18	Resultados médios e análise de variância dos teores de manganês (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início do amolecimento dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	42
19	Resultados médios e análise de variância dos teores de zinco (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	42
20	Resultados médios e análise de variância da extração de macronutrientes (g ton uva^{-1}) e micronutrientes (mg ton uva^{-1}) na colheita de uva Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú, em amostra em 40 vinhedos.....	44
21	Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na entrelinha a 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	45
22	Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na entrelinha a 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.	45
23	Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na linha a 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	46
24	Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na linha a 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	46

25	Limites de interpretação das determinações relacionadas com a acidez, os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, potássio e micronutrientes em solos (Raij et al, 1997).....	48
26	Limites de interpretação das determinações relacionadas com o teor de matéria orgânica e soma de bases em solos (TRANI & DRUGOWICH, s.d.).....	48
27	Coeficientes de correlação de Pearson da produtividade por hectare com a o número de cachos pequenos, médios/grandes e total e com massa fresca, comprimento e largura dos cachos dos vinhedos de Niagara Rosada sobre os porta-enxertos IAC 766 e Ripária do Traviú.....	53
28	Coeficientes de correlação entre a produtividade com os teores de cálcio e magnésio na folha completa, limbo e pecíolo durante o início da maturação dos bagos da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766	55
29	Correlações entre o teor de potássio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de potássio nas folhas, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação dos bagos da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	58
30	Correlações entre o teor de cálcio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de cálcio nas folhas, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação dos bagos da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 e no Ripária do Traviú.	59
31	Correlações entre o teor de magnésio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de magnésio nas folhas, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação dos bagos da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 e no Ripária do Traviú.	61
32	Correlações entre o teor de magnésio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de potássio nas folhas, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação dos bagos da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 e no Ripária do Traviú.	62
33	Comparação das médias pelo Teste Tukey da produtividade e dos teores de nutrientes na folha completa, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em populações de alta e baixa produtividade de Niagara Rosada sobre o IAC 766.....	64
34	Comparação das médias pelo Teste Tukey da produtividade e dos teores de nutrientes na folha completa, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em populações de alta e baixa produtividade de Niagara Rosada sobre o Ripária do Traviú.....	65
35	Resultados médios da produtividade e a relação K/Mg nas folha completa, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, em populações de alta e baixa produtividade de Niagara Rosada sobre os porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	66
36	Resultados médios da produtividade e das características químicas do solo nas amostras realizadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm, em	

	populações de alta e baixa produtividade de Niagara Rosada sobre o IAC 766.....	68
37	Resultados médios da produtividade e das características químicas do solo nas amostras realizadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm, em populações de alta e baixa produtividade de Niagara Rosada sobre o Ripária do Traviú.	69
38	Resultados médios da produtividade e das relações Ca/Mg e (Ca+Mg)/k do solo nas amostras realizadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm, em populações de alta e baixa produtividade de Niagara Rosada sobre o porta-enxerto IAC 766	70
39	Faixas de teores de nutrientes na folha, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, em vinhedos de populações de alta produtividade de Niagara Rosada enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766..	71
40	Faixas de teores de nutrientes na folha, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, em vinhedos de populações de alta produtividade de Niagara Rosada enxertada sobre o porta-enxerto Ripária do Traviú.	72

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1 Distribuição porcentual da produtividade, em $t\ ha^{-1}$, dos 40 vinhedos de Niagara Rosada sobre os porta-enxertos IAC 766 e Ripária do Traviú.....	33
2-A Distribuição porcentual dos 40 vinhedos nas regiões de Jundiaí e Louveira-SP, em função das características químicas dos solos, utilizando os limites propostos por Raij et al. (1997) e Trani & Drugowich, (s.d.).....	49
2-B Distribuição porcentual dos 40 vinhedos nas regiões de Jundiaí e Louveira-SP, em função das características químicas dos solos, utilizando os limites propostos por Raij et al. (1997) e Trani & Drugowich, (s.d.).....	50
3 Correlações entre a produtividade da Niagara Rosada enxertada no IAC 766 com os teores de potássio no solo.....	54
4 Correlações entre a produtividade da Niagara Rosada enxertada no IAC 766 com a relação no solo de $(Ca + Mg)/k$	54
5 Correlações entre a produtividade da Niagara Rosada enxertada no IAC 766 com os teores de cálcio e magnésio na folha completa coletada durante o início da maturação dos bagos.....	55
6 Correlações entre a produtividade da Niagara Rosada enxertada no IAC 766 com os teores de potássio na folha completa coletada durante o início da maturação dos bagos.....	56
7 Correlações entre a produtividade da Niagara Rosada enxertada no IAC 766 com a relação K/Mg na folha completa e no limbo coletados durante o início da maturação dos bagos.....	57
8 Correlações entre o teor de potássio no solo e o teor de K nas análises foliares da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	58
9 Correlações entre o teor de cálcio no solo e o teor de cálcio no pecíolo da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766	60
10 Correlações entre o teor de magnésio no solo e o teor de magnésio nas análises foliares da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 no Ripária do Traviú.....	61
11 Correlações entre o teor de magnésio no solo e o teor de potássio nas análises foliares da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 e no Ripária do Traviú.....	62

RESUMO

Realizou-se nos municípios de Jundiaí e Louveira-SP, levantamento do estado nutricional e de produtividade de 20 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766 e outros 20 enxertadas sobre o 'Ripária do Traviú'. Coletaram-se amostras de solo a 0-20 e 20-40cm de profundidade na linha e na entrelinha de plantio; amostras de folha completa, limbo e pecíolo nas épocas de pleno florescimento e no início da maturação dos bagos. Avaliou-se o comportamento dos porta-enxertos em relação ao estado nutricional e produtividade da copa 'Niagara Rosada', interpretando os resultados das análises de solo e folhas, e correlacionando-os aos dados de produtividade.

Constatou-se um comportamento semelhante entre os porta-enxertos quanto à produtividade, características físicas dos cachos, duração do ciclo e número de ramos, havendo no entanto diferenças no estado nutricional, com diferenças nos teores de nutrientes nas amostras foliares. Para o porta-enxerto IAC 766 houve correlações significativas entre a produtividade com os resultados das análises de solo e de folhas. A baixa produtividade verificada nos vinhedos esteve relacionada ao excesso de nutrientes no solo, especialmente cálcio e magnésio, em função da calagem e adubação serem realizadas sem levarem em consideração a análise do solo. A produtividade correlacionou-se positivamente com os teores de potássio no solo, a relação K/Mg nas folhas e os teores de potássio nas folhas; e negativamente com a relação (Ca+Mg)/K no solo e os teores de cálcio e magnésio nas folhas, exibindo o antagonismo entre o magnésio e o potássio. A amostragem de folhas

realizada na época do início da maturação dos bagos e a amostragem de solo na entrelinha e linha de plantio a 0-20cm de profundidade, correlacionaram-se melhor com a produtividade. Verificou-se a necessidade de reformular os níveis críticos de nutrientes nas análises foliares, levando em consideração o porta-enxerto e a região em estudo.

NUTRITIONAL SURVEY OF 'NIAGARA ROSADA' GRAPEVINE IN JUNDIAI AND LOUVEIRA (SP). Botucatu, 2005. 109p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: MARCO ANTONIO TECCHIO

Adviser: ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES

Co- adviser: MAURILO MONTEIRO TERRA

SUMMARY

An experiment was carried out in Jundiaí and Louveira-SP, to verify the relationships between nutritional and productive aspects of the table grapevine cv. Niagara Rosada grafted on two different rootstocks: IAC 766 and 'Ripária do Traviú'. Twenty vineyards of each rootstock were selected. Soil samples were collected at the 0-20 and 20-40cm depth within the rows and interrows; samples of leaves, leaf blades and petioles were collected at full bloom and veraison. It was evaluated the response of the rootstocks in relation to the nutritional status and the yield of the Niagara Rosada grapevine, explaining the results of the soil and leaves analyses, and establish a relationship to the yield data.

It was observed a similar response in both rootstocks in the yield, physical characteristics of the clusters, cycle length and the number of branches, there were however differences in the nutritional status, with differences on the nutrients contents of the leaf samples. For the rootstock IAC 766 it was verified significant correlations between yield and soil fertility also between yield and mineral leaf content. The vineyard yield was negatively correlated to calcium and magnesium content in soil and leaf tissue, basically due to the fact that neither soil nor leaf analyses are taken into account in fertilization schedules. The productivity was positively correlated to potassium content in the soil K/Mg relationship and potassium contents in the leaves; and was negatively correlated to (Ca+Mg)/K relationship

in the soil and calcium and magnesium leaf content, showing an antagonism between magnesium and potassium nutritional status. The leaves sampled in the beginning of veraison and the soil sampled lines in rows and interrows at 0-20 cm depth were the variables highest correlated to yield. It was verified the necessity of reviewing the critical leaf nutrient levels considering the region and the rootstock of the vineyard.

Keywords: *Vitis* spp, grapes, rootstocks, nutrition, leaf analysis

1 INTRODUÇÃO

O cultivo da videira no Brasil ocupa área de 71.306ha com produção de 1.298.874t anuais, concentrada na região sul, correspondendo a aproximadamente 63,6% da produção nacional de uvas, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor. As regiões sudeste e nordeste, com a produção destinada para o consumo de uva para mesa representam, respectivamente, 18,4 e 10,7% da área total ocupada pela cultura. Os principais Estados produtores são: Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Bahia, Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais (UVA, 2004).

O Estado de São Paulo é o maior produtor nacional de uvas para mesa, destacando-se a região leste com área de aproximadamente 7.870ha. Nessa região os principais municípios produtores de Jundiaí, Vinhedo, Louveira, Indaiatuba, Valinhos, Itupeva e Campinas, com a produção de uva comum para mesa, representando 67% da área, predominando o cultivar Niagara Rosada, por apresentar características intrínsecas apreciadas pelo mercado consumidor (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2001).

Dentre as inúmeras práticas culturais visando aumento em produtividade e a qualidade da uva, merece destaque a aplicação balanceada de nutrientes mediante adubações equilibradas, baseadas em análises químicas de solo e de folha. De acordo com Terra et al. (1998), Fráguas & Silva (1998) e Fráguas et al. (2002) os vinhedos brasileiros poderiam alcançar maiores produções, com frutos de melhor qualidade caso fossem adubados adequadamente. Fregoni (1980) mencionou que a nutrição adequada das plantas promove, além do aumento em produtividade, uma melhoria na maturação, formato, firmeza da polpa,

cor, tamanho e uniformidade dos bagos, havendo, também, um efeito expressivo na concentração de açúcares e acidez dos frutos.

No entanto, verificou-se que, embora a prática da adubação seja realizada pela maioria dos viticultores, eles a fazem de forma inadequada, baseada em orientações empíricas, sem o conhecimento das reais condições do solo e das necessidades das plantas, utilizando os fertilizantes inadequadamente, ocasionando dessa maneira desequilíbrios nutricionais, o que acarreta queda na produção e na qualidade dos frutos.

Dalbó et al. (1989), Tonietto (1994), Albuquerque (1996), Terra et al. (1998), Fráguas & Silva (1998) e Dalbó et al (2004) citaram um exemplo de desordem nutricional encontrado com bastante frequência em vinhedos adubados de forma inadequada, que é a relação entre os nutrientes no solo, mais especificamente os teores de cálcio, magnésio e potássio, afetando de maneira significativa a produtividade da cultura.

Com base no exposto, o presente trabalho teve por finalidade fazer um levantamento da fertilidade dos solos, do diagnóstico nutricional e dos dados de produção, em 40 vinhedos com videira 'Niagara Rosada', metade enxertada no porta-enxerto IAC 766 e outra no 'Ripária do Traviú'. Objetivou-se, dessa maneira, avaliar o comportamento diferencial entre os porta-enxertos em relação aos dados de produção e aos teores de nutrientes encontrados pelas análises foliares; interpretar os resultados das análises de solo; correlacionar os dados de produtividade com os resultados das análises de solo e de folhas; correlacionar os dados de análise de solo com os resultados das análises foliares; comparar os teores de nutrientes das amostras de folhas e de solo em vinhedos de alta e baixa produtividade.

Pretendeu-se, dessa maneira obter subsídios para racionalizar as operações de correção e adubação do solo, a partir do conhecimento da disponibilidade dos nutrientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Cultivar Niagara Rosada

O cultivar Niagara Rosada surgiu por mutação somática natural de 'Niagara Branca', encontrada em 1933 pelo viticultor Aurélio Franzini, nos vinhedos de Antonio Carbonari, localizados no então Distrito de Louveira, Município de Jundiaí, SP (SOUSA & MARTINS, 2002). O cultivar Niagara Branca foi introduzido no Brasil por Benedito Marengo, criado a partir de um cruzamento entre os cultivares Concord x Cassady, realizado por C.L.Hoag & B.W.Clark, em 1868, na cidade de Niagara, Estado de Nova York, Estados Unidos (HEDRICK, 1908).

A uva 'Niagara Rosada' expandiu-se rapidamente pelo Estado de São Paulo, sendo a principal região produtora a de Jundiaí. Segundo Camargo (1998) e Pommer et al. (2003) a planta é de vigor médio, produtiva e apresenta boa resistência à pragas e doenças. Os cachos são de tamanho médio, cônicos e compactos, pesando em média 200 a 300g, com baixa resistência ao transporte e ao armazenamento. Os bagos apresentam um peso médio de 5 a 6g, forma ovalada, película de coloração rosada coberta intensamente com pruína, polpa mucilagínosa, sabor doce foxado, muito apreciado pelo paladar brasileiro.

Segundo levantamento realizado por Ghilardi & Maia (2001), a produção de 'Niagara Rosada' no município de Jundiaí está localizada em pequenas propriedades, com área entre 5 a 12ha, conduzidas em espaldeira, com 3 a 4 fios de arame, e densidade média de 5000 a 6000 plantas por hectare. A vida útil da planta é de 15 anos após a

formação, com produtividade média de 3,0kg planta⁻¹ a partir da 2ª colheita. A colheita geralmente nos meses de dezembro a fevereiro, porém os preços mais elevados tem sido registrados em setembro-outubro e março-abril.

Pedro Júnior et al. (1993) avaliaram durante as safras agrícolas 1989/90 e 1990/91, os dados fenológicos da videira 'Niagara Rosada' para as épocas de poda de 15/7, 1/8, 15/8 e 1/9. Concluíram que o ciclo total da cultura na região de Jundiaí variou de 130 a 159 dias, em função da data de poda, com a duração do ciclo diminuindo, progressivamente, da primeira para a última época de poda.

2.2 Utilização de porta-enxertos em viticultura

De acordo com Albuquerque (1996) e Sousa (1996), a necessidade do uso da enxertia se fez a partir do aparecimento da filoxera (*Daktylosphaera vitifoliae*, Fitch), um afídio que, quando parasita o sistema radicular, impossibilita o cultivo de pé franco de videiras susceptíveis à praga. Os porta-enxertos provenientes de espécies de videiras americanas são tidos como tolerantes ou resistentes a essa praga, sendo por isso recomendados.

Embora haja em disponibilidade bons porta-enxertos, cada um deles tem a sua limitação, e só a experimentação regional poderá determinar qual é o mais adequado para cada condição de cultivo (POMMER 1997). Braga (1988) sugeriu para a região de Jundiaí a utilização dos porta-enxertos 'Ripária do Traviú' e IAC 766.

2.3 O porta-enxerto 'Riparia do Traviú'

Trata-se de um cruzamento de Riparia X Cordifolia-Rupestris nº 1 Gt (GALET, 1956) obtido por Millardet e De Grasset, na França, em 1882, introduzido como *Vitis riparia* em Jundiaí, sendo mais conhecido pelo nome de Ripária do Traviú, ou simplesmente Traviú. Foi o mais recomendado para 'Niagara', motivo que o levou a ser o porta-enxerto mais difundido no Estado de São Paulo. De bom desenvolvimento, porém sem muito vigor, adapta-se bem a muitos tipos de solos paulistas, principalmente os ácidos. Suas estacas apresentam ótimo pegamento. É um porta-enxerto susceptível à antracnose,

necessitando de tratos fitossanitários durante seu desenvolvimento vegetativo. Embora seja muito utilizado para 'Niagara', possui afinidade com outros cultivares, como Patrícia, Paulistinha e IAC 138-22 'Máximo' (POMMER et al. 2003).

2.4 O porta-enxerto IAC 766

Foi obtido no Instituto Agronômico de Campinas por Santos Neto, em 1957, sendo proveniente do cruzamento entre 'Ripária do Traviú' com a espécie de videira tropical *Vitis caribae*. Segundo Pommer et al. (2003), é um porta-enxerto de vigor médio, suas folhas são bastante resistentes às doenças e suas estacas apresentam bons índices de pegamento, apresentando perfeita adaptação as condições ambientais paulistas. É recomendado para 'Niagara' e outros cultivares como Itália, Rubi, Benitaka, Brasil, Redglobe, Centennial Seedless, Patrícia, Maria, Vênus e Paulistinha. Em função da plasticidade de seu vigor, tem sido um bom porta-enxerto para as variedades de uva sem sementes em cultivo no vale do submédio São Francisco.

2.5 Comportamento da Niagara Rosada sobre diferentes porta-enxertos

Terra et al. (1987) avaliaram na região de Jundiaí, durante o período de 1975 a 1983, os cultivares porta-enxertos Golias, Ripária do Traviú, Schwarzmann, IAC 571-6 'Jundiaí', IAC 572 'Jales' e IAC 766 quanto à compatibilidade para o cultivar Niagara Rosada. O porta-enxerto Schwarzmann foi o que proporcionou a maior produção, sem diferir significativamente dos cultivares Golias, Traviú, IAC 572 e IAC 571-6. Em relação aos teores de sólidos solúveis encontrados nos frutos por ocasião da colheita, observou-se uma superioridade do Schwarzmann em relação ao Ripária do Traviú.

Pauletto et al. (2001a), em Taubaté-SP, avaliaram a produção e o vigor de 'Niagara Rosada' sobre os porta-enxertos IAC 313, IAC 766, 'Ripária do Traviú', 'Kober 5BB' e 'Schwarzmann'. As maiores produções médias foram obtidas quando se utilizaram os porta-enxertos IAC 313, IAC 766, e Ripária do Traviú, totalizando 2,69, 2,59 e 1,99kg planta⁻¹, respectivamente. À exceção do porta-enxerto Kober 5BB, os demais apresentaram

comportamento semelhante quanto ao número de cachos que foram de 24,2 a 34,6 cachos planta⁻¹.

Em relação à qualidade dos cachos, Pauletto et al. (2001b), no mesmo experimento, constataram que os porta-enxertos IAC 313, IAC 766, e 'Ripária do Traviú' apresentaram comprimento, largura, massa do cacho e número de bagos significativamente maiores do que o verificado nas plantas enxertadas sobre o Kober 5BB e 'Schwarzmann'. O bago apresentou massa significativamente maior no IAC 766, e no 'Ripária do Traviú'.

Terra et al. (2003), em um experimento realizado durante 6 anos consecutivos em Monte Alegre do Sul-SP, obtiveram um comportamento semelhante quanto à produção por planta (3,19 a 3,33kg), número de cachos (13,8 a 14,0) e peso médio de cachos (229,5 a 236,9g) nos porta-enxertos IAC 313, 'Ripária do Traviú' e IAC 766, Schwarzmann' e IAC 572. O 'Kober 5BB' apresentou pior desempenho.

Alvarenga et al. (2002) avaliaram, em condições de solo ácido, o comportamento da videira 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 572, IAC 313, IAC 766, 420-A, 1103 P, Ripária do Traviú, 196-17 Cl, Gravesac e 101-14 Mgt. Concluíram que o cultivar Niagara Rosada apresentou melhores resultados com os porta-enxertos IAC 572, IAC 313, IAC 766, 1103P e Ripária do Traviú. Os cultivares IAC 766 e 'Ripária do Traviú' apresentaram resultados semelhantes quanto ao número de cachos por planta e a massa fresca dos cachos.

2.6 Diagnose foliar

As alterações fisiológicas em função de desequilíbrios nutricionais, tornam-se mais evidentes nas folhas. Por essa razão, os diagnósticos nutricionais das plantas são feitos utilizando-se a folha, pela técnica denominada diagnose foliar. A diagnose foliar quando aliada aos resultados da análise de solo, torna-se muito útil para recomendação de adubação mais racional e equilibrada para os vinhedos e, portanto, mais econômica.

Este princípio foi posto em prática inicialmente por Lagatu & Maumé (1934), citado por Delmas (1971), que estudando variedades da espécie *Vitis vinifera*, estabeleceram níveis de carência de nitrogênio baseados na diagnose foliar.

Sabe-se que a produtividade e a qualidade da uva é função direta da nutrição da planta que, por sua vez, é influenciada por uma série de fatores inerentes às cultivares porta-enxerto e copa, tratos culturais e fatores edafo-climáticos. Kenworthy (1961) e Conradie & Terblanche (1980) enfatizaram que a avaliação do estado nutricional de videira obtida pela análise foliar, tem sido considerada um dos métodos de diagnose mais seguro. Para Ulrich (1976) e Fregoni (1980) a análise foliar é segura porque está baseada no princípio de que a concentração de nutrientes na planta é um valor integral de todos os fatores que interagem entre si para afetá-la.

Para a utilização adequada desta técnica, é necessário dispor de valores de referência para se comparar os dados da amostra em análise. Os valores de referência estão muito relacionados com a condição ambiental local, a variedade de porta-enxerto, a copa cultivada e o modelo tecnológico para o desenvolvimento dos vinhedos.

2.7 Análise foliar em videira

Para a execução da análise foliar em videira, há diferentes recomendações quanto ao tipo de material e época de amostragem.

Na França e Itália as análises são realizadas na floração e no início da maturação, avaliando-se os limbos e os pecíolos juntos, ou seja a folha completa (FREGONI, 1980). Nos Estados Unidos, Christensen et al. (1978) recomendam a avaliação unicamente dos pecíolos, que são coletados em plena floração. De acordo com Kenworthy (1967) e Delas (1979) a análise de pecíolos apresenta algumas vantagens como menor retenção de contaminantes e melhor avaliação do potássio na planta.

Em relação às épocas de amostragem, sabe-se que durante o florescimento ocorre o pico de concentração da maioria dos nutrientes nos tecidos (CHRISTENSEN et al. 1982) e, portanto, há maior sensibilidade na análise. No entanto, esta amostragem tem que ser feita em curto espaço de tempo em que dura o florescimento. Na amostragem realizada no início da maturação há maior estabilidade nos teores de nutrientes, permitindo maior amplitude da época de amostragem, sendo um aspecto importante para a utilização desta técnica pelo de produtor.

As recomendações são variadas sobre o tipo de material a coletar para a

análise. Entretanto, o Instituto Agronômico de Campinas, sugere a coleta de folha completa, ou só o limbo ou só o pecíolo da folha recém-madura mais nova, que coincide com aquela oposta ao primeiro cacho, contada a partir do ápice dos ramos produtivos da videira. As épocas recomendadas de coletas são no pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, retirando-se um total de 100 folhas por vinhedo amostrado (TERRA, 2003).

Inúmeros trabalhos foram realizados com a finalidade de se saber a melhor época e melhor órgão a ser amostrado para a realização da análise foliar.

Hernando & Mendiola (1964), em experimento com a finalidade de relacionar a absorção de N, P, K, Ca, Mg e S nos vários estádios de desenvolvimento, concluíram que nas regiões de La Mancha e La Rioja na Espanha, a melhor época de amostragem foi o início de formação dos frutos. Dulac (1965), em um ensaio de adubação durante 15 anos, indicou que os pecíolos foram mais sensíveis que os limbos foliares em apontar mudanças no teor de potássio no solo. Nos casos de deficiência de K, a relação entre o teor de K no limbo e o teor de K no pecíolo caiu abaixo de 1 no final da época de crescimento.

Alexander & Woodhan (1970) em experimento com a videira 'Sultana', cultivada em solução nutritiva com omissão de macronutrientes, verificaram que o tecido mais satisfatório para o diagnóstico das deficiências de P, K, Ca e Mg pareceu ser o pecíolo das folhas basais. Concentrações de $1,0\text{g kg}^{-1}$ de P, $8,0\text{g kg}^{-1}$ de K, $5,0\text{g kg}^{-1}$ de Ca e $2,0\text{g kg}^{-1}$ de Mg nesse tecido foram associadas ao início dos sintomas de deficiência. Vanek et al. (1967) ao realizarem um levantamento nutricional em vinhedos com deficiência de magnésio, verificaram que o limbo foliar foi mais indicado que o pecíolo para detectar deficiência de magnésio na análise foliar.

Dal Bó (1992a) avaliou durante três anos o efeito da adubação com N, P e K na produção, qualidade e teores de nutrientes na folha, em um experimento realizado com a videira 'Moscatel Bailey'. Verificou que não houve efeito significativo da adubação com nenhum dos nutrientes na produção e no vigor das plantas. Houve efeito da adubação potássica na melhoria da qualidade da uva, pois aumentou o teor de açúcar, coloração e pH do mosto. A adição de níveis crescentes de P e K aumentou os teores foliares desses nutrientes, sendo que a análise dos pecíolos, realizada durante o início da maturação, mostrou maior sensibilidade em relação à folha completa para detecção desses nutrientes. Verificou-se também redução nos teores de magnésio no pecíolo, em função do aumento da dose de

potássio no solo.

2.8 Concentração de nutrientes na videira

De acordo com Ulrich (1943) a concentração de nutrientes na planta como um todo, ou em parte, é variável em função do solo, clima, espécie, idade e manejo do pomar. Portanto, encontram-se na literatura concentrações de nutrientes bastante variáveis em função destes fatores.

Brunstetter et al. (1939) determinaram os teores de nutrientes na segunda folha na base dos ramos novos na videira Niagara Rosada, que foram: 51,0g kg⁻¹ de N, 5,3g kg⁻¹ de P, 15,4g kg⁻¹ de K, 3,0g kg⁻¹ de Mg, 8,7g kg⁻¹ de Ca, 149mg kg⁻¹ de Fe, 162mg kg⁻¹ de Mn e 25mg kg⁻¹ de Cu.

Levy (1965), citado por Delmas (1971), estabeleceu o limite crítico de K em 12,5g kg⁻¹ no pecíolo, correspondendo a 7,5g kg⁻¹ no limbo para as quatro épocas clássicas de amostragens que são o início de florescimento, pleno florescimento, início de maturação dos frutos e maturação plena. O nível crítico de Mg foi estabelecido em 2,0g kg⁻¹ e as folhas para análise devem ser coletadas duas vezes ao ano: no início da frutificação e na maturação dos frutos.

Na Índia, Bindra et al. (1979) avaliaram os níveis de nutrientes em pecíolos coletados em diferentes épocas no cultivar Beauty Seedless. As médias obtidas foram as seguintes: 14,6g kg⁻¹ de N, 5,8g kg⁻¹ de P, 24,9g kg⁻¹ de K, 49mg kg⁻¹ de Mn, 57mg kg⁻¹ de Zn, 183mg kg⁻¹ de Fe e 28mg kg⁻¹ de Cu.

Dechen (1979), em um ensaio com a videira Niagara Rosada em vinhedos localizados na Estação Experimental de Jundiaí-SP, avaliou a concentração de nutrientes nas folhas terminais e basais dos ramos ou sarmentos. Nas folhas terminais observou variações de 27,3 a 40,4g kg⁻¹ de N, 6,3 a 10,9g kg⁻¹ de P, 21,4 a 30,7g kg⁻¹ de K, 6,7 a 17,8g kg⁻¹ de Ca, 2,4g kg⁻¹ de Mg, 4,1 a 2,6g kg⁻¹ de S, 36mg kg⁻¹ de B, 6,37 a 26,06mg kg⁻¹ de Cu, 136 a 217mg kg⁻¹ de Fe, 1.118mg kg⁻¹ de Mn e 47 a 102mg kg⁻¹ de Zn. Nas folhas basais a variação foi de: 25,1 a 39,2g kg⁻¹ de N, 9,6 a 12,2g kg⁻¹ de P, 23,4g kg⁻¹ de K, 19,5g kg⁻¹ de Ca, 2,6 a 3,2g kg⁻¹ de Mg, 2,4 a 4,0g kg⁻¹ de S, 40 a 48mg kg⁻¹ de B, 8,59 a 13,60mg kg⁻¹ de Cu, 173 a 197mg kg⁻¹ de Fe, 644 a 1.278mg kg⁻¹ de Mn e 59 a 101mg kg⁻¹ de Zn. O

autor concluiu que existem diferenças na concentração de nutrientes nas folhas, sarmentos e cachos em função da idade da planta.

Shangavi & Nijjar (1978), em ensaios com adubação, concluíram que as maiores produtividades em videira foram obtidas quando os teores peciulares foram de 10,6g kg⁻¹, 2,7g kg⁻¹ e 17,4g kg⁻¹, para N, P e K respectivamente.

Kannenbergh (1990) analisando pecíolos do cultivar 'Gütedel' coletados no florescimento, início da maturação dos frutos e 10 dias antes da colheita, definiu o teor foliar ótimo de N ótimo na faixa entre 22,5 a 25,5g kg⁻¹.

Com relação ao P e o K, Atalay (1988), em experimento com níveis de P variando de 0 a 150mg kg⁻¹, em solução nutritiva, obteve sintomas de deficiência do cultivar Thompson Seedless quando o teor de P no pecíolo era inferior a 2,3g kg⁻¹ e Depardon & Buron (1954), obtiveram maiores produções de frutos quando o teor foliar de K correspondeu a 7,8g kg⁻¹.

Coutinho et al. (1984) afirmaram que sintomas de deficiência de magnésio em solos ácidos de Portugal, está relacionado a teor foliar de Mg inferior a 2,5g kg⁻¹ e de K superior a 18,0g kg⁻¹ na folha.

Gartel (1961) considerou o teor foliar de boro entre 20 a 30mg kg⁻¹ como sendo adequado para a videira. Valenzuela & Narvaez (1983) consideraram níveis críticos de boro, entre 135 a 376mg kg⁻¹ nas folhas. Kuniyuki et al. (1982) examinando alguns vinhedos do cultivar Niagara Rosada nas regiões de Indaiatuba e Jundiaí, encontraram uma anomalia denominada pelos viticultores de 'chocolate dos bagos'. Os viticultores suspeitavam que fosse infecção por vírus. No entanto, o pesquisador concluiu, pela análise foliar, que se tratava de deficiência de boro, uma vez que as plantas normais apresentavam teores de boro no limbo na faixa de 24mg kg⁻¹ e as plantas com a anomalia 18mg kg⁻¹.

Para a interpretação dos resultados de análise foliar, encontram-se hoje na literatura basicamente os limites propostos por Kenworthy (1967), Conradie & Terblanche (1980), Terra (2003) e Fráguas et al. (2003), os quais estabeleceram para cada época e órgão amostrado os teores considerados ótimos ou normais. No entanto, os autores não levaram em consideração fatores que possam interferir no teor de nutriente exibido na análise foliar, destacando-se principalmente a combinação variedade copa e porta-enxerto.

Kenworthy (1967), em Michigan, utilizando apenas o pecíolo coletado

durante a maturação dos bagos, estabeleceu limites para a interpretação dos resultados da análise para a época em questão. Os limites propostos pelo autor são divididos em cinco classes, conforme os dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 Padrões para a interpretação dos resultados de análise do pecíolo para a videira segundo Kenworthy (1967).

		N	P	K	Ca	Mg	K/Mg	B	Fe	Mn	Zn
		g kg ⁻¹					mg kg ⁻¹				
	Insuficiente	<4	<0,9	<8	<5	<1,5	<1	<15	<15	<20	<15
	Abaixo Normal	4-6,5	0,9-1,5	8-15	5-10	1,5-5	1-3	15-22	15-30	20-35	15-30
Pecíolos	Normal	6,5-9,5	1,5-2,5	15-25	10-20	2,5-5,0	3-7	22-60	30-150	35-900	30-50
	Acima Normal	9,5-12,5	2,5-4,0	25-35	20-30	5,0-7,0	7-10	60-100	150-300	900-1500	50-100
	Excesso	>12,5	>4,0	>35	>30	>7,0	>10	>100	>300	>1500	>100
Folhas	Abaixo Normal	<16	<1,2	<8	<16	<2	-	<30	<60	<20	<25
	Normal	16-24	1,2-4,0	8-16	16-24	2-6	-	30-65	60-180	20-300	25-60
Compleatas	Acima Normal	>24	>4,0	>16	>24	>6	-	>65	>180	>300	>60

Terra (2003), após realizar trabalho de revisão sobre os teores considerados adequados para a interpretação dos resultados de análise foliar, estabeleceu cinco faixas de teores de nutrientes para a folha, limbo e pecíolo, quando amostrados em pleno florescimento, conforme mostra a Tabela 2.

Fráguas et al. (2003) trabalhando com vinhedos de Carbenet Sauvignon e Riesling itálico, avaliaram as metodologias de diagnose foliar utilizadas em Michigan (Kenworthy, 1961), Califórnia (Christensen et al. 1978) e África do Sul (Conradie & Terblanche, 1980; Loné, 1990), com o objetivo de ajustar os valores padrões das metodologias para a região da Serra Gaúcha, através do método do nível crítico. A metodologia que não precisou de ajustes foi a da África do Sul (Conradie & Terblanche).

Tabela 2 Faixas de teores de macronutrientes (g kg^{-1}) e micronutrientes (mg kg^{-1}) na folha completa, limbo e pecíolo coletadas durante o pleno florescimento da videira (TERRA, 2003).

	NITROGÊNIO			FÓSFORO			POTÁSSIO		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Carência	<26	<24	<9	<1,3	<1,3	<1,2	<7	<3	<15
Ráp.carência	26-29	24-27	9-12	1,3-2,3	1,3-2,3	1,2-2,2	7,0-14	3-5	15-21
Ótimo	30-35	28-33	13-18	2,4-2,9	2,4-2,9	2,3-2,8	15-20	6-11	22-27
Lig.excesso	36-40	34-38	19-23	3,0-3,9	3-3,9	2,9-3,8	21-29	12-20	28-36
Excesso	>40	>38	>23	>3,9	>3,9	>3,8	>29	>20	>36
	CÁLCIO			MAGNÉSIO			ENXOFRE		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Carência	<8	<7	<5	<3,0	<1,2	<2,5	<2,0	<1,4	<0,5
Ráp.carência	8-12	7-11	5-8	3,0-4,7	1,2-2,9	2,5-4,2	2,0-3,2	1,4-2,6	0,5-1,3
Ótimo	13-18	12-17	9-14	4,8-5,3	3,0-3,5	4,3-4,8	3,3-3,8	2,7-3,2	1,4-1,9
Lig.excesso	19-32	18-31	15-28	5,4-10,0	3,6-8,0	4,9-9,5	3,9-6,0	3,3-5,0	2,0-4,0
Excesso	>32	>31	>28	>10,0	>8,0	>9,5	>6,0	>5,0	>4,0
	BORO			COBRE			FERRO		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Carência	<20	<10	<10	<5	<5	<3	<50	<50	<50
Ráp.carência	20-44	10-34	10-34	5-17	5-17	3-12	50-96	50-96	50-96
Ótimo	45-53	35-43	35-43	18-22	18-22	13-17	97-105	97-105	97-105
Lig.excesso	54-100	44-90	44-90	23-40	23-40	18-35	106-200	106-200	106-200
Excesso	>100	>90	>90	>40	>40	>35	>200	>200	>200
	MANGANÊS			ZINCO					
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo			
Carência	<20	<20	<10	<15	<10	<18			
Ráp.carência	20-66	20-66	10-46	15-29	10-22	18-32			
Ótimo	67-73	67-73	47-53	30-35	23-28	33-38			
Lig.excesso	74-300	74-300	54-250	36-200	29-190	39-205			
Excesso	>300	>300	>250	>200	>190	>205			

Para Conradie e Terblanche (1980) os teores de nutrientes contidos em amostras de folhas coletadas no início da maturação dos bagos são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3 Limites dos teores de macronutrientes (g kg^{-1}) e micronutrientes (mg kg^{-1}) na folha completa coletada no início da maturação dos bagos (Conradie e Terblanche, 1980).

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Abaixo Normal	<16	<1,2	<8	<16	<2,0	<2	<30	<3	<60	<20	<16
Normal	16-24	1,2-4,0	8-16	16-24	2,0-6,0	2,2	30-65	3-20	60-180	20-300	20-60
Acima Normal	>24	>4,0	>16	>24	>6,0	>2,6	>65	>20	>180	>300	>60

Bertoni & Morard (1982), em estudo com o cultivar Chassellas, determinaram que o conteúdo de N dos limbos foliares foi duas vezes maior que o dos pecíolos, enquanto que para P, K, Mg e Ca, os valores para limbo e pecíolo foram similares.

Hiroce & Terra (1983) determinaram para o cultivar Niagara Rosada os teores de macronutrientes no limbo e pecíolo da 6ª folha a partir do ápice, em amostras coletadas no estágio de “chumbinho”. Foram aplicados por planta anualmente, 30, 60, 90, 120 e 150g N; 40, 120, 200, 280 e 360g de P_2O_5 e K_2O . Foram observadas pequenas variações na produção e nos teores de macronutrientes devidas às adubações. De acordo com esses autores as partes da planta que apresentaram concentrações de nutriente mais elevadas são as mais indicadas para o estudo de nutrição mineral. O pecíolo apresentou teores mais elevados de K e Mg e o limbo de N, S e Ca, enquanto o P foi semelhante em ambas as partes da planta.

Cavazza (1934) realizou análise foliar em três diferentes épocas com o objetivo de verificar os teores de nutrientes na folha da videira, obtendo os seguintes resultados: 29,2g kg^{-1} de N, 3,3g kg^{-1} de P, 14,9g kg^{-1} de K e 24,5g kg^{-1} de Ca no florescimento; 22,8g kg^{-1} de N, 1,6g kg^{-1} de P, 15,9g kg^{-1} de K e 38,2g kg^{-1} de Ca na frutificação e 18,6g kg^{-1} de N, 1,7g kg^{-1} de P, 12,6g kg^{-1} de K e 53,2g kg^{-1} de Ca na maturação.

Ahmed (1989) amostrou limbos e pecíolos de 30 vinhedos do cultivar Anab-e-Shahi a fim de determinar uma possível relação entre os dois órgãos para diagnose nutricional. Observou-se que os pecíolos continham mais P, K, Ca, Mg, Zn e Fe, enquanto os limbos continham mais N.

2.9 Influência do porta-enxerto nos teores de nutrientes nas folhas de videira

Os porta-enxertos apresentam grande variação de vigor e, conseqüentemente, diferentes exigências nutricionais, capacidade de absorção de água e nutrientes, por possuírem seletividade distinta na absorção de íons da solução do solo (IANNINI, 1984).

Delas & Pouget (1979) observaram que o porta-enxertos SO4 e 44-53M tendem a acumular mais potássio no pecíolo.

Gallo & Ribas (1962) estudando o efeito de diferentes combinações variedade/porta-enxerto verificaram, em média, as seguintes amplitudes de variação: 20,4 a 41,5g kg⁻¹ de N, 2,12 a 4,26g kg⁻¹ de P, 13,4 a 23,8g kg⁻¹ de K, 5,0 a 13,1g kg⁻¹ de Ca, 1,1 a 2,8g kg⁻¹ de Mg e 29 a 126mg kg⁻¹ de B. Os autores concluíram que os teores de nutrientes nas folhas foram mais afetadas pela variedade do porta-enxerto do que pela variedade copa. Os teores foliares mais altos de N e P foram encontrados em variedades enxertadas sobre Rupestris du Lot; o teor foliar mais alto de Ca foi associado ao porta-enxerto Riparia x Rupestris 101-14; o teor foliar de K foi mais dependente da variedade copa.

Dalbó et. al (2004) avaliaram em 2 anos os teores de nutrientes no pecíolo no início da maturação dos bagos, nos cultivares Niagara Rosada, Concord e Isabel, enxertados em dez diferentes porta-enxertos. Os maiores efeitos dos porta-enxertos foram verificados nos teores de K e Mg e na relação K/Mg. Para o cultivar Niagara Rosada os teores de potássio, magnésio, e da relação K/Mg foram respectivamente, 13 e 6,8g kg⁻¹ e 2,0 no 1º ano e de 21,3 e 6,3g kg⁻¹ e 3,1 no 2º ano. Os resultados indicaram que o porta-enxerto deve ser um fator a ser considerado na avaliação nutricional e recomendação de adubação da videira com relação aos nutrientes potássio e magnésio.

Alvarenga et. al. (1999a) e Alvarenga et. al (1999b), avaliando o vigor e a extração de macro e micronutrientes em vários porta-enxertos, observaram maior extração de potássio, manganês e zinco no Ripária do Traviú quando comparado com o IAC 766. Para os demais nutrientes não obtiveram diferenças.

Um outro aspecto importante no diagnóstico nutricional refere-se a relação entre os nutrientes nas amostras foliares, destacando-se principalmente a relação entre potássio e magnésio.

Segundo Delas (1979), a relação K/Mg tem um papel importante na avaliação do estado nutricional, sendo a faixa adequada situada entre 3 e 7. A análise do pecíolo na época do início da maturação dos bagos apresenta maior sensibilidade para análise. O autor concluiu que valores menores que 1 indicam deficiência de K e maiores que 10, deficiência de Mg.

2.10 Tendência das curvas de concentração dos elementos minerais

Gallo (1960) enfatizou a necessidade de caracterização das folhas quanto à época de amostragem e a influência do porta-enxerto na composição da amostra em elementos minerais. Para o cultivar Angélica enxertada sobre os porta-enxertos 101-14 e Golia, o autor verificou em amostras de folha máximo teor de N, P, e K na época do florescimento, seguindo-se um acentuado decréscimo no estágio de “chumbinho” até a maturação. O teor de cálcio foi mais elevado na fase de ervilha a meio-bago. No início da maturação dos bagos os teores de cálcio e magnésio foram superiores aos observados na época do pleno florescimento. Houve influência do porta-enxerto nos teores de N, P e Ca durante o florescimento, e de modo geral em todas as épocas para os teores de K e Ca.

Guillén et al. (1965) analisaram folhas de *Vitis vinifera* em três épocas distintas, a fim de estudar a evolução dos nutrientes N, P, K, Ca e Mg ao longo do ciclo da videira. No período compreendido entre o florescimento e o início da maturação dos bagos, houve um decréscimo nos teores de N, P, e K e um aumento nos teores de Ca e Mg. Hernando & Mendiola (1965) obtiveram as mesmas variações nos teores de nutrientes durante o ciclo da videira. De acordo com o autor, o decréscimo nos teores de N, P, e K nas folhas no início da maturação dos bagos é devido a tendência destes nutrientes em migrar aos tecidos em formação.

Dal Bó (1992b), avaliando a evolução dos teores de nutrientes no pecíolo em função da época de coleta, também obteve na época compreendida entre o florescimento e o início da maturação dos bagos um decréscimo nos teores de N, P e K e na relação K/Mg e um aumento os teores de Ca e Mg.

2.11 Extração de nutrientes pela videira.

É de fundamental importância saber a quantidade de nutrientes extraídas pelos cachos de uva pois, em função destes valores, é possível estabelecer uma ordem decrescente de exigência da cultura pelos macro e micronutrientes, auxiliando nos programas de adubação. A quantidade de nutrientes extraídas pela videira é influenciada por vários fatores, dentre eles as variações na copa e porta-enxerto utilizados. Para o cultivar Niagara Rosada, existem alguns trabalhos que revelam as quantidades extraídas de nutrientes pelos cachos de uva.

Santos Neto (1973) relatou que para a produção de 3,0kg planta⁻¹ de uva Niagara Rosada enxertada sobre o Ripária do Traviú, a quantidade de nutrientes extraídos pelos frutos do solo durante um ciclo de produção foi de 4,6g de N, 2,43g de P, 13,8g de K, 2,8g de Ca, 1,86g de Mg.

Dechen (1979) constatou a exportação de macro e micronutrientes pelos cachos da variedade Niagara Rosada, encontrando por planta os seguintes valores: 2,8g de N, 1,1 de P, 7,5g de K, 0,39g de Ca, 0,19g de Mg, 0,32g de S, 6mg de B, 2mg de Cu, 17mg de Fe, 35mg de Mn e 3mg de Zn. A extração total de nutrientes, em ordem decrescente, foi: K>N>P>Ca>S>Mg>Mn>Fe>B>Zn>Cu.

Hiroce et al. (1979) determinaram que para se produzir uma tonelada de uva Niagara Rosada são extraídos do solo 879g de N, 292g de P, 1890g de K, 95g de Ca, 95g de Mg, 173g de S, 2,1g de B, 8g de Cl, 0,6g de Cu, 3,0g de Fe, 2,5g de Mn, 3,0mg de Mo e 0,5g de Zn. Verificaram que a ordem decrescente de extração é K>N>P> S > Ca=Mg>Cl>Fe>Mn>B>Cu>Zn>Mo.

2.12 Levantamento nutricional de vinhedos

Uma das grandes utilidades da diagnose foliar consiste no levantamento nutricional das lavouras, trazendo relevante contribuição quando os resultados da análise foliar são acompanhados dos de produção (MALAVOLTA et al., 1997). O levantamento dos teores foliares em vinhedos de baixa produtividade, quando comparado com os de alta produtividade, tem a finalidade de identificar a existência de deficiências e excessos de nutrientes para

direcionar a programação de pesquisas regionais de adubação.

Hiroce et al. (1989) realizaram estudo sobre a situação do estado nutricional de 54 vinhedos do cv. Niagara Rosada, 2 do cv. Itália e 2 do cv. Rubi, situados no município de Itupeva-SP, utilizando análises de solo e de folha. A amostra de solo foi retirada a 50cm da planta na entrelinha e as amostras de folhas foi realizada na época do pleno florescimento. Concluíram que as áreas amostradas apresentavam em geral altos teores de fósforo e 16% dos vinhedos estavam situados em solos com saturação por bases inferior a 50%. Para produtividade de 0,6 a 3,9kg planta⁻¹, a videira Niagara Rosada apresentou uma variação nos teores de nutrientes nas folhas de: 27,6 a 42,8g kg⁻¹ de N, 2,6 a 12,3g kg⁻¹ de P, 10,7 a 30,6g kg⁻¹ de K, 7,7 a 26,8g kg⁻¹ de Ca, 1,9 a 5,4g kg⁻¹ de Mg, 1,6 a 4,7g kg⁻¹ de S, 17 a 86mg kg⁻¹ de B, 5,6 a 719,5mg kg⁻¹ de Cu, 102 a 494mg kg⁻¹ de Fe, 63 a 712mg kg⁻¹ de Mn e 24,3 a 111,2mg kg⁻¹ de Zn. Verificou-se também que houve correlação positiva entre os baixos teores de cálcio no solo com os teores de cálcio nas folhas, não havendo no entanto relações com a produtividade.

Em levantamento nutricional dos vinhedos da região de Caldas-MG, Regina et al. (1998) concluíram que 96,5% dos vinhedos analisados encontravam-se em solos com níveis de acidez médio a elevado, sendo que 59,65% apresentavam pH inferior a 5,0. Aliado ao baixo pH, 75,4% dos vinhedos apresentaram altos níveis de H⁺ + Al e 70,2% tinham menos de 50% de saturação por bases, sendo estes uns dos principais responsáveis pela baixa produtividade da cultura na região. Os teores de fósforo no solo também foram classificados como muito alto. Dos resultados da análise foliar destacavam-se os baixos níveis de K com 57,6% das parcelas abaixo dos níveis ideais entre 8,0 a 16g kg⁻¹, o cálcio, com 83,0% abaixo de 16,0g kg⁻¹ e o boro com 100% das amostras abaixo dos níveis ideais de 30,0mg Kg⁻¹.

Tonietto (1994) realizou um diagnóstico nutricional em 19 vinhedos do cv. Isabel e dez do cv. Concord, no município de Bento Gonçalves, RS. Em cada vinhedo foram coletados pecíolos no início da maturação dos bagos, determinado-se os teores de nutrientes nas amostras. Com base nos limites críticos adotados por Kenworthy, verificou-se que os vinhedos apresentaram teores considerados normais de N, P, K e B. A maioria dos vinhedos apresentou nível de Ca abaixo do normal, e Mg a nível insuficiente. Os baixos teores de cálcio e magnésio nas folhas, correlacionaram-se com os altos teores de potássio no solo. A relação K/Mg para os vinhedos de Isabel foi de 11,1 e de 37 para os de Concord, considerados

muito alto. Concluiu-se, também, que o pH do solo teve correlação com os dados de análise foliar, visto que as amostras de solo apresentavam valores de pH situados na faixa de 4,7 a 5,5, indicando a necessidade de correção do solo.

Dal Bó et al. (1989) realizaram levantamento do estado nutricional de 50 vinhedos no Vale do Rio do Peixe-SC utilizando análise de solo e de folha. Com relação às análises de solo, 79% dos vinhedos apresentavam pH acima de 5,5 na camada superficial, havendo na maioria dos casos baixos teores de potássio disponível e baixos teores de fósforo. A presença de baixos teores de potássio e excesso de magnésio foi o problema nutricional mais freqüente detectado pela análise foliar. A produtividade dos vinhedos correlacionou-se positivamente com o teor de potássio e com a relação K/Mg nos pecíolos, havendo uma correlação negativa com o teor de magnésio. Os teores de potássio no solo e no pecíolo correlacionaram-se positivamente. Entretanto, os teores de potássio no solo foram bastantes elevados não indicando a possibilidade de ocorrer deficiência. O uso generalizado de calcário de baixa relação Ca/Mg, que estaria desbalanceando a relação entre K e Mg no solo, foi uma das hipóteses para explicar a baixa absorção do potássio.

Gergoletti (1995), avaliando o estado nutricional da videira 'Itália' em São Miguel Arcanjo-SP, verificou que, nas camadas de solo de 0-20cm e 20-40cm, 55 e 80% dos vinhedos, respectivamente, apresentavam valores de pH inferior a 5,0 e, na maioria dos casos, com saturação por bases inferior a 50%, considerados inadequados para a cultura da videira. Com relação aos macronutrientes somente na sub-superfície houve alguns vinhedos com teores baixos, principalmente com relação ao cálcio, magnésio e fósforo. Quanto à análise foliar, em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizada durante o pleno florescimento, estágio "chumbinho" e no início da maturação dos bagos, o limbo no estágio de pleno florescimento, foi a condição que melhor refletiu o estado nutricional da videira.

Na região de Jales-SP, em um experimento semelhante com o cultivar Itália, Guilherme (1995) obteve melhores resultados amostrando o limbo da videira na época do florescimento e no início da maturação dos bagos. Quanto às limitações nutricionais, os vinhedos selecionados apresentavam deficiência de potássio, magnésio e enxofre, e excesso de micronutrientes, com quase unanimidade para o cobre.

Costa (1998), avaliando o estado nutricional do cv. Itália na região de Jundiaí-SP, utilizando-se análises de solo e de folha, verificou que nas camadas de solo de 0-

20cm e 20-40cm, 16 e 63% dos vinhedos, respectivamente, apresentaram valores de pH inferior a 5,0. Quanto à amostragem de folha, o autor também obteve melhores correlações com a produção analisando o limbo no estágio de florescimento.

Altemir (2001) avaliaram o estado nutricional da variedade de videira Monastel, em Salas Altas, Espanha, utilizando os resultados das análises de solo e de folhas, em duas épocas de amostragem. Detectaram um ligeiro desequilíbrio nutricional, em relação a altos teores de cálcio e magnésio, seguidos de uma deficiência de potássio nas folhas. Pelos resultados obtidos, verificaram a necessidade da prática da adubação potássica, pouco utilizada nos vinhedos amostrados.

Yener et al. (2002) avaliaram, em Alasehir, na Turquia, o estado nutricional de vinhedos de 'Kavaklidere', correlacionando os resultados de análise de solo, folha, limbo e pecíolo coletadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos. Obtiveram correlações significativas entre os teores de P, K, Mg, Zn, Mn e Cu nas amostras foliares com os teores destes nutrientes no solo.

Sharma et al. (2003), em estudo realizado na Índia, avaliaram as causas de desordens nutricionais em cinco combinações de copa e porta-enxerto. Os principais problemas encontrados nos vinhedos de baixa produtividade foram os baixos teores de potássio nas folhas, seguido de altos teores de magnésio. As relações K/Ca, K/Mg e K/(Ca+Mg) nos pecíolos foram significativamente menores nas áreas com desordens nutricionais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área experimental

Os experimentos foram conduzidos em vinhedos comerciais localizados nos municípios de Jundiaí e Louveira, SP, situados a 23°08'S e 46°55'O, com altitude de 715m, apresentando médias anuais de 1.400mm de precipitação pluviométrica, temperatura média de 19,5°C e umidade relativa do ar de 70,6%. O solo é classificado como Cambissolo vermelho distrófico EMBRAPA (1999).

3.2 Seleção e principais características dos vinhedos amostrados

Para o levantamento do estado nutricional da videira 'Niagara Rosada', selecionou-se, em 19 propriedades particulares, 40 vinhedos conduzidos com bom nível tecnológico e que utilizavam práticas culturais semelhantes. As parreiras selecionadas estavam conduzidas no sistema de espaldeira, e podadas no sistema de cordão esporonado simples, sendo metade dos vinhedos enxertada sobre o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' e outra metade sobre o IAC 766.

A avaliação mais detalhada das áreas selecionadas foi realizada por um questionário onde foram registrados os dados referentes à idade das plantas, espaçamento na linha e entrelinha de plantio, área planta⁻¹, número de plantas ha⁻¹, nº de plantas vinhedo⁻¹. Os

valores médios, mínimos e máximos desses dados são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 Resultados médios, mínimos e máximos da idade das plantas, espaçamento na entrelinha e linha de plantio, área planta⁻¹, número de plantas ha⁻¹ e número de plantas vinhedo⁻¹ nos 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' selecionados nos municípios de Jundiaí e Louveira-SP.

Valores	Idade (anos)	Espaçamento (m)		Área planta ⁻¹ (m ²)	Nº plantas ha ⁻¹	Nº plantas/área
		Entrelinha	Linha			
Média	7,3	1,8	0,9	1,6	6255,2	2468,95
Mínimo	5	1,5	0,8	1,3	4166,7	500
Máximo	10	2,0	1,2	2,4	7812,5	6000

Pelo questionário, verificou-se que poucos produtores realizavam análise de solo com frequência. Quanto à análise foliar, todos os produtores nunca a realizou.

A adubação de manutenção, feita anualmente no período de março a maio, é realizada em sulcos no meio da entrelinha de plantio, em ruas alternadas, em 85% dos vinhedos pesquisados. Nas outras áreas, realiza-se a adubação em covas abertas ao lado das plantas. A fonte de matéria orgânica utilizada em 80% dos vinhedos é a cama de frango. Em relação à adubação de cobertura, os fertilizantes são aplicados próximos a planta. A calagem é realizada a cada 4 ou 5 anos em área total.

A utilização de cobertura morta, em ruas alternadas nos vinhedos, é realizada em 90% das áreas amostradas, principalmente com a palha de cana, capim gordura ou braquiária.

3.3 Amostragem de solo

De cada vinhedo foram coletados, com o auxílio de um trado do tipo 'sondaterra', vinte amostras simples de solo, nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm, de onde foram retiradas amostras de 0,5kg para serem analisadas, as quais foram colocadas em sacos plásticos e enviadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Recursos Naturais – Área Ciência do Solo da Faculdade de Ciências Agronômicas UNESP - Campus de Botucatu para análise química. Estas amostragens foram realizadas próximas à linha de

plantio, distantes a 15cm da planta, e no meio da entrelinha de plantio, obtendo-se quatro amostras compostas de solo em cada vinhedo. A coleta das amostras foi realizada no período de 7 a 31 de julho de 2003.

3.4 Amostragem de folhas

As amostragens para a análise foliar foram realizadas em duas épocas do ciclo reprodutivo da videira: no pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, respectivamente, nos períodos entre 23/9 a 28/10/2003 e 19/11/2003 a 06/01/2004, em função das épocas de poda.

Seguindo recomendações de Terra (2003), foram amostradas folhas completas e sadias, sendo a primeira folha recém madura do ápice para a base, que no florescimento coincide com a oposta ao cacho. No início da maturação dos bagos, procurou-se padronizar a amostragem, coletando-se a folha oposta ao último cacho.

Para a amostragem de folhas foram selecionadas e marcadas, vinte e cinco plantas por vinhedo. Em cada época de amostragem coletou-se, nas plantas marcadas, seis folhas, sendo que três permaneceram inteiras e três foram separadas em limbo e pecíolo.

Após as coletas nas duas épocas, as folhas, limbo e pecíolo, foram acondicionados separadamente em sacos de papel e enviadas ao laboratório, onde passaram por uma sequência de lavagens em: água corrente, água destilada contendo detergente neutro a 1ml L⁻¹, água destilada, solução de HCl 5%, água destilada e finalmente em água deionizada, sendo, a seguir, colocadas sobre papel absorvente. Esta sequência de lavagens visou eliminar possíveis contaminações das amostras com resíduos de defensivos agrícolas e adubos foliares.

As amostras foram colocadas separadamente em sacos de papel e postas a secar em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura entre 60 a 65°C durante 3 a 4 dias. Após a secagem, o material foi moído em moinho de aço inoxidável, passado em peneiras de 1mm e, a seguir, acondicionado em saquinhos de papel impermeável, armazenados em câmara seca até a ocasião da análise química.

3.5 Avaliações

Nos 40 vinhedos selecionados foram realizadas as seguintes avaliações:

3.5.1 Dados gerais

Datas – Os vinhedos amostrados foram podados no período de 18/07 a 20/09/2003, sendo a colheita realizada entre 03/12/2003 a 20/01/2004.

Duração do ciclo – medido da data de poda à colheita.

3.5.2 Análise de solo

As quatro amostras de solo realizadas em cada vinhedo, foram submetidas à análise química de pH em CaCl_2 , matéria orgânica, P, K, Ca, Mg, H+Al, SB, CTC e V%, seguindo os métodos descritos por Raij et al. (2001) e os teores de B, Cu, Zn, Fe e Mn segundo a metodologia proposta por Camargo et al. (1986). Com base nos teores de Ca, Mg e K, calculou-se as relações Ca/Mg e (Ca+Mg)/K.

3.5.3 Análise de química de tecido foliar

Nas duas épocas de amostragem realizou-se a análise química da folha, limbo e pecíolo no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas “Profª Drª Leonia Aparecida de Lima” do Departamento de Recursos Naturais - Área de Ciência do Solo da Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP/Campus de Botucatu. Determinaram-se os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, e Zn segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Com base nos teores de K e Mg, calculou-se a relação K/Mg. Dessa maneira obteve-se para cada vinhedo seis resultados de análises foliares.

3.5.4 Dados de produção

3.5.4.1 Produtividade

Os dados de produtividade de cada vinhedo foram obtidos pelas informações criteriosas do produtor, sendo fornecido o número de caixas colhidas na área amostrada ou a produção por planta. Com base no peso das caixas, do número de caixas colhidas por área, número de plantas/área e espaçamento utilizado em cada vinhedo, calculou-se a produtividade por área em $t\ ha^{-1}$ e por planta em $kg\ planta^{-1}$;

Nas 25 plantas selecionadas representativas de cada vinhedo, onde foram realizadas amostragens de folhas, realizaram-se as seguintes avaliações:

3.5.4.2 Número de cachos por planta

Foram contados os números de cachos pequenos e médios/grandes por planta. A classificação em tamanho dos cachos foi determinada pelos produtores.

3.5.4.3 Número de ramos produtivos por planta

Foram contados o número de ramos produtivos por planta selecionada.

3.5.4.4 Análise física dos cachos e bagos

Em cada vinhedo, foi realizada uma amostragem ao acaso de 5 cachos pequenos, 5 médios e 5 grandes, nas plantas selecionadas, determinando-se:

- Massa fresca média dos cachos – obtidas pela pesagem de 15 cachos em balança de precisão;
- Comprimento e largura média dos cachos– utilizando-se paquímetro de madeira;

- Massa fresca média dos bagos – em uma amostra de 10 bagos cacho⁻¹, separados com o auxílio de uma tesoura, obteve-se a massa fresca dos bagos utilizando uma balança de precisão.
- Comprimento e largura média dos bagos - utilizando-se um paquímetro digital mediu-se o comprimento e a largura dos 10 bagos amostradas de cada cacho.
- Diâmetro médio do pedicelo – no momento da separação dos bagos do engaço, mediu-se com um paquímetro digital, o diâmetro do pedicelo de 10 bagos por cacho.
- Porcentagem de massa seca do cacho – após as medições, os 15 cachos e os 150 bagos amostrados em cada área, passaram pelo mesmo processo de lavagem descrito para as análises das folhas, sendo posteriormente separados em bagos e engaço e colocados em bandejas. Estas amostras permaneceram em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura entre 75 a 85°C durante 10 dias, para a obtenção da massa seca dos cachos. A porcentagem de massa seca do cacho foi obtida pela expressão:

$$\% \text{ MS cacho} = \frac{\text{MS (cachos + bagos)}}{\text{MF (cachos + bagos)}} \times 100.$$

Onde:

%MS cacho – percentagem de massa seca do cacho;

MF (cachos + bagos) – massa fresca total dos 15 cachos e dos bagos.

MS (cachos + bagos) – massa seca total dos 15 cachos e dos bagos após a secagem.

3.5.4.5 Análise química dos cachos.

Após a obtenção da massa seca dos cachos, realizou-se análise química para determinar os teores de macro e micronutrientes segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Mediante os teores de nutrientes contidos nos cachos de uva, estimou-se a extração de nutrientes para cada tonelada de uva, utilizando a equação:

$$\text{Extração de macronutriente (g/ton uva)} = \frac{\% \text{MS cacho} \times 1000 \times T}{100}$$

$$\text{Extração de micronutriente (mg/ton uva)} = \frac{\% \text{MS cacho} \times 1000 \times T}{100}$$

Onde:

%MS – percentagem de massa seca do cacho;

T – teor de macro ou micronutriente no cacho.

3.6 Análise estatística

Os 40 vinhedos amostrados foram agrupados em função do porta-enxerto utilizado. Cada vinhedo representou uma repetição, totalizando 20 repetições por porta-enxerto, representado pelo IAC 766 e 'Ripária do Traviú'. Para todos os dados avaliados as análises estatísticas foram efetuadas utilizando o programa SAS, sendo as médias das populações comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os resultados das análises de solo realizadas nas linhas e entrelinhas de plantio nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm, calcularam-se as médias, os coeficientes de variação e os valores limites para cada parâmetro químico analisado, objetivando comparar os resultados das diferentes amostras. A distribuição porcentual dos 40 vinhedos, em função das características químicas dos solos em cada amostra, foi realizada utilizando os limites propostos por Raij et al. (1997).

Com os resultados das 20 repetições de cada porta-enxerto calculou-se a estimativa dos coeficientes de correlação pelo método Pearson, descrito em Hoffmann & Vieira (1998). Dessa maneira correlacionou-se:

- Dados de produção – produtividade total em $t\ ha^{-1}$ versus duração do ciclo, idade, número de plantas ha^{-1} , número de ramos, número de cachos pequenos, médios/grandes e total, massa fresca, comprimento e largura de cachos e bagos e diâmetro do pedicelo.

- Produtividade versus resultados das análises de solo na linha e entrelinha de plantio nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm.

- Produtividade versus resultados das análises de folha completa, limbo e pecíolo coletadas no florescimento e no início da maturação dos bagos.

- Dentre os nutrientes que se correlacionaram com a produtividade, verificou-se também as correlações entre os resultados das análises de solo na linha e entrelinha de plantio nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm versus resultados das análises

de folha completa, limbo e pecíolo coletadas no florescimento e no início da maturação dos bagos.

Os vinte vinhedos de cada porta-enxerto foram separados em populações de alta e baixa produtividade, com a finalidade de comparar os teores de nutrientes nas folhas e no solo das duas populações. A comparação foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados da análise foliar das populações de alta produtividade foram finalmente comparados com os limites de interpretação citados na literatura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados de produção

Os dados apresentados na Tabela 5 referem-se a média da produtividade, do número de cachos pequenos, médios/grandes e total por planta das áreas amostradas. Notou-se que não houve diferenças significativas entre as médias para os dois porta-enxertos.

Devido as parcelas experimentais não serem homogêneas, o alto coeficiente de variação verificado na produtividade pode justificar a ausência de diferença significativa. Cabe ressaltar que a diferença observada na produção de $2,1\text{t ha}^{-1}$ ou $0,4\text{kg planta}^{-1}$, entre as médias dos porta-enxertos, pode ser considerada representativa para os produtores, pois equivalem a mais 350 caixas de 6kg de uva.

Tabela 5 Resultados médios e análise de variância da produtividade em $t\ ha^{-1}$ e $kg\ planta^{-1}$ e do número de cachos pequeno, médio/grande por planta, em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Produtividade		Número de cachos		
	($t\ ha^{-1}$)	($Kg\ planta^{-1}$)	Pequeno	Médio/Gde	Total
IAC 766	12,1	2,0	4,7	9,0	13,7
Ripária do Traviú	10,1	1,6	4,7	7,2	11,9
Média	11,1	1,8	4,7	8,1	12,8
CV%	49,55	53,52	37,29	43,46	33,55
DMS	3,52	0,62	1,12	2,25	2,74
Erro padrão	1,23	0,22	0,39	0,78	0,96
Valor de F	1,29 ^{NS}	1,82 ^{NS}	0,005 ^{NS}	2,62 ^{NS}	1,67 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

O melhor desempenho do porta-enxerto IAC 766 pode ser comprovado pela distribuição percentual da produtividade nos vinhedos selecionados (Figura 1). Notou-se que, 70% dos vinhedos sobre esse porta-enxerto, apresentou produção acima de $10,1t\ ha^{-1}$, ou $1,60kg\ planta^{-1}$, estando a maioria das áreas situadas na faixa de $10,1$ a $15,0t\ ha^{-1}$, isto é, $1,60$ a $2,38kg\ planta^{-1}$. Por outro lado, apenas 40% dos vinhedos sobre o Ripária do Traviú apresentaram produtividades superiores a $10,1t\ ha^{-1}$, predominando em 45% dos vinhedos, produção entre $5,1$ a $10,0t\ ha^{-1}$, ou seja $0,81$ a $1,58kg\ planta^{-1}$.

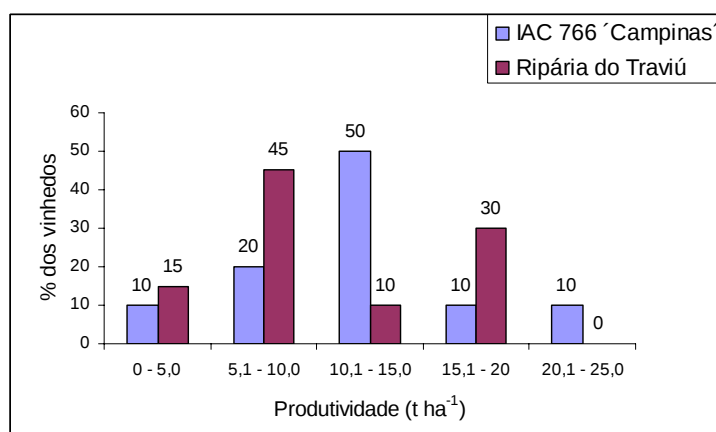


Figura 1 Distribuição percentual da produtividade, em $t\ ha^{-1}$, dos 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' sobre os porta-enxertos IAC 766 e 'Ripária do Traviú'.

O número de cachos pequeno, médio/grande e total por planta foi

semelhante nos dois porta-enxertos.

Pauletto et al. (2001a), Alvarenga et al. (2002) e Terra et al. (2003), também não obtiveram nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú' diferenças significativas quanto a produção por planta e número de cachos. No entanto a produção por planta obtida por esses autores foi superior às médias dos 40 vinhedos aqui amostrados. Isso se deveu a baixa produtividade obtida em alguns vinhedos, como verificado na Figura 1. Quanto ao número total de cachos, os resultados obtidos foram semelhantes aos resultados encontrados por Terra et al. (2003) e menores que os de Pauletto et al. (2001a).

As médias das características físicas dos cachos de 'Niagara Rosada' amostrados nos vinhedos são apresentados na Tabela 6. Observou-se que não houve diferenças significativas para nenhuma variável. Pauletto et al. (2001b) também obtiveram resultados semelhantes com os mesmos porta-enxertos, para os dados de comprimento, largura e massa fresca dos cachos e a massa fresca dos bagos, sendo os valores obtidos semelhantes aos aqui verificados.

A massa fresca média dos cachos em 209,1g, e dos bagos em 4,3g obtidos pelas amostras dos vinhedos apresentaram valores semelhantes aos descritos por Camargo (1998) e Pommer et al. (2003).

Tabela 6 Resultados médios e análise de variância da massa fresca, comprimento, largura dos cachos, massa fresca de 10 bagos, comprimento e largura de bagos e diâmetro do pedicelo em amostra de cachos, em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	CACHOS			BAGOS			Diâmetro
	MF (g)	Comp. (cm)	Larg. (cm)	MF (g)	Comp. (mm)	Larg. (mm)	Pedicelo (mm)
IAC 766	215,3	12,1	6,9	4,2	19,8	18,0	3,0
Ripária do Traviú	202,9	11,9	6,7	4,3	19,9	18,3	3,3
Média	209,1	12,0	6,8	4,3	19,9	18,2	3,2
CV%	11,75	6,84	7,15	7,5	2,93	3,20	19,63
DMS	15,73	0,53	0,31	0,20	0,37	0,37	0,40
Erro padrão	5,49	0,18	0,11	0,07	0,13	0,13	0,14
Valor de F	2,55 ^{NS}	0,60 ^{NS}	1,25 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,08 ^{NS}	2,08 ^{NS}	1,56 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Quanto à média da duração do ciclo, os dois porta-enxertos tiveram

comportamento semelhante (Tabela 7), sendo que os valores obtidos corroboram com os verificados por Pedro Júnior et al. (1993). O número de ramos produtivos também não foi influenciado pelo porta-enxerto.

Tabela 7 Resultados médios e análise de variância da duração do ciclo e do número de ramos produtivos, em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’.

Porta-enxerto	Duração do ciclo	
	(dias)	Nº ramos produtivos
IAC 766	135,7	9,5
Ripária do Traviú	132,8	8,3
Média	134,2	8,9
CV%	3,54	24,85
DMS	3,04	1,42
Erro padrão	1,06	0,50
Valor de F	3,60 ^{NS}	3,13 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

4.2 Teores de nutrientes nas análises foliares.

Os resultados médios dos teores de nitrogênio nas diferentes épocas e órgãos amostrados são apresentados na Tabela 8. Observou-se que com o porta-enxerto IAC 766 houve maiores teores de nitrogênio quando comparado ao ‘Ripária do Traviú’, não havendo diferença significativa apenas para as amostras de limbo e pecíolo coletadas no início da maturação dos bagos.

Verificou-se que nas duas épocas de amostragem, os teores de nitrogênio na folha e no limbo foram semelhantes, sendo superiores aos teores encontrados no pecíolo, condizendo com os limites propostos por Terra (2003). Hernando & Mendiola (1965), Bertoni & Morard (1982), Hiroce e Terra (1983) e Ahmed (1989) também obtiveram maior teor de nitrogênio no limbo em relação ao pecíolo. Na época do pleno florescimento os teores de nitrogênio foram mais elevados, havendo uma diminuição no início da maturação dos bagos, concordando com os resultados obtidos por Gallo (1960), Hernando & Mendiola (1965) e Dal Bó (1992b).

Tabela 8 Resultados médios e análise de variância dos teores de nitrogênio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	41 A	43 A	17 A	30 A	31	9
Ripária do Traviú	36 B	37 B	15 B	29 B	31	10
Média	38	40	16	30	31	9
CV%	5,19	5,47	10,83	4,77	3,35	7,97
DMS	1,27	1,40	1,11	0,90	1,07	0,48
Erro padrão	0,44	0,49	0,39	0,32	0,37	0,17
Valor de F	61,27**	60,29**	19,08**	6,71**	1,40 ^{NS}	1,52 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Os teores médios de fósforo nas diferentes amostras são apresentados na Tabela 9. Verificou-se maiores teores de fósforo no porta-enxerto 'Ripária do Traviú' em todas as amostras, não havendo diferença significativa apenas para o limbo na amostra realizada em pleno florescimento. Em ambos porta-enxertos, dentro de cada época de amostragem, verificou-se poucas variações nos teores de fósforo na folha, limbo e pecíolo, corroborando com os resultados obtidos por Bertoni & Morard (1982), Hiroce & Terra (1983) e Terra (2003).

Os teores mais elevados de fósforo foram obtidos nas amostragens realizadas durante o pleno florescimento, havendo um decréscimo com o início da maturação dos bagos. Estes dados são semelhantes aos obtidos por Gallo (1960), Hernando & Mendiola (1965) e Dal Bó (1992b).

Tabela 9 Resultados médios e análise de variância dos teores de fósforo (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	3,9 B	3,9	3,8 B	2,1 B	1,9 B	1,9 B
Ripária do Traviú	4,6 A	4,5	4,5 A	4,0 A	3,7 A	3,7 A
Média	4,3	4,2	4,2	3,1	2,8	2,8
CV%	24,02	25,56	18,02	51,08	52,83	43,30
DMS	0,66	0,69	0,48	1,00	0,94	0,77
Erro padrão	0,23	0,24	0,17	0,35	0,33	0,27
Valor de F	4,29*	2,87 ^{NS}	9,07**	15,47**	15,25**	22,61**

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Os teores de potássio nas coletas realizadas durante o pleno florescimento foram maiores para o porta-enxerto IAC 766 (Tabela 10) quando comparado ao 'Ripária do Traviú'. Nas amostragens realizadas no início da maturação dos bagos não se verificou diferenças significativas nos teores de potássio. Os maiores teores de potássio foram obtidos nas amostras de pecíolo nas duas épocas de amostragens, sendo que a concentração mais elevada deste nutriente também ocorreu na época do pleno florescimento, concordando com os resultados de Gallo (1960), Hiroce & Terra (1983), Ahmed (1989), Dal Bó (1992b) e Terra (2003).

Tabela 10 Resultados médios e análise de variância dos teores de potássio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	21 A	17 A	39 A	11	9	34
Ripária do Traviú	17 B	14 B	33 B	12	8	31
Média	19	16	36	12	8	33
CV%	23,80	26,57	19,17	15,13	12,33	24,69
DMS	2,86	2,65	4,42	1,12	0,66	5,14
Erro padrão	1,00	0,92	1,55	0,39	0,23	1,80
Valor de F	7,80**	5,24*	8,76**	0,21 ^{NS}	0,93 ^{NS}	0,70 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Os teores médios de cálcio, magnésio e enxofre entre os porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú' foram semelhantes em todas as amostras (Tabela 11, 12 e 13). Verificou-se que os teores de cálcio e de enxofre, nas duas épocas de coletas, apresentaram poucas variações na folha e no limbo, sendo superiores ao teor obtido no pecíolo. No caso do magnésio, as amostras do pecíolo apresentaram maiores teores quando comparado com a folha e o limbo. Comparando os teores médios de nutrientes entre as épocas de amostragens, verificou-se maior teor de enxofre no pleno florescimento e maiores teores de cálcio e magnésio no início da maturação dos bagos, corroborando com os resultados obtidos por Gallo (1960) e Dal Bó (1992b).

Tabela 11 Resultados médios e análise de variância dos teores de cálcio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	9	8	5	20	19	11
Ripária do Traviú	9	8	6	19	19	11
Média	9	8	5	20	19	11
CV%	22,91	28,31	30,62	19,7	21,48	29,03
DMS	1,27	1,41	1,07	2,48	2,65	1,99
Erro padrão	0,44	0,49	0,37	0,87	0,93	0,69
Valor de F	0,16 ^{NS}	0,51 ^{NS}	1,39 ^{NS}	0,76 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,06 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Tabela 12 Resultados médios e análise de variância dos teores de magnésio (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	2,3	2,4	2,4	3,1	3,3	5,6
Ripária do Traviú	2,2	2,2	2,8	2,9	3,1	5,7
Média	2,3	2,3	2,6	3,0	3,2	5,6
CV%	26,51	22,75	26,15	27,62	29,63	32,77
DMS	0,38	0,33	0,44	0,53	0,60	1,18
Erro padrão	0,13	0,12	0,15	0,19	0,21	0,41
Valor de F	0,37 ^{NS}	1,00 ^{NS}	3,53 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,58 ^{NS}	0,04 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Tabela 13 Resultados médios e análise de variância dos teores de enxofre (g kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	2,7	2,8	1,5	2,2	2,2	1,3
Ripária do Traviú	2,6	2,7	1,8	2,1	2,1	1,5
Média	2,6	2,7	1,6	2,1	2,1	1,4
CV%	13,97	12,66	16,58	13,49	14,99	34,33
DMS	0,23	0,22	0,17	0,19	0,20	0,31
Erro padrão	0,08	0,08	0,06	0,06	0,07	0,11
Valor de F	0,63 ^{NS}	0,40 ^{NS}	6,23 ^{NS}	3,67 ^{NS}	2,13 ^{NS}	2,03 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Em função do porta-enxerto IAC 766 proporcionar a copa maior teor de potássio e não influenciar nos teores de magnésio nas amostras foliares, a relação entre K/Mg em todas amostras deste porta-enxerto foi superior ao obtido pelo 'Ripária do Traviú' (Tabela 14). No entanto, verificou-se que houve diferença significativa somente na análise do pecíolo realizada durante o florescimento. A maior relação entre estes nutrientes foi obtida na época do pleno florescimento e, nas duas épocas de amostragens a maior relação ocorreu no pecíolo. Estes resultados condizem com os maiores teores potássio encontrados neste órgão durante o florescimento (Tabela 10).

Tabela 14– Resultados médios e análise de variância da relação K/Mg em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	9,26	7,29	17,07A	4,65	2,81	6,74
Ripária do Traviú	8,28	6,67	12,82B	4,62	3,11	6,10
Média	8,77	6,98	14,95	4,64	2,96	6,42
CV%	31,03	27,04	33,46	39,33	40,10	39,50
DMS	1,74	1,21	3,20	1,07	0,76	1,62
Erro padrão	0,61	0,42	1,12	0,37	0,26	0,57
Valor de F	1,30 ^{NS}	1,08 ^{NS}	7,25**	1,95 ^{NS}	0,64 ^{NS}	0,65 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

O resultado médio dos teores de boro e cobre obtidos com os porta-enxertos IAC 766 e do 'Ripária do Traviú' foram semelhantes (Tabela 15 e 16). Os maiores teores de boro foram verificados nas amostras do pecíolo, havendo poucas variações entre as duas épocas de amostragem. Em relação ao cobre as amostras de folha completa apresentaram maiores teores. O aumento expressivo nos teores de cobre pode estar relacionado a possíveis contaminações com defensivos cúpricos, amplamente empregados no controle fitossanitário da videira. Estes resultados condizem em parte com o limite de interpretação adotada por Terra (2003). Segundo o autor o maior teor de boro e cobre ocorrem na folha.

Tabela 15 Resultados médios e análise de variância dos teores de boro (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	45	45	55	44	40	59
Ripária do Traviú	40	37	52	40	37	57
Média	42	41	53	42	39	58
CV%	36,41	36,95	24,39	30,37	27,42	13,96
DMS	9,86	9,71	8,35	8,15	6,77	5,16
Erro padrão	3,45	3,39	2,92	2,85	2,37	1,80
Valor de F	1,31 ^{NS}	2,37 ^{NS}	0,59 ^{NS}	1,34 ^{NS}	0,78 ^{NS}	0,82 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Tabela 16 Resultados médios e análise de variância dos teores de cobre (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	20	10	12	84	82	16
Ripária do Traviú	17	10	12	109	114	23
Média	19	10	12	96	98	19
CV%	37,95	55,51	56,85	79,32	101,29	69,43
DMS	4,52	3,52	4,43	48,93	63,46	8,48
Erro padrão	1,58	1,23	1,55	17,09	22,16	2,96
Valor de F	1,22 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,67 ^{NS}	1,08 ^{NS}	1,08 ^{NS}	2,69 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Os maiores teores de ferro foram verificados com o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' (Tabela 17), havendo diferença significativa nas amostras de folha e limbo coletadas no pleno florescimento. Nas amostras do limbo houve maiores teores de ferro quando comparado com a folha e o pecíolo. Este resultado discorda de Terra (2003), que estabeleceu as mesmas faixas de teores de Fe para a folha, limbo e pecíolo.

Tabela 17 Resultados médios e análise de variância dos teores de ferro (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	89 B	97 B	28	121	131	30
Ripária do Traviú	101 A	113 A	28	129	140	33
Média	95	105	28	125	135	31
CV%	15,72	17,67	29,31	22,23	21,47	22,81
DMS	9,58	11,89	3,92	17,83	18,61	4,58
Erro padrão	3,34	4,15	1,37	6,23	6,50	1,60
Valor de F	6,80 *	7,11 *	0,59 ^{NS}	0,82 ^{NS}	1,04 ^{NS}	2,09 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Quanto ao manganês, observou-se teores maiores nas amostras de follhas com o porta-enxerto IAC 766 (Tabela 18). Possivelmente, durante o início da maturação dos bagos, como o que ocorreu com o cobre, em função de um maior número de pulverizações com defensivos contendo manganês, os teores de Mn foram mais elevados, pois de acordo com Terra (2003) o teor deste micronutriente no florescimento é maior que na época do início da maturação dos bagos.

Tabela 18 Resultados médios e análise de variância dos teores de manganês (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	118 A	129 A	101	269 A	272 A	473 A
Ripária do Traviú	88 B	101 B	79	204 B	214 B	342 B
Média	103	115	90	237	243	408
CV%	32,69	37,80	42,45	34,94	35,84	49,20
DMS	21,50	27,78	24,37	52,99	55,66	28,40
Erro padrão	7,51	9,70	8,51	18,51	19,45	44,86
Valor de F	8,15**	4,09*	3,29 ^{NS}	6,20*	4,43*	4,27*

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Os maiores teores de zinco foram apresentados pelo porta-enxerto 'Ripária do Traviú' (Tabela 19), havendo diferença significativa apenas nas amostras do pecíolo coletados no pleno florescimento. Nas amostras do pecíolo o teor deste micronutriente foi superior ao obtido na folha e no limbo. Verificaram-se teores mais elevados de zinco nas amostras realizadas no início da maturação dos bagos.

Tabela 19 Resultados médios e análise de variância dos teores de zinco (mg kg^{-1}) em amostra de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Porta-enxerto	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
IAC 766	20	23	30 B	25	30	31
Ripária do Traviú	24	27	37 A	34	35	37
Média	22	25	33	29	32	34
CV%	28,26	35,8	22,61	52,52	53,12	33,28
DMS	4,02	5,68	4,83	9,85	11,03	7,17
Erro padrão	1,40	1,99	1,69	3,44	3,85	2,50
Valor de F	3,20 ^{NS}	2,35 ^{NS}	8,62**	3,73 ^{NS}	0,58 ^{NS}	1,99 ^{NS}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Diferença nos teores de nutriente em amostras foliares em função do porta-enxerto, também foi verificado por Gallo & Ribas (1962), Gallo & Ribas (1970), Delas

& Pouget (1979) e Dalbó et. al (2004). Segundo Gallo (1960) a variação na composição das folhas depende da diferença básica entre os porta-enxertos quanto à capacidade dos mesmos em retirar nutrientes do solo.

4.3 Extração de nutrientes

Os dados referentes à extração de macro e micronutrientes em 1 tonelada de uva são apresentados na Tabela 20. Verificou-se que com o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' houve uma maior extração de fósforo, ferro e zinco, condizendo com os maiores teores foliares mostrados nas Tabelas 9, 17 e 19. Por outro lado, embora o porta-enxerto IAC 766 proporcione à copa maiores teores de N, K e Mn (Tabelas 8, 10 e 18) houve diferença significativa apenas para a extração do manganês.

Os maiores teores de nitrogênio e potássio verificados com o porta-enxerto IAC 766 podem ter sido removidos pela poda das plantas, visto que para a videira, além da colheita dos cachos, esta é uma importante forma de extração de nutrientes. Cabe ressaltar que, em função de problemas fitossanitários todo o material removido pela poda é levado para fora do vinhedo, não havendo desta maneira a reciclagem dos nutrientes presentes nos ramos e folhas.

De acordo com Santos Neto (1973), Pereira et al. (1976) e Dechen (1979) a quantidade de nutrientes removidas pela poda é significativa, devendo portanto ser levada em consideração para os programas de adubação. Hoje, isso se torna ainda mais importante tendo em vista a prática da poda verde freqüentemente realizada pelos produtores.

Tabela 20 Resultados médios e análise de variância da extração de macronutrientes (g ton uva⁻¹) e micronutrientes (mg ton uva⁻¹) na colheita de uva Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú', em amostra em 40 vinhedos.

	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Porta-enxerto	g ton uva ⁻¹						mg ton uva ⁻¹				
IAC 766	1351	186B	1940	102	54	60B	3736	936	2305B	1743A	341B
Ripária do Traviú	1430	218A	2017	110	61	66A	3557	958	2699A	1246B	473A
Média	1390	202	1978	106	57	63	3646	947	2502	1495	407
CV%	10,3	17,9	13,7	16,2	41,4	13,1	25,6	31,2	24,2	47,7	35,4
DMS	92,0	23,1	173,6	11,0	15,2	5,3	596,6	189,1	387,0	456,1	92,1
Erro padrão	32,1	8,1	60,6	3,9	5,3	1,8	208,4	66,1	135,2	159,3	32,2
Valor de F	3,04 ^{NS}	7,81 ^{**}	0,81 ^{NS}	2,42 ^{NS}	0,93 ^{NS}	5,72*	0,37 ^{NS}	0,1 ^{NS}	4,25*	4,87*	8,41 ^{**}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Em ambos porta-enxertos, o cultivar Niagara Rosada apresentou a seguinte escala de extração de nutrientes em ordem decrescente: K>N>P>Ca>S>Mg>B>Fe>Mn>Cu>Zn. Estes resultados concordam em parte com os obtidos por Dechen (1979) e Hiroce et al. (1979), que obtiveram, respectivamente, as escalas: K>N>P>Ca>S>Mg>Mn>Fe>B>Zn>Cu e K>N>P>S>Ca=Mg>Cl>Fe>Mn>B>Cu>Zn>Mo.

Verifica-se que a sequência de extração de macronutrientes foi bastante semelhante, havendo maior diferença no caso dos micronutrientes. Tal diferença pode ser devida a contaminações com adubos foliares e defensivos agrícolas, dificilmente removidos na lavagem das amostras para a análise e pela variação na absorção entre porta-enxerto.

4.4 Resultados das análises de solo.

Não houve diferença significativa no resultado da análise de variância das características químicas do solo dos vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada sobre os porta-enxertos IAC 766 e 'Ripária do Traviú'.

Nas Tabelas 21 a 24 observam-se os resultados médios, os coeficientes de variação e os valores limites de pH, matéria orgânica, macronutrientes e micronutrientes no solo das amostras coletadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm de profundidade.

Tabela 21 Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na entrelinha a 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Resultados	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
Média	5,7	32	467	26	3,7	80	17	101	127	77
CV%	9,57	29,61	46,98	36,90	42,38	43,73	42,88	39,60	29,09	15,03
Mínimo	4,4	13	14	14	1,0	16	7	24	66	36
Máximo	6,6	61	681	61	8,3	208	38	228	242	94

Resultados	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
	mg dm ⁻³				
Média	0,28	16,6	71	15,4	18,7
CV%	47,97	48,30	30,18	66,63	58,99
Mínimo	0,07	3,4	34	3,8	3,0
Máximo	0,68	38,6	137	49,8	46,4

Tabela 22 Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na entrelinha a 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Resultados	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
Média	5,1	18	271	32	4,1	38	11	53	85	60
CV%	11,76	26,23	78,80	39,48	45,53	46,84	55,53	44,32	22,54	30,24
Mínimo	3,9	12	2	16	0,4	6	3	9	57	14
Máximo	6,4	36	663	64	7,7	84	27	110	138	85

Resultados	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
	mg dm ⁻³				
Média	0,21	7,4	53	10,2	7,3
CV%	11,34	53,38	39,07	82,95	68,16
Mínimo	0,05	1,4	19	1,0	1,1
Máximo	0,50	17,0	101	35,8	28,1

Tabela 23 Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na linha a 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
Resultados	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
Média	5,3	21	253	30	3,0	42	14	58	88	64
CV%	11,34	22,55	80,86	34,16	36,98	42,60	62,78	41,00	20,27	26,24
Mínimo	3,9	12	6	17,3	0,4	6	2	9	52	15
Máximo	6,1	35	663	55,0	7,2	76	49	112	129	87
Resultados	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco					
	mg dm ⁻³									
Média	0,14	11,6	67	12,7	9,6					
CV%	57,90	59,04	47,73	66,81	68,62					
Mínimo	0,08	3,1	3	2,7	1,2					
Máximo	0,62	36,3	141	38,1	31,3					

Tabela 24 Resultados médios, coeficiente de variação, valores mínimo e máximo das análises de solos em amostra realizada na linha a 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
Resultados	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
Média	4,9	15	148	33	2,6	27	9	39	72	52
CV%	11,82	18,5	115,30	35,00	34,21	53,59	58,25	50,15	18,14	36,84
Mínimo	3,9	9	1	19	1,0	3	1	6	48	10
Máximo	6,1	24	561	72	4,6	58	23	79	102	79
Resultados	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco					
	mg dm ⁻³									
Média	0,11	7,8	55	9,7	6,9					
CV%	25,82	138,77	38,29	82,70	126,35					
Mínimo	0,06	1,0	17	1,0	0,8					
Máximo	0,22	68,8	102	29,6	52,7					

Notou-se que as amostras realizadas na entrelinha de plantio (Tabela 21), na profundidade de 0-20cm, apresentaram as maiores médias e valores limites em todas as características avaliadas, à exceção da acidez potencial e dos teores de potássio. Isso ocorre em função da adubação de manutenção, feita anualmente no período de março a maio em ruas alternadas, ser realizada em sulcos no meio da entrelinha de plantio em 85% dos vinhedos pesquisados.

Quanto à acidez potencial os maiores valores na profundidade de 20-40cm provavelmente decorreram da menor quantidade de bases trocáveis e ao menor pH nesta camada de solo. Em relação ao potássio, foram observados em algumas amostras maiores teores na profundidade de 20-40cm em relação a 0-20cm. De acordo com Raij et al. (1997), valores altos de K no subsolo pode ser um indicativo da lixiviação deste nutriente.

Nas amostras realizadas na linha de plantio próximas as plantas (Tabelas 23 e 24), os valores médios são menores, em ambas profundidades, que nas amostras na entrelinha, em função da localização da adubação, conforme mencionado anteriormente.

Em relação aos valores dos limites máximos, destacou-se o teor altíssimo do fósforo, atingindo até 682mg dm^{-3} . Os altos teores de cálcio e magnésio encontrados, podem ser devidos à calagem e adubação, que são realizadas sem levar em conta o resultado da análise química do solo. Ressalta-se que, os adubos fosfatados, especialmente o superfosfato simples e o termofosfato constituem, também, em fontes de cálcio e cálcio e magnésio, respectivamente. Quanto aos valores dos limites mínimos, deve-se dar mais atenção ao pH e saturação por bases na camada de solo de 20-40cm e aos teores de boro, sendo considerado baixo para a cultura da videira.

Para a interpretação dos resultados analíticos, seguiram-se os limites propostos por Raij et al. (1997) e Trani & Drugowich (s.d.), mostrados nas Tabelas 25 e 26.

Tabela 25 Limites de interpretação das determinações relacionadas com a acidez, os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, potássio e micronutrientes em solos (Raij et al, 1997).

Classe	pH CaCl ₂	Presina mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	V%
			mmolc dm ⁻³			
M. Baixo	Até - 4,3	0 - 5	0,0 - 0,7			0 - 25
Baixo	4,4 - 5,0	6 - 12	0,8 - 1,5	0 - 3	0 - 4	26 - 50
Médio	5,1 - 5,5	13 - 30	1,6 - 3,0	4 - 7	5 - 8	51 - 70
Alto	5,6 - 6,0	31 - 60	3,1 - 6,0	>7	>8	71 - 90
M. Alto	>6,0	>60	>6,0			>90

Classe	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	Àgua quente	DTPA				
		mmolc dm ⁻³				
						Até - 4,3
						4,4 - 5,0
Baixo	0,0 - 0,20	0,0 - 0,2	0 - 4	0,0 - 1,2	0,0 - 0,5	5,1 - 5,5
Médio	0,21 - 0,60	0,3 - 0,8	5 - 12	1,3 - 5,0	0,6 - 1,2	5,6 - 6,0
Alto	>0,60	>0,8	>12	>5,0	>1,2	>6,0

Tabela 26 Limites de interpretação das determinações relacionadas com o teor de matéria orgânica e soma de bases em solos (TRANI & DRUGOWICH, s.d.).

Classe	Matéria orgânica g Kg ⁻¹	Soma de bases mmolc dm ⁻³
Baixo	<15	<25
Médio	15-25	25-55
Alto	>25	>55

Os gráficos das Figuras 2-A e 2-B ilustram a distribuição percentual dos 40 vinhedos seleccionados nas regiões, em função das características químicas dos solos.

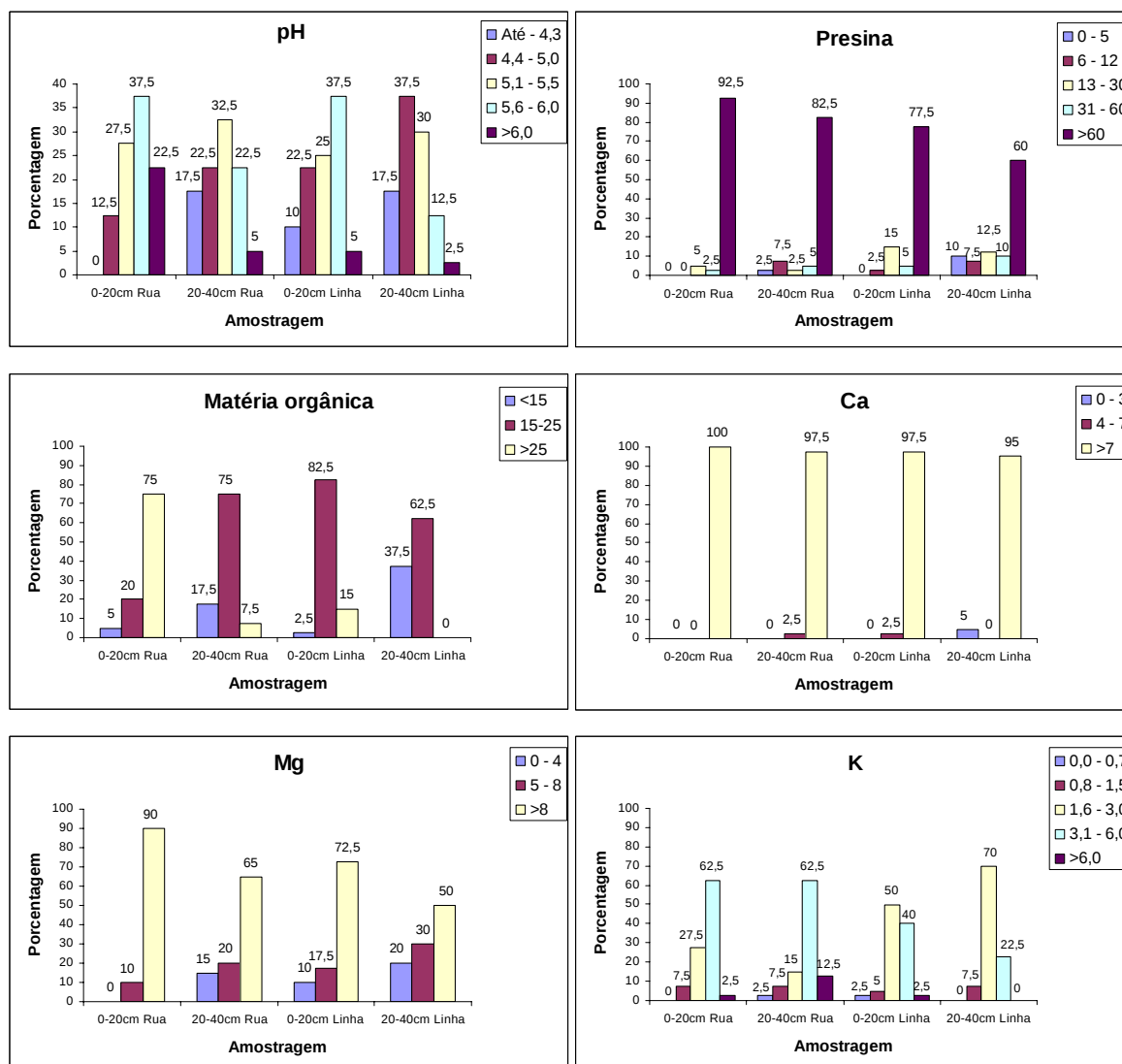


Figura 2-A Distribuição percentual dos 40 vinhedos nos municípios de Jundiá e Louveira-SP, em função das características químicas dos solos, utilizando os limites propostos por Rajj et al. (1997) e Trani & Drugowich, (s.d.)

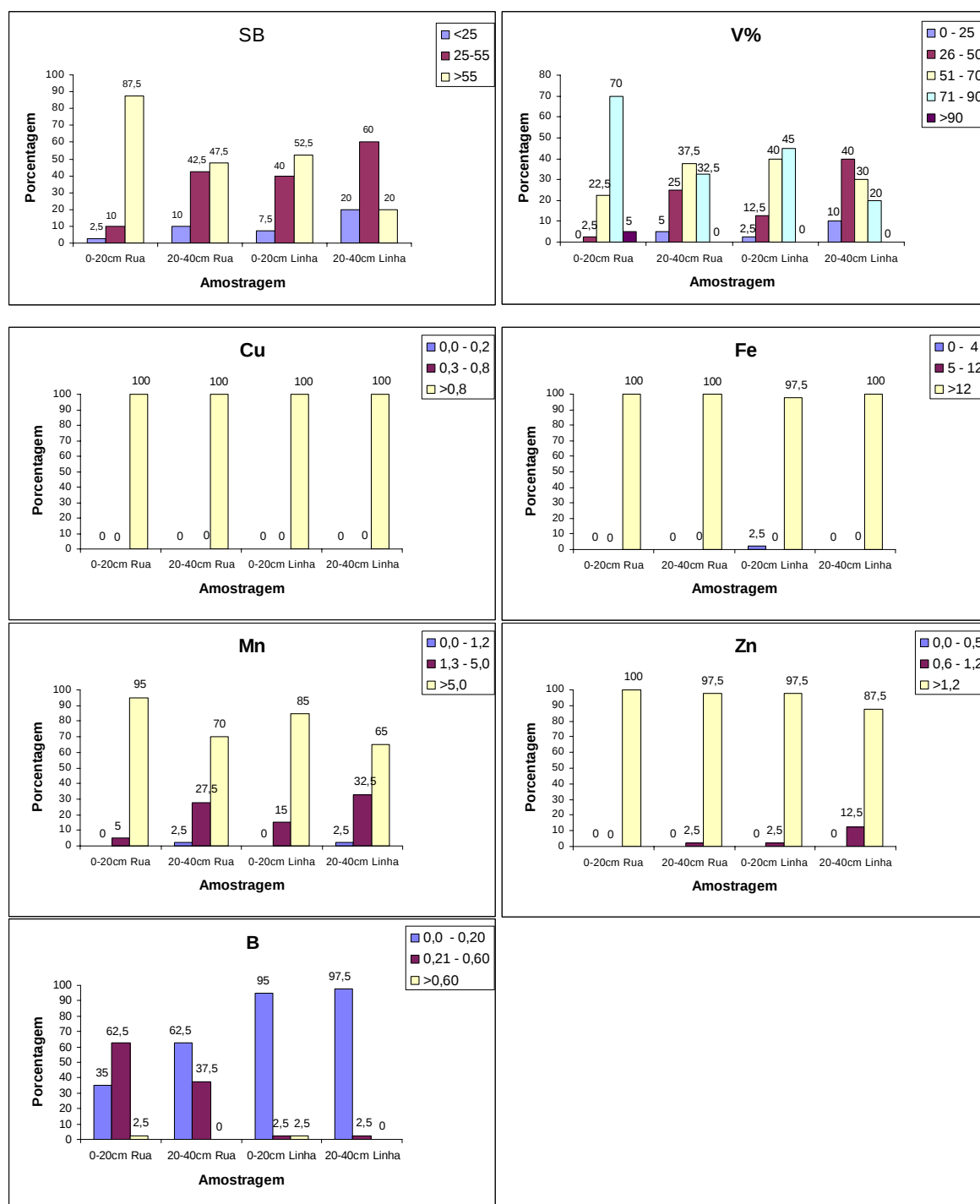


Figura 2-B Distribuição porcentual dos 40 vinhedos nos municípios de Jundiá e Louveira-SP, em função das características químicas dos solos, utilizando os limites propostos por Raij et al. (1997) e Trani & Drugowich, (s.d.)

Em relação ao pH, em amostras coletadas à profundidade de 0-20cm na rua e linha de plantio, respectivamente, 22,5 e 5% dos vinhedos pesquisados apresentavam valores acima de 6. Nas amostras na profundidade de 20-40cm na rua e linha, 55% dos vinhedos apresentaram valores na faixa de 4,4-5,0 e 5,1-5,5.

De acordo com Vasconcellos (1987), para que haja um bom desenvolvimento das plantas, o pH da solução do solo deve estar em uma faixa adequada, sendo que, para a maioria das culturas varia entre 6,0 a 7,0. Segundo Malavolta (1976) nessa faixa de pH a videira também apresenta melhores condições para o seu desenvolvimento.

Com relação ao fósforo, a maior percentagem dos solos dos vinhedos encontrava-se com teores acima de 60mg dm^{-3} , considerados muito altos. Cabe ressaltar que teores de fósforo acima de 300mg dm^{-3} de solo foram encontrados em 50,63% das amostras. Estes valores altíssimos são função da adubação fosfatada excessiva realizada anualmente pelos produtores. Em levantamentos nutricionais realizados por Hiroce et al. (1989), Gergoletti (1995), Guilherme (1995), Regina et al. (1998) e Costa (1998) também verificaram teores de fósforo no solo bastante elevados em grande número de vinhedos amostrados, atribuindo estes resultados ao excesso de adubação fosfatada.

Quanto aos teores de matéria orgânica no solo, a grande percentagem dos vinhedos apresentavam valores entre 15 e 25g dm^{-3} , com exceção das amostras realizadas na entrelinha de plantio na profundidade de 0-20cm, as quais apresentavam valores acima de 25g dm^{-3} . Isso se deve em função do local de adubação orgânica, que é realizada no meio da entrelinha do vinhedo. Na região, a maioria dos produtores utiliza como fonte de matéria orgânica a cama de frango na quantidade de 2,5 a $3,0\text{kg planta}^{-1}$, aplicada anualmente juntamente com o adubo químico, antes da poda.

Altos teores de matéria orgânica no solo resultam em inúmeros benefícios, como maior capacidade de troca catiônica no solo, acarretando uma maior eficiência na adsorção de nutrientes; possibilidade de redução das doses de adubos nitrogenados; maior disponibilidade de enxofre e boro, visto que, a mineralização da matéria orgânica constitui na principal fonte desses elementos para as plantas; menor fixação do fósforo aplicado; aumento na complexação de metais, tendo como consequência uma redução na toxidez por Al trocável e na insolubilização de micronutrientes em pH mais elevado.

A grande percentagem dos vinhedos apresentou os teores altos de cálcio e magnésio superiores a 7 e 8mmolc_c dm⁻³, respectivamente. Conforme mencionado anteriormente, isso se dá em função da calagem e adubação fosfatada serem realizadas sem levar em consideração o resultado da análise química do solo.

Os teores de potássio encontravam-se, na maior percentagem dos vinhedos analisados, na faixa de 3,1-6,0 e 1,6-3,0mmolc_c dm⁻³, respectivamente, nas amostras na rua e linha de plantio. Os maiores teores de potássio na entrelinha de plantio também é decorrente do modo de aplicação de adubos realizado pelos produtores.

Em relação à saturação por bases observou-se que a distribuição percentual dos vinhedos foi semelhante a que ocorreu com o pH, mostrando a estreita relação existente entre tais medidas. Na profundidade de 0-20cm, 75,0 e 45,0% das amostras, respectivamente, na rua e linha de plantio apresentavam valores de saturação por bases acima de 71%. A 20-40cm de profundidade, evidenciou-se saturação por bases inferiores a 70%, em 67,5 e 80,0% das amostras, respectivamente, na rua e linha de plantio.

Quanto aos micronutrientes, os teores de cobre foram considerados altos em 100% dos vinhedos pesquisados. O ferro, manganês e zinco situaram-se nas faixas de teores considerados de médio a altos. Os elevados teores de cobre, manganês e zinco no solo deve-se a presença desses nutrientes na formulação dos defensivos utilizados pelos viticultores que, aplicados as folhas, retornam ao solo após suas decomposições.

Com relação ao boro, apenas nas amostras realizadas na rua de plantio a 0-20cm de profundidade, 62,5% dos vinhedos apresentavam teores no solo considerados adequados para a cultura da videira. Os maiores teores de boro estão diretamente relacionados aos altos teores de matéria orgânica encontrados na entrelinha de plantio que, conforme mencionado anteriormente, é a principal fonte deste micronutriente.

De acordo com Terra et al. (2003), a adubação com bórax deve ser realizada antes da poda. Esta recomendação foi observada em apenas 5% dos vinhedos pesquisados sendo, possivelmente, uma das causas dos baixos teores deste micronutriente no solo.

4.5 Correlações

4.5.1 Dados de produção

De acordo com os dados apresentados na Tabela 27, notou-se que a produtividade por hectare da videira 'Niagara Rosada' sobre os porta-enxertos IAC 766 e 'Ripária do Traviú', correlacionaram-se positivamente com o número de cachos por planta e com a massa fresca, comprimento e largura dos cachos.

Não houve correlações entre a produtividade com o número de ramos e de cachos pequenos, duração do ciclo, idade, massa fresca, comprimento e largura dos bagos. Evidenciou-se a necessidade de adoção de técnicas visando a melhoria das características físicas dos cachos, o que terá como consequência um aumento na produtividade da cultura. Dentre estas técnicas, destaca-se o fornecimento adequado de nutrientes mediante a adubação, constituindo de acordo com Terra et al. (1998) e Fregoni (1980), uma importante prática cultural para aumentar a produtividade e qualidade da uva.

Tabela 27 Coeficientes de correlação de Pearson da produtividade por hectare com o número de cachos pequenos, médios/grandes e total e com massa fresca, comprimento e largura dos cachos dos vinhedos de 'Niagara Rosada' sobre os porta-enxertos IAC 766 e Ripária do Traviú.

IAC 766						
Produtividade (t ha ⁻¹)	Nº cachos			Cachos		
	Pequeno	Médio/Grande	Total	Massa Fresca	Comprimento.	Largura
	NS	0,60**	0,51*	0,66**	0,63**	0,54*
'Ripária do Traviú'						
Produtividade (t ha ⁻¹)	Nº cachos			Cachos		
	Pequeno	Médio/Grande	Total	Massa Fresca	Comprimento.	Largura
	NS	0,66**	0,71**	0,59**	0,55**	0,57*

NS – não significativo a 5%.

* - significativo a 5%.

** - significativo a 1%.

4.5.2 Produtividade ($t\ ha^{-1}$) versus análise de solo e de folhas

A produtividade da 'Niagara Rosada' enxertada sobre o IAC 766 correlacionou-se positivamente com os teores de potássio no solo nas amostras realizadas na profundidade de 0-20cm na linha e entrelinha de plantio (Figura 3) e negativamente com a relação $(Ca+Mg)/K$ no solo, nas amostras realizadas na entrelinha a 0-20 e 20-40cm de profundidade (Figura 4).

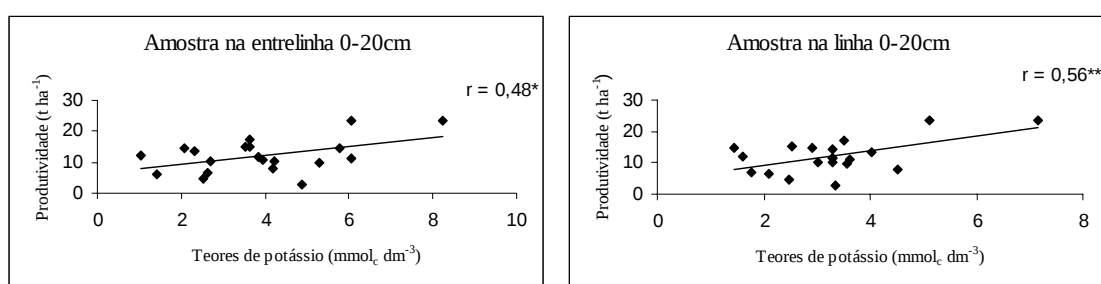


Figura 3 Correlações entre a produtividade da 'Niagara Rosada' enxertada no IAC 766 com os teores de potássio no solo.

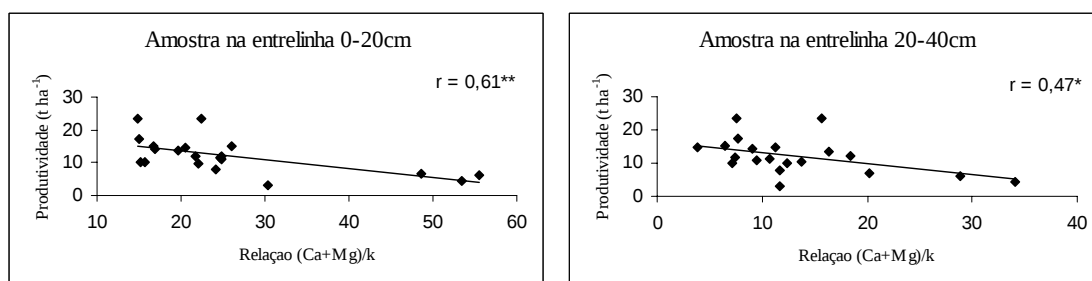


Figura 4 Correlações entre a produtividade da 'Niagara Rosada' enxertada no IAC 766 com a relação no solo de $(Ca + Mg)/K$.

Verificou-se que altos teores de cálcio e magnésio no solo podem diminuir a absorção de potássio pelas plantas. Este antagonismo é mais evidente verificando as correlações entre os teores de cálcio, magnésio e potássio nas folhas com a produtividade.

Os teores de cálcio e magnésio nas amostras de folha completa, limbo e pecíolo, coletadas durante o início da maturação dos bagos correlacionaram-se

negativamente com a produtividade (Tabela 28) . Para estes nutrientes, notou-se que a amostra da folha apresentou maiores coeficientes de correlação quando comparado com o limbo e pecíolo, sendo estas correlações mostradas na Figura 5.

Tabela 28 Coeficientes de correlação entre a produtividade com os teores de cálcio e magnésio na folha completa, limbo e pecíolo durante o início da maturação dos bagos da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766.

Teores de nutrientes		
Folha completa		
	Ca	Mg
Produtividade (t ha ⁻¹)	<u>-0,51*</u>	<u>-0,60**</u>
Limbo		
	Ca	Mg
Produtividade (t ha ⁻¹)	NS	-0,57**
Pecíolo		
	Ca	Mg
Produtividade (t ha ⁻¹)	-0,46*	-0,45*

NS – não significativo a 5%.

* significativo a 5%.

** significativo a 1%.

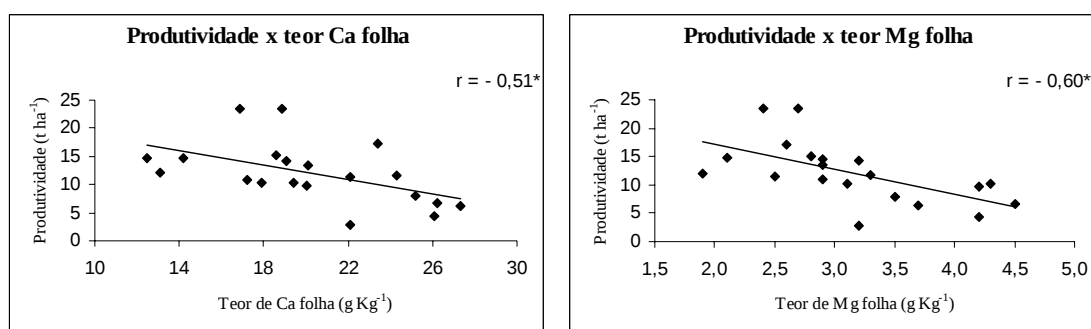


Figura 5 Correlações entre a produtividade da ‘Niagara Rosada’ enxertada no IAC 766 com os teores de cálcio e magnésio na folha completa coletada durante o início da maturação dos bagos.

Em relação ao potássio, observou-se uma correlação positiva entre a produtividade com os teores de potássio na amostra da folha completa, na coleta realizada

durante o início da maturação dos bagos (Figura 6). Estes dados condizem com as correlações obtidas com os resultados das análises de solo.

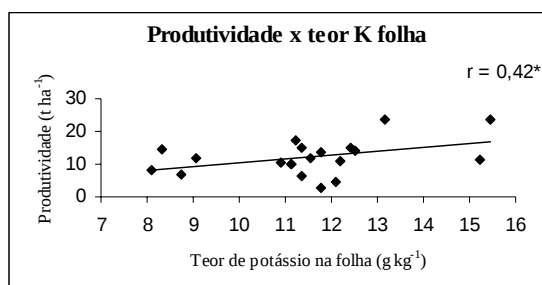


Figura 6 Correlações entre a produtividade da ‘Niagara Rosada’ enxertada no IAC 766 com os teores de potássio na folha completa coletada durante o início da maturação dos bagos.

A influência dos teores foliares de magnésio e potássio sobre a produtividade também pôde ser observada pela relação entre K/Mg. Observa-se pela Figura 7, que a produtividade correlacionou-se positivamente com a relação K/Mg nas amostras de folha completa e limbo, coletadas durante o início da maturação dos bagos.

Notou-se que o coeficiente de correlação da relação K/Mg na folha (0,64) foi superior ao obtido com os teores de potássio (0,42) e magnésio (-0,60), concordando com Delas (1979) que considera mais adequada a relação entre potássio e magnésio do que os teores foliares desses nutrientes isolados para estabelecer um diagnóstico nutricional.

Estes dados corroboram com os obtidos por Dalbó et al. (1989) que, em um levantamento nutricional de vinhedos no Vale do Rio do Peixe, também verificaram correlações positivas entre a produtividade com a relação K/Mg e o teor de K, e negativa com o teor de magnésio. Os autores também concluíram que a relação K/Mg apresenta uma melhor correlação com a produtividade quando comparada com os teores isolados destes nutrientes.

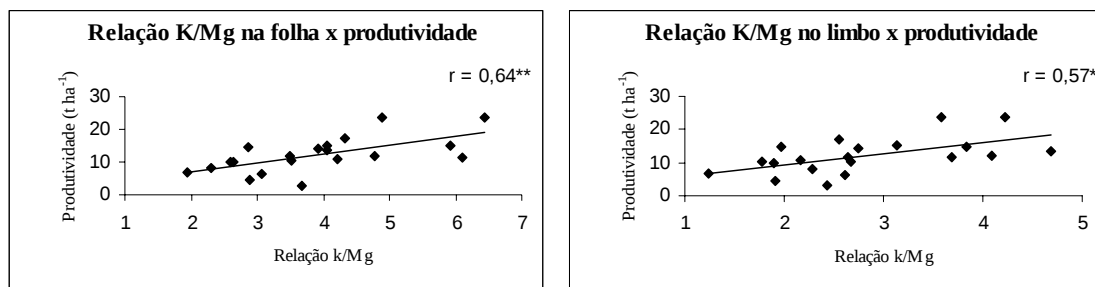


Figura 7 Correlações entre a produtividade da ‘Niagara Rosada’ enxertada no IAC 766 com a relação K/Mg na folha completa e no limbo coletados durante o início da maturação dos bagos.

Sharma et al. (2003) em levantamento nutricional realizado na Índia, também atribuíram a baixa produtividade em função de baixos teores de potássio nas folhas, seguido de altos teores de magnésio. A relação K/Mg no pecíolo desses vinhedos também eram baixos.

Para os demais nutrientes não houve correlação significativa com a produtividade da ‘Niagara Rosada’ sobre o IAC 766.

Em relação ao porta-enxerto Ripária do Traviú, não se verificou nenhuma correlação entre a produtividade com os teores de macro e micronutrientes nas amostras de solo e foliares e nem na relação K/Mg.

4.5.3 Análise do solo versus análise foliar

Houve inúmeras correlações entre os resultados das análises de solo com os teores de nutrientes na folha da ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre os porta-enxertos IAC 766 e ‘Ripária do Traviú’. No entanto, procurou-se mostrar somente aquelas relacionadas com os teores de cálcio, magnésio e potássio, tendo em vista que estes nutrientes e suas relações correlacionaram melhor com a produtividade, no caso do porta-enxerto IAC 766.

Com os dois porta-enxertos, maiores teores de potássio no solo proporcionaram um aumento nos teores de potássio nas folhas, limbo e pecíolo (Tabela 29). Verificaram-se maiores coeficientes de correlação na análise do pecíolo e da folha completa,

sendo de 0,63 e 0,46, respectivamente para os porta-enxertos IAC 766 e para o 'Ripária do Traviú' (Figura 8).

Tabela 29 Correlações entre o teor de potássio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de potássio na folha completa, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação de bagos da videira 'Niagara Rosada' enxertada no IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Teor de K nas análises de folhas IAC 766						
Teor de K solo	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Linha 0-20cm					0,55*	
Rua 0-20cm		0,47*		0,61**	0,54*	0,63**
Rua 20-40cm		0,47*		0,53**		0,59**
Teor de K nas análises de folhas 'Ripária do Traviú.'						
Teor de K solo	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Linha 0-20cm	0,46*	0,44*	0,43*			

* significativo a 5%; ** - significativo a 1%.

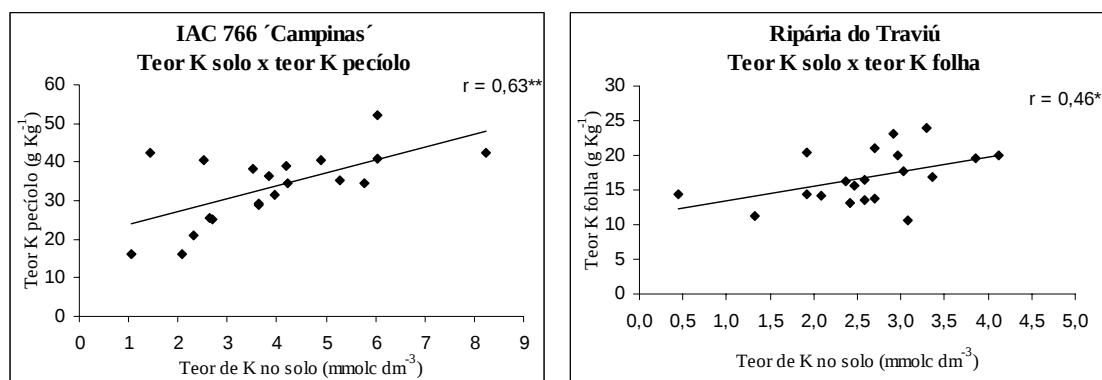


Figura 8 Correlações entre o teor de potássio no solo e o teor de K nas análises foliares da videira 'Niagara Rosada' enxertada no IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Dalbó et al. (1989) em um levantamento nutricional de vinhedos no Vale do Rio do Peixe também obtiveram correlação positiva entre o potássio no solo com os teores de potássio no pecíolo coletado no início da maturação dos bagos.

Estes resultados corroboram com Kenworthy (1967) e Delas (1979), os quais afirmaram que a análise do pecíolo é mais sensível para a avaliação dos teores de potássio na planta.

Em relação ao cálcio, apenas com o porta-enxerto IAC 766 obteve-se um acréscimo nos teores foliares com o aumento deste nutriente no solo (Tabela 30), sendo também a análise do pecíolo mais sensível para detectar esta correlação (Figura 9). Hiroce et al. (1989) também obtiveram correlações entre o teor de cálcio no solo e nas folhas, não havendo, no entanto, relações com a produtividade.

Tabela 30 Correlações entre o teor de cálcio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de cálcio na folha completa, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação de bagos da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada no IAC 766.

Teor de Ca solo	Teor de Ca nas análises de folhas IAC 766					
	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Rua 0-20cm					0,48*	0,61**
Rua 20-40cm		0,48*		0,45*	0,43*	0,48*

* significativo a 5%; ** significativo a 1%.

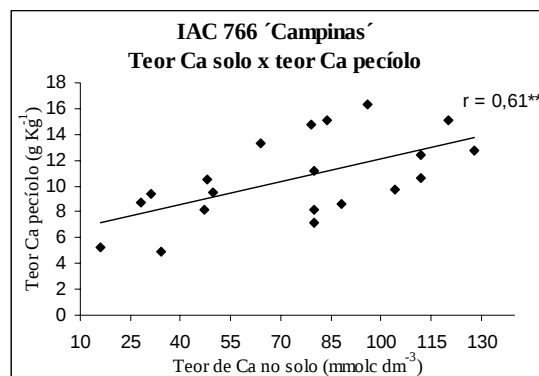


Figura 9 Correlações entre o teor de cálcio no solo e o teor de cálcio no pecíolo da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada no IAC 766.

Quanto ao magnésio, os teores foliares foram positivamente correlacionados com os resultados das análises de solo (Tabela 31). Verificou-se que o magnésio foi o único nutriente que apresentou teores na folha, limbo e pecíolo correlacionados com as amostras de solo realizadas na entrelinha e linha de plantio nas profundidades de 0-20 e 20-40cm. No entanto, a análise da folha completa e do pecíolo, respectivamente, nos porta-enxertos IAC 766 e ‘Ripária do Traviú’, foram os que apresentaram maiores coeficientes de correlação (Figura 10).

Tabela 31 Correlações entre o teor de magnésio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de magnésio na folha completa, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação de bagos da videira 'Niagara Rosada' enxertada no IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Teor de Mg nas análises de folhas IAC 766						
Teor de Mg solo	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Linha 0-20cm	0,52*	0,56**		<u>0,67**</u>	0,51*	0,53*
Linha 20-40cm	0,45*					
Rua 0-20cm		0,48*	0,49*	0,47*	0,46*	0,51*
Rua 20-40cm		0,47*				
Teor de Mg nas análises de folhas Ripária do Traviú.						
Teor de Mg solo	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Linha 0-20cm	0,47*	0,50*		0,60**	0,49*	0,47*
Linha 20-40cm		0,47*		0,49*	0,59**	
Rua 0-20cm	0,49*	0,44*		0,51*	0,50*	0,60**
Rua 20-40cm	0,62**	0,64**	0,53**	0,67**	0,68**	<u>0,76**</u>

* significativo a 5%; ** significativo a 1%.

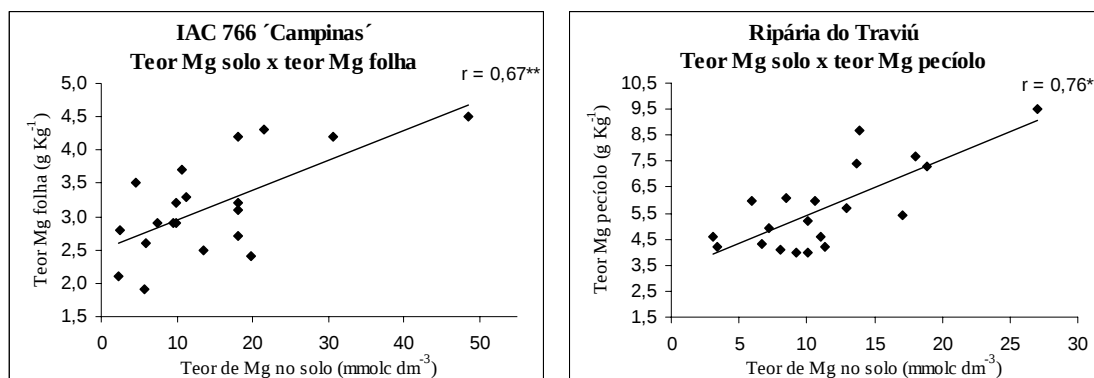


Figura 10 Correlações entre o teor de magnésio no solo e o teor de magnésio nas análises foliares da videira 'Niagara Rosada' enxertada no IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

Yener et al. (2002) também obtiveram correlações positivas com os teores de potássio e magnésio no solo, com os teores nas amostras de folha, limbo e pecíolo.

Em relação ao potássio, verificou-se que os teores foliares correlacionaram-se negativamente com os teores de magnésio no solo (Tabela 32), mostrando novamente a relação de antagonismo entre esses nutrientes. Verificou-se que, a amostra do limbo foliar no porta-enxerto IAC 766 e da folha completa no 'Ripária do Traviú' foram as que tiveram maiores correlações. A Figura 11 ilustra melhor estes resultados.

Tabela 32 Correlações entre o teor de magnésio no solo em amostras realizadas na rua e na linha de plantio a 0-20cm e 20-40cm, e os teores de potássio na folha completa, limbo e pecíolo em coletas realizadas no pleno florescimento e no início da maturação de bagos da videira 'Niagara Rosada' enxertada no IAC 766 e no Ripária do Traviú.

Teor de Mg solo	Teor de K nas análises de folhas IAC 766					
	Florescimento			Início da maturação		
	Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Linha 0-20cm					-0,44*	
Rua 20-40cm	Teor de K nas análises de folhas Ripária do Traviú.					
				-0,60**	-0,50*	-0,55*

* significativo a 5%; ** significativo a 1%.

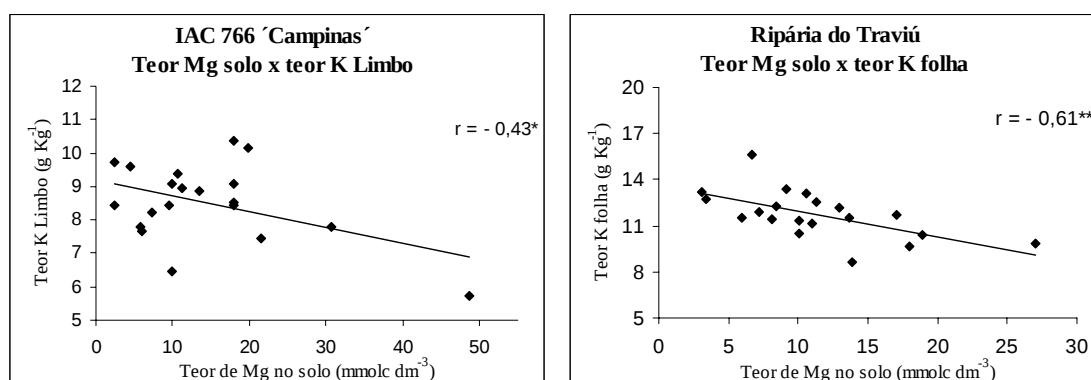


Figura 11 Correlações entre o teor de magnésio no solo e o teor de potássio nas análises foliares da videira Niagara Rosada enxertada no IAC 766 e no 'Ripária do Traviú'.

4.6 Separação das amostras foliares e de solo por produtividade.

Para verificar a influência dos teores de nutrientes nas amostras de solo e foliares sobre a produtividade, os 20 vinhedos de 'Niagara Rosada' sobre cada porta-enxerto, foram divididos em populações de alta e baixa produtividade, sendo estas acima e abaixo da produtividade média de cada porta-enxerto. Dos vinte vinhedos com o porta-enxerto IAC 766, nove apresentaram produtividade superior a média de $12,1 \text{ t ha}^{-1}$. Para o 'Ripária do Traviú', oito vinhedos apresentaram produtividade acima da média, sendo de $10,1 \text{ ha}^{-1}$.

As médias das populações de alta produtividade foram de $16,5 \text{ t ha}^{-1}$ ou $2,7 \text{ Kg planta}^{-1}$ para o porta-enxerto IAC 766 e de $16,1 \text{ t ha}^{-1}$ ou $2,6 \text{ kg planta}^{-1}$, para o 'Ripária do Traviú'.

Realizou-se em seguida a análise de variância e o teste de Tukey, visando comparar os teores de nutrientes nas folhas e no solo nestas duas populações, com o intuito de se conhecer o nutriente que possa estar afetando a produtividade.

Verificou-se que, com poucas exceções, a população de alta produtividade do porta-enxerto IAC 766 apresentou menores teores foliares de todos os nutrientes quando comparado com a população de baixa produtividade. Houve no entanto, diferença significativa apenas para os teores de cálcio e magnésio em todas as épocas e órgãos amostrados (Tabela 33).

Salienta-se, que a baixa produtividade desses vinhedos esteja mais relacionada ao excesso de nutrientes no solo, acarretando em desequilíbrio na absorção de cálcio, magnésio e potássio, do que pela deficiência. Estes resultados condizem à correlação negativa obtida entre a produtividade com os teores de cálcio e magnésio das amostras foliares, conforme mostrados na Tabela 28 e Figura 5.

Tabela 33 Comparação das médias pelo Teste Tukey da produtividade e dos teores de nutrientes na folha completa, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em populações de alta e baixa produtividade de ‘Niagara Rosada’ sobre o IAC 766.

Produtividade		FLORESCIMENTO - Folha completa										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,5A	40	3,7	19	<u>7B</u>	<u>2,1B</u>	2,4B	36B	24A	84	125	20
Baixa	8,4B	41	4,2	23	<u>9A</u>	<u>2,5A</u>	2,9A	52A	17B	93	112	21
Teste F	**	NS	NS	NS	*	*	*	*	*	NS	NS	NS
Produtividade		FLORESCIMENTO - Limbo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,5A	42	3,7	16	<u>6B</u>	<u>2,1B</u>	2,6B	36B	10	92	142	21
Baixa	8,4B	44	4,1	18	<u>9A</u>	<u>2,6A</u>	2,9A	52A	10	101	118	24
Valor F	**	NS	NS	NS	*	*	*	*	NS	NS	NS	NS
Produtividade		FLORESCIMENTO - Pecíolo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,5A	17	3,5	36	<u>4B</u>	<u>2,1B</u>	1,4A	47A	13	30	117	28
Baixa	8,4B	18	4,0	42	<u>6A</u>	<u>2,7A</u>	1,7B	62B	11	26	87	32
Valor F	**	NS	NS	NS	NS	**	*	*	NS	NS	NS	NS
Produtividade		INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS BAGOS - Folha completa										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,5A	30	2,0	12	<u>17B</u>	<u>2,6B</u>	2,1	35B	72	117	295	23
Baixa	8,4B	30	2,2	11	<u>23A</u>	<u>3,6A</u>	2,3	52A	94	124	249	26
Teste F	**	NS	NS	NS	*	*	NS	*	NS	NS	NS	NS
Produtividade		INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS BAGOS - Limbo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,5A	32	1,7	9	<u>16B</u>	<u>2,7A</u>	2,1	32B	67	121	290	34
Baixa	8,4B	31	2,0	8	<u>22B</u>	<u>3,8A</u>	2,3	46A	93	139	257	27
Valor F	**	NS	NS	NS	*	*	NS	*	NS	NS	NS	NS
Produtividade		INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS BAGOS - Pecíolo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,5A	9A	1,4A	30	<u>8B</u>	<u>4,2B</u>	0,9B	54B	13	28	554	29
Baixa	8,4B	10B	2,3B	37	<u>12A</u>	<u>6,7A</u>	1,6A	63A	18	31	408	33
Valor F	**	*	*	NS	**	**	*	*	NS	NS	NS	NS

NS não significativo

* significativo 5%

** significativo 10%

Para o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’, embora tenha havido uma tendência de menores teores de nutrientes nas folhas na população de alta produtividade, verificou-se diferenças significativas entre as duas populações somente para os teores de magnésio no início da maturação dos bagos, não havendo, portanto, uma consistência neste

dados (Tabela 34)

Tabela 34 Comparação das médias pelo Teste Tukey da produtividade e dos teores de nutrientes na folha completa, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em populações de alta e baixa produtividade de ‘Niagara Rosada’ sobre o ‘Ripária do Traviú’.

Produtividade		FLORESCIMENTO - Folha completa										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,1	36	4,4	16	8	1,9	2,5	38	19	106	81	27
Baixa	6,1	36	4,8	17	9	2,4	2,6	40	16	99	92	22
Teste F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Produtividade		FLORESCIMENTO - Limbo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,1	37	4,1	13	7	2,0	2,7	37	10	123	86	26
Baixa	6,1	37	4,7	15	9	2,4	2,7	38	10	106	111	28
Valor F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Produtividade		FLORESCIMENTO - Pecíolo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,1	14	4,5	32	6	2,7	1,8	50	13	29	78	38
Baixa	6,1	15	4,5	34	6	2,9	1,7	53	12	25	79	36
Valor F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Produtividade		INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS BAGOS - Folha completa										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,1	29	3,8	12	19	2,4B	2,1	41	138	136	184	40
Baixa	6,1	29	4,2	11	19	3,2A	2,1	39	89	124	218	30
Teste F	**	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Produtividade		INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS BAGOS - Limbo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,1	31	3,4	9	18	2,5B	2,1	37	160	150	186	43
Baixa	6,1	31	3,8	8	20	3,4A	2,0	37	83	134	232	29
Valor F	**	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Produtividade		INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS BAGOS - Pecíolo										
(t ha ⁻¹)		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Alta	16,1	9	3,5	33	11	4,9B	1,5	58	25	30	321	38
Baixa	6,1	10	3,8	30	11	6,2A	1,6	56	21	35	357	35
Valor F	**	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS não significativo

* significativo 5%

** significativo 10%

A relação K/Mg nas amostras foliares das duas populações também foram comparadas (Tabela 35). Verificou-se que para os dois porta-enxertos os vinhedos de Niagara Rosada apresentaram maior relação de K/Mg nas populações de alta produtividade, mostrando mais uma vez a importância desta relação no diagnóstico nutricional. Estes resultados com o porta-enxerto IAC 766 confirmam os dados apresentados na Figura 7, no qual a produtividade apresentou coeficiente de correlação positivo com a relação K/Mg nas folhas.

Tabela 35 Resultados médios da produtividade e a relação K/Mg na folha completa, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, em populações de alta e baixa produtividade de ‘Niagara Rosada’ sobre os porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’.

IAC 766							
Produtividade		Relação k/Mg					
(t ha ⁻¹)		Florescimento			Início da maturação		
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Alta	16,5A	9,52	7,44	17,45	<u>4,58A</u>	<u>3,42A</u>	<u>7,71A</u>
Baixa	8,4B	9,46	7,17	16,77	<u>3,31B</u>	<u>2,30B</u>	<u>5,91B</u>
Teste F	**	NS	NS	NS	*	**	*
RIPÁRIA DO TRAVIÚ							
Produtividade		Relação k/Mg					
(t ha ⁻¹)		Florescimento			Início da maturação		
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo
Alta	16,1A	9,22	7,14	13,25	<u>5,75A</u>	<u>3,98A</u>	<u>7,40A</u>
Baixa	6,1B	7,66	6,36	12,53	<u>3,87B</u>	<u>2,53B</u>	<u>5,23B</u>
Teste F	**	NS	NS	NS	*	**	*
NS não significativo		* significativo 5%			** significativo 10%		

De maneira semelhante ao que foi feito com os dados de análise de folha, os resultados das análises de solo coletados na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm também foram separados em função da produtividade da videira, comparando as médias obtidas em cada população.

Verificou-se que, nos vinhedos de baixa produtividade de ‘Niagara Rosada’ sobre o IAC 766 houve uma tendência de maiores teores de nutrientes no solo em

todas as amostras sendo, no entanto, significativo apenas o teor de magnésio na amostra coletada no meio da entrelinha de plantio a 0-20cm (Tabela 36). Em decorrência do elevado teor de magnésio nesses vinhedos, as altas relações $(Ca+Mg)/K$ no solo na amostra na entrelinha a 0-20cm (Tabela 38) proporcionaram um desequilíbrio nestas relações, tendo como consequência uma maior absorção de magnésio em detrimento ao potássio, em função do antagonismo na absorção destes nutrientes pelas plantas, conforme mencionado anteriormente.

Ressalta-se que a produtividade dos vinhedos sobre este porta-enxerto correlacionou-se positivamente com os teores de potássio e negativamente com os teores de cálcio e magnésio no solo, confirmando com os dados aqui apresentados das análises de solo.

Com o porta-enxerto Ripária do Traviú, de acordo com os dados mostrados na Tabela 37 e 38, não foi verificado diferença significativa nos teores de nutrientes no solo, nem na relação entre os nutrientes. Além disso, notou-se que as características químicas dos solos dessas áreas não apresentaram uma tendência constante de maior ou menor teores de nutrientes no solo nas populações de alta e baixa produtividade. Estes resultados condizem com os resultados das análises foliares, onde não se obteve diferenças comparando os teores de nutrientes nas folhas nestas populações, não tendo também correlações com a produtividade. No caso desses vinhedos, sugere-se que outros fatores não nutricionais possam ter exercido maiores influências sobre a produtividade.

Tabela 36 Resultados médios da produtividade e das características químicas do solo nas amostras realizadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm, em populações de alta e baixa produtividade de ‘Niagara Rosada’ sobre o IAC 766.

AMOSTRA SOLO NA RUA A 0-20cm											
Produtividade (t ha ⁻¹)	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³					
ALTA	16,5	5,5	28	399	27	4,0	61	14B	79	106	71
BAIXA	8,4	5,9	30	461	23	3,8	83	20A	107	130	80
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	mg dm ⁻³					
ALTA	16,5	0,20	10,2	64,9	12,4	14,0					
BAIXA	8,4	0,25	12,5	62,9	12,9	16,3					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					
AMOSTRA SOLO NA RUA A 20-40cm											
Produtividade (t ha ⁻¹)	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³					
ALTA	16,5	4,8	17	236	36	3,9	30	8	41	78	48
BAIXA	8,4	5,2	20	262	32	4,3	41	13	58	90	63
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	mg dm ⁻³					
ALTA	16,5	0,20	5,7	45,9	7,7	6,9					
BAIXA	8,4	0,21	7,2	59,9	11,2	7,4					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					
AMOSTRA SOLO LINHA 0-20cm											
Produtividade (t ha ⁻¹)	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³					
ALTA	16,5	5,1	23	236	34	3,5	39	9B	51	85	56
BAIXA	8,4	5,4	21	238	29	3,2	42	18A	62	91	66
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	mg dm ⁻³					
ALTA	16,5	0,19	10,8	69,8	11,8	9,7					
BAIXA	8,4	0,13	9,4	61,1	11,3	8,1					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					
AMOSTRA SOLO LINHA 20-40cm											
Produtividade (t ha ⁻¹)	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³					
ALTA	16,5	4,9	16	179	34	2,8	26	8	37	71	49
BAIXA	8,4	4,9	16	125	36	2,7	26	10	38	74	51
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	mg dm ⁻³					
ALTA	16,5	0,12	11,4	48,8	7,9	9,4					
BAIXA	8,4	0,11	6,5	60,3	11,5	6,2					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					

NS – não significativo * significativo 5% ** significativo 10%

Tabela 37 Resultados médios da produtividade e das características químicas do solo nas amostras realizadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm, em populações de alta e baixa produtividade de ‘Niagara Rosada’ sobre o ‘Ripária do Traviú’.

AMOSTRA SOLO RUA 0-20cm											
		pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
Produtividade (t ha ⁻¹)		CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³				
ALTA	16,1	5,5	34	479	32	3,7	95	15	114	146	76
BAIXA	6,1	5,7	35	510	25	3,5	80	17	100	125	79
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		B	Cu	Fe	Mn	Zn					
		mg dm ⁻³									
ALTA	16,1	0,37	21,5	81,0	14,6	21,4					
BAIXA	6,1	0,30	21,8	75,3	20,5	22,5					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					
RUA 20-40cm											
		pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
Produtividade (t ha ⁻¹)		CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³				
ALTA	16,1	5,0	17	349	34	3,7	40	10	53	87	62
BAIXA	6,1	5,3	18	252	27	4,4	39	12	56	83	65
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		B	Cu	Fe	Mn	Zn					
		mg dm ⁻³									
ALTA	16,1	0,24	8,1	58,5	8,6	7,2					
BAIXA	6,1	0,21	8,4	46,6	12,1	7,5					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					
LINHA 0-20cm											
		pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
Produtividade (t ha ⁻¹)		CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³				
ALTA	16,1	5,3	22	323	29	2,6	41	11	54	83	64
BAIXA	6,1	5,3	20	235	28	2,6	44	14	60	88	67
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		B	Cu	Fe	Mn	Zn					
		mg dm ⁻³									
ALTA	16,1	0,14	13,4	65,2	9,0	10,7					
BAIXA	6,1	0,12	13,1	73,5	17,2	10,3					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					
LINHA 20-40cm											
		pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
Produtividade (t ha ⁻¹)		CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³			mmol _c dm ⁻³				
ALTA	16,1	4,9	15	159	34	2,3	27	8	37	71	49
BAIXA	6,1	5,0	14	143	29	2,5	29	10	41	71	56
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		B	Cu	Fe	Mn	Zn					
		mg dm ⁻³									
ALTA	16,1	0,12	7,1	60,0	5,7	6,1					
BAIXA	6,1	0,10	7,1	49,0	11,9	6,5					
TESTE F	**	NS	NS	NS	NS	NS					

NS – não significativo * significativo 5% ** significativo 10%

Tabela 38 Resultados médios da produtividade e das relações Ca/Mg e (Ca+Mg)/K do solo nas amostras realizadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20 e 20-40cm, em populações de alta e baixa produtividade de ‘Niagara Rosada’ sobre o porta-enxerto IAC 766.

AMOSTRA RUA 0-20cm			
	Produtividade (t ha ⁻¹)	Ca/Mg	(Ca+Mg)/K
ALTA	16,5	4,5	19,3B
BAIXA	8,5	4,1	29,9A
TESTE F	**	NS	*
AMOSTRA RUA 20-40cm			
	Produtividade (t ha ⁻¹)	Ca/Mg	(Ca+Mg)/K
ALTA	16,5	3,4B	10,7
BAIXA	8,5	4,3A	14,9
TESTE F	**	*	NS
NS – não significativo * significativo 5% ** significativo 10%			

4.7 Teores de nutrientes nas populações de alta produtividade.

Procurou-se determinar para ‘Niagara Rosada’, sobre os dois porta-enxertos, a faixa de teores de nutrientes nas análises foliares nas populações de alta produtividade. Os dados apresentados nas Tabelas 39 e 40 mostram estes resultados

Comparando as faixas de teores de nutrientes das Tabelas 39 e 40, evidenciou-se que o porta-enxerto exerceu grande influência na absorção de nutrientes no solo, havendo com isso variações nas faixas de teores de nutrientes considerada adequada para a ‘Niagara Rosada’ a fim se obter altas produtividades. Estes resultados condizem com as variações obtidas nas médias dos teores de nutrientes verificados nas Tabelas 8 a 19.

Com as variações decorrentes do porta-enxerto, fica difícil afirmar que determinado nutriente está em deficiência ou excesso, utilizando apenas a simples comparação com os limites propostos por Kenworthy (1967), Conradie & Terblanche (1980) e Terra (2003).

Tomando-se, por exemplo, a faixa de teor de N considerada ótima na folha na época do pleno florescimento (Terra, 2003), como sendo de 30 a 35g Kg⁻¹. Para a ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre os porta-enxertos IAC 766 e Ripária do Traviú, a população de alta produtividade apresentou teores de nitrogênio na faixa de 36 a 44g Kg⁻¹ e 32 a 38g Kg⁻¹

¹, respectivamente. Notou-se que para o Ripária do Traviú os teores obtidos encontram-se, em parte, dentro da faixa ótima, enquanto que para o IAC 766 os teores são considerados em ligeiro excesso a excesso.

Portanto, torna-se necessário a obtenção de valores de referência para o estabelecimento de níveis críticos mais específicos para a região, porta-enxerto utilizado, modelo tecnológico e outros fatores que influenciam no estado nutricional das plantas. A amostragem de folhas, acompanhada com os dados de produtividade dos vinhedos em sucessivos anos de observação poderá refinar os dados para a região em estudo.

Tabela 39 Faixas de teores de nutrientes na folha, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, em vinhedos de populações de alta produtividade de 'Niagara Rosada' enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766.

Nutriente	Florescimento						Início da maturação					
	Folha		Limbo		Pecíolo		Folha		Limbo		Pecíolo	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
N	36	44	37	46	14	19	28	33	30	34	9	10
P	2,7	4,5	2,4	4,8	2,6	4,4	1,5	3,6	1,3	2,9	0,7	2,7
K	12	25	8	22	23	48	8	15	6	10	16	43
Ca	3,2	11,3	3,1	9,5	3,1	6,5	12,5	23,4	7,9	24,4	4,9	10,6
Mg	1,1	2,6	1,5	2,8	1,7	2,5	1,9	3,2	1,8	3,3	2,5	7,3
k/Mg	7,2	12,0	5,4	9,3	11,5	28,4	2,9	6,4	2,0	4,7	2,2	10,0
S	1,9	2,7	2,2	3,3	1,0	1,7	1,7	2,3	1,8	2,2	0,8	1,4
B	23	49	22	45	42	53	30	40	25	39	45	61
Cu	13	47	3	22	5	25	13	172	7	228	3	38
Fe	70	104	74	106	19	42	90	160	102	137	22	40
Mn	53	170	54	214	60	182	163	378	105	452	202	748
Zn	13	33	16	30	20	41	13	37	16	68	16	51

Tabela 40 Faixas de teores de nutrientes na folha, limbo e pecíolo durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos, em vinhedos de populações de alta produtividade de ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’.

Nutriente	Florescimento						Início da maturação					
	Folha		Limbo		Folha		Limbo		Folha		Limbo	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
N	32	38	34	41	12	17	26	30	28	33	8	10
P	3,0	6,6	3,0	7,1	3,7	5,7	1,7	8,2	1,5	7,8	1,8	5,8
K	11	24	8	20	22	42	9	16	6	10	17	46
Ca	6,0	9,7	4,7	8,4	3,0	7,9	13,2	22,1	13,5	21,4	6,3	15,1
Mg	1,4	2,8	1,5	2,7	1,7	4,4	1,5	3,7	1,4	4,0	4,0	8,7
k/Mg	4,3	14,9	3,0	10,1	5,5	21,7	2,3	7,6	1,7	6,1	1,9	10,7
S	2,0	2,8	2,3	2,9	1,6	2,0	1,7	2,4	1,8	2,6	1,0	2,2
B	32	45	30	51	43	60	29	46	29	42	48	70
Cu	12	30	3	18	4	35	20	430	9	550	3	57
Fe	86	159	97	153	20	40	94	195	111	226	23	46
Mn	31	127	48	135	31	161	130	289	127	310	116	639
Zn	16	35	19	39	24	54	13	95	13	94	18	52

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS.

Verificou-se que embora os dados de produção de 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e 'Ripária do Traviú' serem semelhantes, houve um comportamento diferencial entre eles com respeito ao aspecto nutricional.

Observou-se que o cultivar Niagara Rosada, enxertado sobre o porta-enxerto IAC 766, apresentou maior relação K/Mg e maiores teores de N, K, Mn e menores de P, Fe e Zn, quando comparado com o Ripária do Traviú. Estes resultados revelam uma diferença na capacidade de absorção de nutrientes no solo destes porta-enxertos, indicando que a resposta à adubação também pode ser diferenciada. Os teores mais elevados de N, P, K e S durante o pleno florescimento e de Ca, Mg, Mn e Zn no início da maturação dos bagos são importantes para determinar as épocas de maior exigência destes nutrientes pela cultura, auxiliando nos programas de adubação.

Sugere-se que, para 'Niagara Rosada' enxertada no porta-enxerto IAC 766, maiores cuidados devem ser levados em consideração para a recomendação de calagem e adubação potássica, em função da maior exigência de potássio por este porta-enxerto. Deve-se levar em consideração a relação $(Ca+Mg)/K$ no solo, para que não haja desequilíbrio na absorção destes nutrientes.

Pelos resultados das correlações entre as análises de solo e de folha, concluiu-se que a produtividade da 'Niagara Rosada' sobre o IAC 766 correlacionou-se positivamente com os teores de potássio (Figura 3) no solo, com a relação K/Mg nas folhas (Figura 7) e os teores de potássio na folha (Figura 6), e negativamente com a relação

(Ca+Mg)/K no solo (Figura 4) e com os teores de cálcio e magnésio nas folhas (Figura 5).

Ressalta-se que, além do estágio nutricional, inúmeros outros fatores podem afetar a produtividade da videira. As correlações aqui obtidas da produtividade com os resultados das análises de solo e de folha, apesar de não terem sido altas, podem ao menos indicar que houve alguma influência dos fatores nutricionais na produtividade.

Observou-se que a análise foliar apresentou sensibilidade em detectar as correlações entre os teores cálcio, magnésio e potássio no solo, bem como a interação eles. Mesmo no caso do porta-enxerto 'Ripária do Traviú', onde a produtividade não correlacionou-se com os dados de solo e de folhas, houve correlações entre estes nutrientes do solo e na planta.

Sugere-se que para a 'Niagara Rosada' a análise foliar seja realizada no início da maturação dos bagos, utilizando a folha ou o pecíolo, onde os dados correlacionaram-se melhor com a produtividade e com os resultados da análise do solo. Estes resultados corroboram com Hernando & Mendiola (1965), os quais concluíram que a melhor época de amostragem é no início da maturação dos bagos, onde há uma maior estabilidade nos teores de nutrientes nas folhas, permitindo maior amplitude da época de amostragem. A mesma conclusão foi fornecida por Fráguas et al. (2003).

Verificou-se também que as amostras de solo realizadas na entrelinha e linha de plantio a 0-20cm de profundidade tiveram maiores correlações com a produtividade e com os resultados das análises foliares. Esses dados condizem com as interpretações das análises de solo na Figuras 2, onde se verificou teores de cálcio e magnésio bastante elevados nas amostras realizadas na profundidade de 0-20cm, principalmente na entrelinha de plantio.

Conforme mencionado, anteriormente, poucos produtores das regiões em estudo realizam a análise de solo para auxiliar o programa de adubação. Este fato pode ter contribuído para o aparecimento de desequilíbrios nutricionais, principalmente no que diz respeito ao excesso de calagem no solo e o fornecimento inadequado de fertilizantes fosfatados e potássicos, ocasionando desta maneira um antagonismo da absorção de magnésio e potássio, conforme verificado neste trabalho.

Este fato torna-se mais evidente ao verificar que, com os dois porta-enxertos, a população de alta produtividade apresentou menores teores foliares de todos os nutrientes quando comparado com a população de baixa produtividade, havendo maior

diferença no teor magnésio. Para o porta-enxerto IAC 766 os resultados da análise do solo mostraram teores mais baixos de nutrientes na população de alta produtividade, indicando que o excesso de nutrientes no solo pela adubação pode estar ocasionando menores produtividades. Estes resultados condizem à correlação negativa obtida entre a produtividade com os teores de cálcio e magnésio das amostras foliares, conforme mostrados na Tabela 28 e Figura 5.

Salienta-se que as amostragens de solo na entrelinha e linha de plantio a 0-20cm de profundidade são importantes visto que, o viticultor da região realiza a adubação normalmente no meio da entrelinha de plantio, havendo dessa maneira uma maior disponibilidade de nutrientes nesta faixa de solo.

Quanto aos teores de nutrientes nas folhas, limbo e pecíolo obtidos com os porta-enxerto nas populações de alta produtividade, verificou-se a necessidade da continuidade deste levantamento, visando estabelecer níveis críticos para a região em estudo, principalmente em vinhedos com a fertilidade de solo mais equilibrada.

6 CONCLUSÕES

Os porta-enxertos IAC 766 e o 'Riparia do Traviú' não influenciaram na produtividade, no número de cachos, nas características físicas dos cachos e bagos, número de ramos e na duração do ciclo da videira 'Niagara Rosada' havendo, no entanto, diferenças no aspecto nutricional.

A absorção diferenciada de nutrientes no solo pelos porta-enxertos, pôde ser verificada pela variação nos teores de nutrientes nas análises da folha, limbo e pecíolo.

A baixa produtividade verificada nos vinhedos esteve relacionada ao excesso de nutrientes no solo, especialmente de cálcio e magnésio, em função da calagem e adubação fosfatada serem realizadas sem levar em consideração a análise do solo.

A amostragem de folhas realizada na época do início da maturação dos bagos e a amostragem de solo na entrelinha e linha de plantio a 0-20cm de profundidade, correlacionaram melhor com a produtividade, mostrando ser uma técnica que pode auxiliar o produtor na realização da calagem e adubação.

Há necessidade de se avaliar os níveis críticos de nutrientes nas análises foliares, levando em consideração o porta-enxerto e a região em estudo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, S. H. A comparative study of petiole and leaf blade analysis in Anab-e-Shashi grape (*Vitis vinifera* L.). **South Indian Horticulture**, v. 37, n. 6, p. 317-322, 1989.

ALBUQUERQUE, T. C. S. **Uva para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, 1996. 53 p. (Frupep).

ALEXANDER, K. Mc. E.; WOODHAM, R. C. Chemical composition on leaf tissues of sultana vines grown in solutions deficient in macronutrients. **Vitis**, Siebeldigen, v. 9, n. 3, p. 207, 1970.

ALTEMIR, M. J. Caracterización del estado nutritivo de la variedad Moristel en la denominación de origen Somontano. **Georgica**, n. 8, p. 61-73, 2001.

ALVARENGA, A. A. et al. Exportação de matéria seca e nutrientes por porta-enxertos de videira: macronutrientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, IX, 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA, 1999a. p. 145.

ALVARENGA, A. A. et al. Exportação de matéria seca e nutrientes por porta-enxertos de videira: micronutrientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, IX, 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA, 1999b. p. 146.

ALVARENGA, A. A. et al. Influência do porta-enxerto sobre o crescimento e produção do cultivar de videira Niagara Rosada (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.), em condições de solo ácido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, p. 1459-1464, dez. 2002. Edição especial

ATALAY, I. Z. Petiole and leaf blade relationships for the determination of phosphorus status of Thompson Seedless grapes. **Fertilizer and Agriculture**, Paris, v. 42, n. 97, p. 13-18, 1988.

BERTONI, G.; MORARD, P. Blade or petiole analysis as a guide for grape nutrition. **Communications in Soil science and Plant Analysis**, New York, v. 13, n. 8, p. 598-605, 1982.

BINDRA, A. S.; BRAS, S. S.; REHALIA, A. S. Seasonal variation of mineral nutrients in grapevines. **Indian Journal Agriculture**, v. 13, n. 4, p. 221-224, 1979.

BRAGA, F. G. **Cultura da uva Niagara Rosada**. São Paulo: Nobel, 1988. 66 p.

BRUSNSTETTER, B. C. et al. A quantitative survey of eight mineral elements by a spectrographic method and of total nitrogen in young leaves of twenty-five varieties of american grapes. **Proc. Am. Soc. Hort. Sci.**, Michigan, v. 37, n. 2, p. 635-638, 1939.

CAMARGO, U. A. Cultivares para a viticultura tropical no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 15-19, 1998.

CAMARGO, F. A. O et al. Métodos de análise química, mineralógica e física do solo do Instituto Agrônomo de Campinas, **Boletim Técnico Instituto Agrônomo**, Campinas, n. 106, 1986.

CAVAZZA, D. **Viticultura**. 2. ed. Torino: Reditrice Torinese, 1934. 814 p.

CHRISTENSEN, L. P.; KASIMATIS, A. N.; JENSEN, F. L. **Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley**. Berkeley: University of California, Pringed Publication , 1978. 12 p.

CHRISTENSEN, L. P.; KASIMATIS, A. N.; JENSEN, F. L. **Grapevine nutrition and fertilization in San Joaquin Valley**. Berkeley: University of California, Pringed Publication, 1982. 40 p.

CONRADIE, W. J.; TERBLANCHE, J. H. **Leaf analysis of deciduous fruit trees and grapevines summer rainfall area**. Department of Agricultural Technical Services, Pretoria. 1980. 2 p. (Table grapes: Summer Rainfall, G.4).

COSTA, F. **Avaliação do estado nutricional da videira cultivar Itália em três estádios de desenvolvimento, na região de Jundiaí-SP, utilizando o método DRIS**. 1998. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

COUTINHO, J. F.; AHLRICHS, J. L.; MAGALHÃES, N. P. Nutrition in magnesium, potassium e calcium dans les vignobles à sols acides de la Vallée du Douro (Portugal). **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v. 101, n. 5, p. 128-135, 1984.

DALBÓ, M. A. Efeito da adubação NPK na produção, qualidade da uva e nos teores foliares de nutrientes da videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p. 189-194, 1992a.

DALBÓ, M. A. Nutrição e adubação da videira. **Agropecuária catarinense**, v. 5, n. 4, dez. 1992b.

DAL BÓ, M. A. et al. Levantamento do estado nutricional da videira em Santa Catarina por análise de solo e tecido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 13, 335-340, 1989.

DAL BÓ, M. A; SCHUCK, E; BASSO, C. Influência do porta-enxerto nos teores de nutrientes em pecíolos de videira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

DECHEN, A. R. **Acúmulo de nutrientes pela videira (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.) cv. ‘Niágara Rosada’, durante um ciclo vegetativo**. 1979. 133 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1979.

DELAS, J. Place de l’analyse foliaire dans l’elaboration du conseil de fumure em viticulture. In: COLLOQUE SUR DIAGNOSTIC FOLIAIRE, 1979. Champenoux, p. 107-116.

DELAS, J.; POUGET, R. Influence du greffage sur la nutrition minerale de la vigne. Consequences sur la fertilization. **Connaissance de la Vigne et du Vin**, v. 13, n. 4, p. 241-261, 1979.

DELMAS, J. **Recherches sur la nutrition minérale de la vigne, *Vitis vinifera* var. Merlot**, en aquiculture. Bordeaux: Universidade de Bordeaux, 1971. 266 p.

DEPARDON, L ; BURON, P. Av. sujet du diagnostic foliare de la vigne. Cas particulier de la potasse. **Compter Rendus des Séances de l'Academie de Agriculture de France**, Paris, n. 40, p. 652-656, 1954.

DULAC, J. Quinze ans a'essair de jumure sur la vigne à cruscades (Aude). In: COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, 1., 1964, Montpellier. **Resumo de Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 36, n. 3, p. 507, 1965.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação do solo. Brasília: EMBRAPA, **Produção de Informação**. Rio de Janeiro. EMBRAPA solo: 1999, 42 p.

FRÁGUAS, J. C. Diagnose nutricional da videira, através de balanços percentuais para N, P, K, Ca e Mg. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 22, n. 1, p. 42-46, jan./mar. 1998.

FRÁGUAS, J. C.; SILVA, D. J. Nutrição e adubação da videira em regiões Tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 70-75, 1998.

FRÁGUAS, J. C. et al. **Calagem e Adubação para Videira e Fruteiras de Clima Temperado**. Belo Horizonte: Epamig, 2002. 44p. il. (Epamig, Boletim Técnico, 65).

FRÁGUAS, J. C; MIELE, A.; SILVA, E. B. Grapevine nutritional diagnose methods for the `Serra Gaúcha´vicultural region, Brazil. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v. 37, n. 1, p. 15-21, 2003.

FREGONI, M. **Nutrizione e fertilizzazione della vite**. Bologna: Edagricole, 1980. 418 p.

GALET, P. **Cépages et Vignobles de France**. Tome 1. Montpellier: Imprimerie Paul Déhan, 1956. 670 p.

GALLO, J. R. Variações sazonais na composição mineral de folhas de videira e efeitos do porta-enxerto e da presença de frutos. **Boletim Técnico Instituto Agrônomo**, Campinas, n. 545, 1960.

GALLO, J. R.; RIBAS, W. C. Análise foliar de diferentes combinações enxerto-cavalo para dez variedades de videira. **Bragantia**, Campinas, 21, n. 21, p. 397-410, 1962.

GALLO, J. R.; RIBAS, W. C. Efeitos de dez diferentes cavalos de videira na composição foliar da copa do cultivar Seibel 2. **Bragantia**, Campinas, v. 29, n. 5, 1970.

GÄRTEL, W. A reporte on the recognition of magnesium deficiency in vines. *Landwirtschaftliche Forschung Sonderheft.*, Frankfurt, n. 13, p. 45-48, 1959. **Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 33, n. 4, p. 775, 1961.

GERGOLETTI, I. F. **Avaliação do estado nutricional da videira cultivar Itália em três estádios de desenvolvimento em São Miguel Arcanjo, SP, utilizando o método DRIS.** 1995. 84 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

GHILARDI, A. A.; MAIA, M. L. Tecnologia, custo de produção e rentabilidade do cultivo de uva Niagara no Estado de São Paulo. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 31, n. 12, p. 48-64, 2001.

GUILHERME, M. A. S. **Avaliação do estado nutricional da videira ‘Itália’, em três estádios de desenvolvimento, na região de Jales-SP, utilizando o método DRIS.** 1995. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

GUILLÉN, M. G., FERNANDEZ, F. G., CARO, M. Evolución anual de nutrientes em hojas de frutales. **Anales de Edafologia y Agrobiologia**, Madrid, n. 24, p. 327-341, 1965.

HEDRICK, U.P. **The Grapes of New York.** Albany: J.B. Lyon, 1908. 564 p.

HERNANDO, V.; MENDIOLA, J. Yields in a accordance with foliar analysis of vineyards in two different areas (La mancha and la rioja). In: COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, I., 1964,

Montpellier. **Resumo...** Montpellier: Farnham Royal, 1965, v. 36, n. 3, p. 507.

HIROCE, R. et al. Composição mineral e exportação de nutrientes pelas colheitas de frutos tropicais e temperados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p. 179-189.

HIROCE, R.; TERRA, M. M. Teores de macronutrientes em pecíolo e limbo da videira 'Niágara Rosada'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticuluta, 1984, v. 4, p. 1184-1187.

HIROCE, R.; TERRA, M.M.; GREGORI, P.T. Levantamento nutricional de videiras de Itupeva, Região de Jundiaí, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989, p.480-486.

HOFFMANN, R; VIEIRA, S. **Análise de regressão:** uma introdução à econometria. São Paulo: Hucitec, 1998. 379 p.

IANNINI, B. Importanza e funzioni del portinnesto nella viticoltura moderna. **Revista di Viticoltura e di Enologia**, Treviso, v. 37, n. 7/8, p. 394-419, 1984.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Produção e número de plantas de videira no Estado de São Paulo: Dezembro de 2000. Disponível em: <[http:// www.iea.sp.gov.br](http://www.iea.sp.gov.br)>. Acesso em: 12 set. 2001.

KENWORTHY, A. L. Interpreting the balance of nutrient elements in leaves of fruit trees. **Plant Analysis and Fertilizers Problems**, Esat Leasing, n. 3, p. 28-43, 1961.

KENWORTHY, A. L. Plant analysis and interpretation of analysis for horticulture crops. In: SOIL SCIENCE OF AMERICA, Madison, Soil testing and plant analysis. Madison, 1967, p. 59-70. (SSSA special publication series, 2).

KUNIYUKI, H. et al. Clorose das folhas e escurecimento dos frutos da videira associados a deficiência de boro. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 27-29, 1982.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 528 p.

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas**. São Paulo: Ceres, 1992. 124 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

PAULETTO, D. et al. Produção e vigor da videira 'Niagara Rosada' relacionados com o porta-enxerto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 115-121, jan. 2001a.

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

PEDRO JÚNIOR., M. J et al. Caracterização fenológica da videira 'Niagara Rosada' em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, v. 52, n. 2, p. 161-168, 1993.

PEREIRA, F.M., et al. Pegamento, desenvolvimento e extração de macronutrientes de cinco diferentes porta-enxertos de videira. **Bragantia**, Campinas, v.35, n.1, p. XLVII-LIV, 1976.

POMMER, C. V. Variedades de videira para o Estado de São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo**, Campinas, n. 166, 1997.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. R. P. **Cultivares, melhoramento e fisiologia**. In: POMMER, C. V. Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap. 4, p. 109-294.

RAIJ, B.van et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo**, Campinas, n. 100, p. 8-13, 1997.

RAIJ, B. van et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001, 285 p.

REGINA, M. A. et al. Levantamento nutricional e diagnóstico agrônomo dos vinhedos de Caldas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 15-20, 1998.

SANTOS NETO, J. R. A. A cultura da videira. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo**,

Campinas, n. 203, 1973.

SHANGAVI, K. U.; NIJJAR, G. S. Effect of factorial combinations of nitrogen, phosphorus and potassium on the yield and quality of Himrod grape. *Punjab Horticultural Journal*, Patiala, v. 18, n. 1/2, p.48-52, 1978. **Resumo de Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 50, n. 5, p. 273, 1980.

SHARMA, J., SHIKHAMANY, S. D., SINGH, R. K. Studies on inward leaf curl disorder in grape. **Indian Journal of Horticulture**. v. 60, n. 3, p. 236-238, 2003.

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

SOUSA, J. S. I., MARTINS, F. P. **Viticultura Brasileira**: Principais variedades e suas características. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368 p.

TERRA, M. M. **Nutrição, calagem e adubação**. In: POMMER, C.V. Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. cap. 7, p. 405-476.

TERRA, M. M. et al. Comportamento de porta-enxertos para o cultivar de uva de mesa Niagara Rosada em Jundiaí, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas, **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988, p.721-725.

TERRA, M. M. et al. **Principais cultivares de mesa**. In: ____ . Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral/Centro de Comunicação Rural, 1998. 81 p. (Documento técnico, 97).

TERRA, M. M. et al. Produtividade do cultivar de uva de mesa niagara rosada sobre diferentes porta-enxertos, em Monte Alegre do Sul-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3 , p. 549-551, 2003.

TONIETTO, J. Diagnóstico nutricional das videiras Isabel e Concord através da análise foliar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 185-194, 1994.

TRANI, P. E.; DRUGOWICH, M. I. **Análise de solo e análise foliar**. Campinas, CATI, s.d. 4p.

ULRICH, A. Plant analysis as a diagnostic procedure. **Soil Science**, Baltimore v. 55, p. 101-112, 1943.

ULRICH, A. **Plant analysis as a guide in fertilizing crops**. In: Reisenauer, H.M. (ed.). Soil and plant tissue testing in California. Berkeley: University of California, p. 1-4, 1976.

UVA: Produção Brasileira. **Agrianual 2005**: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira, p. 515, 2004.

VALENZUELA, B. J.; NARVAEZ, S. C. Algunos factores asociados a excesos de boro em viñedos del Valle de Elqui. **Agricultura Técnica**, Santiago do Chile, v. 43, n. 2, p. 145-149, 1983.

VANEK, G.; MONSY, V.; KOLÓYOVÁ, V. Evidence of magnesium deficiency in vines. Pol'nohospodársivo, Bratislava, v. 13, p. 183-192, 1967. **Resumos de Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 38, n. 11, p.773, 1967.

VASCONCELLOS, L. A. B. C. **Comportamento de porta-enxerto de citros (*Citrus spp*) em três tipos de solos com diferentes níveis de alumínio e manganês**. 1987. 110 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.

YENER, H. AYDIN, S., GULEC, I. Nutrients status of Kavaklidere vineyards in Alasehir Province. **Anadolu**, v.12, n.2, p.110-138, 2002.

APÊNDICES

Tabela 1 – Dados da duração do ciclo (em dias), espaçamento na linha e entrelinha, número de plantas ha^{-1} , produtividade em t ha^{-1} e kg planta^{-1} e número de ramos, em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú' (RT).

Porta-enxerto	Repetição	Ciclo (dias)	Espaçamento (m)		Nº pl. ha^{-1}	Produtividade		
			entrelinha	linha		(t ha^{-1})	(Kg planta^{-1})	Nº ramos
IAC 766	1	139,00	1,7	1,0	5882	23,53	4,00	7,80
IAC 766	2	139,00	1,7	1,0	5882	23,53	4,00	8,59
IAC 766	3	139,00	1,8	0,9	6173	6,74	1,09	7,38
IAC 766	4	135,00	1,8	0,9	6173	10,19	1,65	8,14
IAC 766	5	139,00	1,7	1,0	5882	17,21	2,93	9,95
IAC 766	6	131,00	1,7	0,8	7353	14,30	1,94	7,58
IAC 766	7	131,00	1,7	0,8	7353	9,80	1,33	7,23
IAC 766	8	133,00	1,8	1,0	5848	11,70	2,00	9,37
IAC 766	9	140,00	1,8	1,0	5848	2,92	0,50	9,56
IAC 766	10	133,00	1,6	0,9	6944	11,46	1,65	8,63
IAC 766	11	140,00	1,8	1,0	5556	10,86	1,96	11,27
IAC 766	12	129,00	1,9	1,2	4386	8,02	1,83	14,11
IAC 766	13	138,00	1,5	0,9	7407	14,81	2,00	9,38
IAC 766	14	131,00	1,8	0,9	6173	10,29	1,67	7,30
IAC 766	15	140,00	1,8	0,8	6944	6,28	0,90	8,70
IAC 766	16	139,00	1,8	0,8	6944	4,46	0,64	7,48
IAC 766	17	133,00	2,0	1,2	4167	14,58	3,50	16,05
IAC 766	18	134,00	1,7	1,0	6061	15,15	2,50	11,09
IAC 766	19	138,00	1,7	1,0	5882	13,53	2,30	10,35
IAC 766	20	132,00	1,7	1,0	5882	12,03	2,05	10,95
RT	1	134,00	1,7	0,8	7353	9,72	1,32	8,63
RT	2	134,00	1,7	0,8	7353	6,18	0,84	7,68
RT	3	137,00	1,8	0,9	6173	6,31	1,02	6,43
RT	4	142,00	1,8	0,9	6173	4,24	0,69	7,38
RT	5	122,00	1,7	0,9	6536	5,88	0,90	7,29
RT	6	138,00	1,7	0,9	6536	15,69	2,40	7,11
RT	7	135,00	1,7	0,9	6536	5,88	0,90	9,16
RT	8	134,00	1,7	0,9	6536	19,61	3,00	7,90
RT	9	131,00	1,7	0,8	7353	6,68	0,91	7,17
RT	10	139,00	1,6	0,9	6944	10,69	1,54	8,00
RT	11	139,00	1,6	0,9	6944	18,87	2,72	8,46
RT	12	129,00	2,0	1,0	5000	6,25	1,25	10,10
RT	13	133,00	1,6	0,8	7813	16,07	2,06	6,95
RT	14	135,00	1,8	0,9	6173	6,79	1,10	7,86
RT	15	131,00	1,8	0,9	6173	12,22	1,98	7,56
RT	16	137,00	1,8	0,9	6173	7,41	1,20	8,36
RT	17	127,00	1,9	1,0	5263	3,38	0,64	7,17
RT	18	122,00	1,9	1,0	5263	15,79	3,00	7,68
RT	19	125,00	2,0	1,0	5000	20,00	4,00	16,53
RT	20	132,00	1,8	0,9	6173	4,28	0,69	8,67

Tabela 2 – Dados do número de cachos pequeno, médios/grades e total, massa fresca, comprimento, largura e percentagem de massa seca dos cachos, em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	NÚMERO DE CACHOS			MF (g)	CACHOS		
		Pequeno	Médio/Gde	Total		Comp. (cm)	Larg. (cm)	% MS
IAC 766	1	2,70	12,85	15,55	244,03	12,71	7,17	15,43
IAC 766	2	4,64	10,73	15,36	264,17	13,42	7,21	15,61
IAC 766	3	3,54	6,46	10,00	190,91	11,38	6,58	15,15
IAC 766	4	4,64	5,93	10,57	201,03	12,17	6,92	13,12
IAC 766	5	5,00	10,58	15,58	226,87	11,83	7,29	13,31
IAC 766	6	3,16	7,53	10,68	245,18	13,54	7,75	12,08
IAC 766	7	2,86	7,73	10,59	241,99	12,21	7,13	11,48
IAC 766	8	7,53	7,21	14,74	211,98	11,88	6,71	15,63
IAC 766	9	3,00	2,00	5,00	177,82	11,29	6,17	13,44
IAC 766	10	2,58	9,79	12,38	191,02	12,58	6,63	10,91
IAC 766	11	4,36	15,27	19,64	230,12	12,75	6,96	14,59
IAC 766	12	8,28	13,39	21,67	225,03	12,29	7,46	14,91
IAC 766	13	4,00	10,00	14,00	195,06	11,33	7,21	9,72
IAC 766	14	3,26	7,13	10,39	213,08	12,38	6,67	9,72
IAC 766	15	3,30	4,25	7,55	204,02	11,54	6,17	14,71
IAC 766	16	3,30	2,65	5,96	191,85	10,75	6,33	13,32
IAC 766	17	7,95	15,86	23,82	198,58	11,96	6,38	10,23
IAC 766	18	4,68	14,14	18,82	208,96	12,83	6,63	12,10
IAC 766	19	7,20	7,15	14,35	210,61	11,92	6,71	16,18
IAC 766	20	7,75	8,75	16,50	233,17	12,21	6,96	15,52
RT	1	4,38	8,54	12,92	201,68	12,38	7,00	12,01
RT	2	4,37	5,00	9,37	178,46	10,83	6,46	15,53
RT	3	4,29	4,24	8,52	188,33	11,58	6,96	12,78
RT	4	4,08	3,00	7,08	171,18	11,04	6,33	13,84
RT	5	3,36	7,36	10,71	245,73	11,33	6,67	15,72
RT	6	3,26	9,16	12,42	226,42	13,21	8,04	12,93
RT	7	6,32	7,68	14,00	220,54	11,96	7,17	13,27
RT	8	6,05	7,95	14,00	238,39	12,67	7,25	13,38
RT	9	3,56	5,06	8,61	204,95	13,25	6,83	11,71
RT	10	2,38	9,00	11,38	196,51	12,71	6,92	12,06
RT	11	3,00	14,29	17,29	249,17	13,46	6,83	12,37
RT	12	3,30	9,60	12,90	193,47	11,83	7,08	15,29
RT	13	5,90	4,43	10,33	173,68	10,50	5,96	14,18
RT	14	6,41	5,45	11,86	192,68	10,88	6,63	14,13
RT	15	5,88	5,38	11,25	193,32	11,67	6,58	15,38
RT	16	4,45	6,32	10,77	207,41	11,63	6,46	13,13
RT	17	4,39	3,06	7,44	160,81	10,67	5,54	15,98
RT	18	4,86	8,68	13,55	216,20	12,08	6,33	15,87
RT	19	8,94	13,12	22,06	231,01	13,25	6,17	16,46
RT	20	5,39	6,17	11,56	167,51	12,00	6,38	14,26

Tabela 3– Dados da massa fresca de 10 bagos, comprimento e largura de bagos e diâmetro do pedicelo em amostragem de cachos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no Ripária do Traviú (RT).

Porta-enxerto	Repetição	BAGOS			
		MF 10 bagos (g)	Comp. (mm)	Larg. (mm)	Diâm. Pedicelo (mm)
IAC 766	1	4,07	19,83	17,71	3,90
IAC 766	2	4,27	20,22	18,43	3,43
IAC 766	3	4,42	20,29	18,77	3,10
IAC 766	4	4,58	20,47	18,97	3,19
IAC 766	5	4,75	20,08	18,25	2,74
IAC 766	6	4,56	20,43	18,55	4,21
IAC 766	7	4,99	21,07	19,31	4,31
IAC 766	8	3,94	19,17	17,21	2,40
IAC 766	9	4,18	19,92	17,50	2,63
IAC 766	10	3,76	19,19	17,82	2,30
IAC 766	11	3,94	18,81	17,17	2,28
IAC 766	12	4,19	19,15	17,68	2,53
IAC 766	13	3,99	19,49	17,52	3,87
IAC 766	14	3,99	19,53	17,61	3,96
IAC 766	15	4,16	19,67	18,33	2,55
IAC 766	16	4,12	20,08	17,83	2,51
IAC 766	17	3,97	19,43	18,13	3,00
IAC 766	18	4,37	19,92	17,96	2,35
IAC 766	19	4,30	19,42	17,79	2,60
IAC 766	20	4,31	20,33	18,17	3,04
RT	1	4,33	20,00	18,56	4,11
RT	2	4,50	20,73	19,11	3,55
RT	3	4,40	20,43	19,18	3,23
RT	4	4,58	20,79	18,94	2,98
RT	5	4,97	20,98	18,79	2,90
RT	6	4,40	19,29	17,92	2,91
RT	7	4,68	19,96	18,13	2,92
RT	8	4,44	20,38	19,23	3,02
RT	9	4,16	19,50	18,00	4,25
RT	10	3,70	19,43	17,37	4,03
RT	11	3,90	20,18	18,08	4,01
RT	12	3,97	19,20	17,73	2,86
RT	13	4,31	19,59	18,13	2,73
RT	14	4,18	19,26	17,60	3,93
RT	15	4,29	19,75	18,17	2,59
RT	16	3,87	19,59	17,41	4,10
RT	17	4,20	19,54	18,37	3,11
RT	18	4,47	20,32	18,89	2,95
RT	19	4,63	19,94	18,67	2,84
RT	20	3,73	18,70	17,76	2,79

Tabela 4– Teores de nitrogênio (g kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	42	45	19	31	32	9	8,54
IAC 766	2	43	44	18	33	34	10	8,68
IAC 766	3	39	42	16	27	27	9	9,80
IAC 766	4	43	45	20	28	31	10	10,64
IAC 766	5	38	42	17	30	32	9	10,08
IAC 766	6	41	42	19	31	32	9	10,92
IAC 766	7	41	43	18	30	31	10	10,50
IAC 766	8	41	43	15	31	34	10	10,22
IAC 766	9	41	45	20	33	33	11	11,34
IAC 766	10	41	41	17	30	33	9	11,20
IAC 766	11	42	46	17	29	30	9	8,68
IAC 766	12	40	43	16	31	30	9	9,66
IAC 766	13	39	39	16	31	32	10	11,62
IAC 766	14	39	43	16	31	32	9	10,92
IAC 766	15	43	45	20	31	32	10	11,48
IAC 766	16	42	44	20	30	30	10	11,20
IAC 766	17	40	42	15	30	31	9	10,08
IAC 766	18	44	46	18	28	31	9	9,66
IAC 766	19	36	37	15	29	30	9	9,80
IAC 766	20	37	38	14	29	32	9	8,96
RT	1	35	36	14	31	33	9	11,20
RT	2	37	38	15	28	29	10	9,52
RT	3	39	40	17	29	31	10	11,76
RT	4	36	37	16	30	30	12	11,34
RT	5	38	39	17	29	31	10	9,24
RT	6	38	41	17	28	31	10	11,62
RT	7	36	38	16	27	31	10	11,62
RT	8	35	36	14	30	32	10	10,78
RT	9	35	36	16	29	30	10	11,34
RT	10	37	38	15	30	32	9	11,76
RT	11	38	40	16	30	33	9	10,92
RT	12	38	38	14	29	30	10	9,38
RT	13	32	34	13	26	28	10	10,08
RT	14	34	36	17	30	33	9	9,10
RT	15	36	37	12	30	33	10	9,80
RT	16	36	39	16	28	28	9	9,80
RT	17	34	37	14	30	31	9	8,40
RT	18	35	36	15	30	32	10	9,66
RT	19	33	35	13	27	28	8	7,98
RT	20	32	35	13	28	30	9	10,78

Tabela 5– Teores de fósforo (g kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	4,2	4,3	4,0	2,0	1,9	1,9	1,34
IAC 766	2	3,7	4,3	4,0	1,9	1,7	1,7	1,11
IAC 766	3	4,0	4,2	3,9	2,6	2,1	3,1	1,28
IAC 766	4	5,4	5,1	4,6	2,0	1,6	1,7	1,50
IAC 766	5	4,3	4,0	3,6	1,8	2,0	1,6	1,11
IAC 766	6	4,1	4,8	4,2	3,6	2,9	2,7	1,60
IAC 766	7	4,9	4,6	4,3	2,8	2,7	2,6	1,71
IAC 766	8	3,6	3,6	3,6	2,4	2,7	3,3	1,56
IAC 766	9	5,1	4,7	4,7	2,3	2,1	2,8	1,60
IAC 766	10	2,7	3,4	3,1	1,7	1,9	2,1	1,51
IAC 766	11	4,3	4,2	4,0	1,8	1,8	1,6	1,21
IAC 766	12	3,6	3,5	3,9	1,8	1,7	1,9	1,29
IAC 766	13	2,7	2,9	2,6	1,5	1,4	0,8	1,32
IAC 766	14	3,0	3,2	2,5	1,8	1,5	1,0	1,40
IAC 766	15	4,8	4,5	4,9	2,6	2,1	2,9	1,45
IAC 766	16	4,5	4,3	4,6	2,1	1,6	2,0	1,32
IAC 766	17	3,4	3,0	3,1	1,8	1,4	1,2	1,15
IAC 766	18	4,5	4,4	4,4	2,2	1,6	1,2	1,12
IAC 766	19	3,2	2,9	3,1	1,7	1,3	0,8	1,74
IAC 766	20	2,9	2,4	2,9	1,7	1,5	0,7	1,45
RT	1	5,9	5,2	4,8	2,9	2,6	3,1	1,50
RT	2	4,6	4,9	4,9	4,7	4,4	3,9	1,54
RT	3	5,0	5,3	4,6	4,4	4,3	3,6	1,98
RT	4	3,9	4,0	4,1	4,4	4,4	4,3	1,54
RT	5	6,2	6,5	5,9	6,8	6,4	6,2	1,06
RT	6	6,6	7,1	5,5	8,2	7,8	5,8	2,27
RT	7	6,5	6,3	5,6	8,3	6,4	5,8	1,64
RT	8	5,8	5,7	5,7	6,4	6,0	5,4	2,01
RT	9	6,1	6,2	5,1	6,9	6,9	6,1	1,99
RT	10	3,8	3,3	4,0	3,2	2,8	3,5	1,84
RT	11	5,4	3,8	5,4	3,9	3,5	4,7	1,68
RT	12	4,3	4,1	4,2	2,7	2,6	3,3	1,45
RT	13	3,0	3,0	3,7	1,7	1,5	2,0	1,57
RT	14	3,5	3,6	3,5	2,3	2,3	2,7	1,43
RT	15	3,7	3,7	3,9	3,2	2,7	3,1	1,51
RT	16	4,2	4,6	3,5	2,2	2,0	2,5	1,50
RT	17	3,3	3,0	4,1	2,3	1,8	2,0	1,23
RT	18	3,6	3,4	4,3	2,1	1,6	1,8	1,29
RT	19	3,3	3,0	3,9	2,0	1,6	2,0	1,25
RT	20	3,5	3,1	3,7	2,2	1,9	2,2	1,25

Tabela 6– Teores de potássio (g kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	23	21	41	15	10	41	14,04
IAC 766	2	19	20	41	13	10	43	12,10
IAC 766	3	14	14	31	9	6	25	13,61
IAC 766	4	23	19	38	11	7	25	14,58
IAC 766	5	21	18	38	11	8	29	11,34
IAC 766	6	22	22	43	13	9	35	16,52
IAC 766	7	24	21	38	11	8	35	14,90
IAC 766	8	19	15	42	12	9	37	13,93
IAC 766	9	32	26	51	12	9	41	16,74
IAC 766	10	20	16	40	15	9	52	16,74
IAC 766	11	25	16	43	12	8	32	13,07
IAC 766	12	22	17	44	8	10	39	13,93
IAC 766	13	13	11	29	12	8	29	15,66
IAC 766	14	17	14	34	11	9	34	15,34
IAC 766	15	26	21	51	11	9	42	15,98
IAC 766	16	26	20	51	12	8	41	15,55
IAC 766	17	16	10	30	8	6	16	11,34
IAC 766	18	25	20	48	11	10	38	13,93
IAC 766	19	16	13	30	12	8	21	15,88
IAC 766	20	12	8	23	9	8	16	15,88
RT	1	14	14	31	10	7	32	15,23
RT	2	14	13	28	12	8	25	13,39
RT	3	20	19	40	12	9	29	18,14
RT	4	16	14	32	10	7	27	15,01
RT	5	17	14	38	13	8	33	12,10
RT	6	20	20	37	13	8	31	14,80
RT	7	21	19	36	12	9	31	16,63
RT	8	14	12	33	12	9	31	16,74
RT	9	23	20	41	10	8	29	15,12
RT	10	18	14	31	13	9	42	17,71
RT	11	24	17	42	16	10	46	15,23
RT	12	20	17	39	12	8	36	13,50
RT	13	11	9	22	11	9	29	15,01
RT	14	17	13	29	13	9	36	13,39
RT	15	20	16	37	13	9	41	12,85
RT	16	16	12	31	10	7	26	15,23
RT	17	14	10	30	12	8	27	12,10
RT	18	13	10	28	11	9	28	13,18
RT	19	11	8	24	9	6	17	11,99
RT	20	14	11	27	11	8	32	13,50

Tabela 7– Teores de cálcio (g kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú' (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	9	9	5	19	18	11	0,76
IAC 766	2	7	8	4	17	17	10	0,66
IAC 766	3	11	12	5	26	28	16	0,84
IAC 766	4	12	10	4	19	17	9	0,79
IAC 766	5	11	10	6	23	24	11	0,72
IAC 766	6	8	9	5	19	18	8	0,81
IAC 766	7	8	7	3	20	18	9	0,85
IAC 766	8	9	8	6	24	24	15	0,76
IAC 766	9	9	9	4	22	20	15	0,77
IAC 766	10	8	6	6	22	22	13	0,78
IAC 766	11	9	10	7	17	21	11	0,75
IAC 766	12	11	11	7	25	24	15	0,70
IAC 766	13	3	3	5	13	12	7	0,81
IAC 766	14	6	5	7	18	17	8	0,90
IAC 766	15	11	9	7	27	25	13	0,66
IAC 766	16	10	9	5	26	27	12	0,61
IAC 766	17	7	4	7	14	16	9	0,72
IAC 766	18	9	7	4	19	19	10	0,78
IAC 766	19	6	4	3	20	8	5	0,82
IAC 766	20	6	3	4	13	11	5	0,82
RT	1	12	13	8	19	16	9	0,89
RT	2	9	9	4	15	17	6	0,65
RT	3	8	8	3	22	20	10	0,84
RT	4	10	10	4	23	21	12	0,67
RT	5	13	11	6	11	21	10	0,69
RT	6	7	8	3	20	19	8	0,76
RT	7	8	7	3	23	21	9	0,75
RT	8	10	8	5	18	19	6	0,75
RT	9	6	6	4	18	20	11	0,78
RT	10	8	8	7	22	20	14	0,90
RT	11	6	7	5	22	21	14	0,75
RT	12	8	8	7	18	20	12	0,90
RT	13	8	6	6	13	14	9	0,67
RT	14	8	8	9	23	22	14	0,87
RT	15	9	8	8	22	21	15	0,84
RT	16	10	9	8	21	26	17	0,78
RT	17	10	9	6	20	21	13	0,68
RT	18	7	5	8	16	15	10	0,84
RT	19	10	7	5	17	17	8	0,98
RT	20	10	8	7	19	19	10	0,77

Tabela 8– Teores de magnésio (g kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú' (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	2,6	2,4	2,2	2,4	2,4	4,5	0,60
IAC 766	2	2,6	2,8	2,4	2,7	2,9	5,8	0,50
IAC 766	3	2,8	3,1	2,9	4,5	4,6	9,4	0,50
IAC 766	4	3,7	3,2	2,7	4,3	4,2	7,2	0,60
IAC 766	5	2,4	2,0	2,0	2,6	3,0	3,0	0,10
IAC 766	6	2,4	2,7	2,4	3,2	3,3	4,5	0,40
IAC 766	7	3,0	2,9	2,8	4,2	4,1	6,2	0,40
IAC 766	8	2,5	2,2	3,1	3,3	3,4	8,9	0,30
IAC 766	9	2,8	2,8	2,3	3,2	3,5	6,8	0,30
IAC 766	10	1,5	1,7	1,8	2,5	2,4	4,2	0,50
IAC 766	11	2,3	2,8	3,3	2,9	3,8	6,3	0,50
IAC 766	12	2,7	3,0	3,8	3,5	4,2	7,9	0,50
IAC 766	13	1,1	1,6	1,7	2,1	2,2	2,9	0,60
IAC 766	14	1,8	2,2	2,5	3,1	3,4	4,7	0,60
IAC 766	15	2,1	2,1	2,0	3,7	3,6	5,8	0,30
IAC 766	16	2,3	2,3	2,1	4,2	4,4	6,7	0,30
IAC 766	17	2,2	1,9	2,5	2,9	3,3	7,3	0,20
IAC 766	18	2,1	2,2	1,7	2,8	3,1	3,9	0,30
IAC 766	19	1,8	1,9	1,9	2,9	1,8	2,5	0,30
IAC 766	20	1,6	1,5	2,0	1,9	1,9	3,0	0,30
RT	1	2,7	2,5	3,5	3,4	3,2	5,2	0,60
RT	2	3,1	3,2	4,2	4,1	5,0	7,4	0,60
RT	3	2,2	2,3	1,8	3,2	3,2	4,9	0,60
RT	4	3,2	3,0	3,6	4,5	4,5	9,5	0,60
RT	5	3,3	2,8	3,5	3,5	3,4	6,0	0,50
RT	6	2,0	2,3	1,7	3,2	3,3	4,2	0,50
RT	7	2,7	2,4	2,0	3,8	3,7	6,1	0,30
RT	8	2,8	2,5	3,5	3,6	4,0	5,4	0,40
RT	9	2,5	2,6	2,6	3,7	4,1	7,3	0,40
RT	10	1,4	1,5	2,0	1,8	1,7	4,0	0,30
RT	11	1,6	1,7	2,2	2,1	1,9	4,3	0,20
RT	12	1,9	2,2	2,8	2,7	3,1	6,0	0,90
RT	13	1,8	1,7	2,9	1,7	2,0	4,0	0,50
RT	14	1,3	1,4	2,0	1,7	1,9	4,2	0,40
RT	15	1,6	1,7	2,3	1,8	2,0	4,6	0,40
RT	16	2,0	2,2	2,7	3,2	4,1	7,7	0,50
RT	17	1,9	1,9	3,2	2,0	2,0	5,7	0,20
RT	18	1,6	1,6	2,5	1,5	1,4	4,1	0,20
RT	19	2,5	2,7	4,4	3,7	3,6	8,7	0,40
RT	20	1,9	1,8	2,8	2,8	2,9	4,6	0,20

Tabela 9– Teores de enxofre (g kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	2,6	2,6	1,3	2,2	1,9	0,8	0,37
IAC 766	2	2,5	2,7	1,2	2,2	2,1	0,9	0,34
IAC 766	3	2,2	2,4	1,4	1,8	1,7	1,2	0,43
IAC 766	4	3,0	3,2	1,6	2,0	1,9	1,7	0,50
IAC 766	5	2,6	2,6	1,2	2,3	2,2	0,8	0,41
IAC 766	6	2,7	3,3	1,5	2,3	2,1	1,2	0,54
IAC 766	7	3,1	3,2	1,7	2,6	2,2	1,8	0,54
IAC 766	8	3,0	2,8	1,4	2,3	2,5	1,5	0,50
IAC 766	9	2,8	3,0	1,7	2,5	2,4	1,5	0,57
IAC 766	10	2,4	2,4	1,2	2,2	2,0	1,0	0,50
IAC 766	11	3,2	3,3	1,7	2,1	2,4	1,6	0,40
IAC 766	12	2,9	2,9	1,8	1,9	1,9	1,1	0,41
IAC 766	13	2,6	2,4	1,6	2,2	2,2	1,4	0,55
IAC 766	14	2,3	2,8	1,3	2,4	2,2	1,2	0,58
IAC 766	15	3,1	3,0	2,1	2,9	3,2	2,4	0,41
IAC 766	16	3,3	3,2	2,3	3,0	2,8	2,7	0,46
IAC 766	17	1,9	2,2	1,0	2,0	2,2	0,8	0,38
IAC 766	18	2,6	2,7	1,7	1,7	2,2	0,8	0,40
IAC 766	19	2,0	2,2	1,3	2,1	1,8	0,8	0,38
IAC 766	20	2,3	2,5	1,7	1,8	2,0	0,8	0,38
RT	1	3,1	3,2	1,8	2,4	2,1	1,7	0,54
RT	2	2,6	3,1	2,1	1,9	1,8	1,3	0,46
RT	3	2,2	2,4	1,5	2,0	2,1	1,7	0,52
RT	4	2,7	2,9	2,0	2,1	1,9	2,7	0,43
RT	5	2,3	2,7	1,9	1,8	1,5	1,5	0,38
RT	6	2,0	2,8	1,7	1,7	1,8	1,0	0,54
RT	7	3,0	3,1	2,0	2,4	2,0	1,7	0,55
RT	8	2,8	2,6	2,0	2,0	1,9	1,2	0,55
RT	9	2,9	2,8	1,7	2,2	2,2	1,7	0,55
RT	10	2,6	2,7	1,6	2,2	2,1	1,8	0,57
RT	11	2,7	2,9	1,9	2,4	2,6	1,3	0,54
RT	12	2,7	2,7	1,4	1,9	2,1	1,1	0,47
RT	13	2,7	2,7	2,0	2,1	1,8	2,0	0,57
RT	14	2,2	2,3	1,4	2,0	1,9	1,2	0,46
RT	15	2,7	2,8	1,7	2,4	2,4	2,2	0,46
RT	16	3,0	3,4	1,6	2,1	2,3	1,8	0,52
RT	17	2,3	2,3	1,6	2,0	2,7	1,2	0,35
RT	18	2,3	2,4	2,0	1,9	2,1	1,4	0,31
RT	19	2,3	2,3	1,6	1,7	1,8	1,1	0,40
RT	20	2,2	2,0	1,4	1,9	2,0	1,2	0,37

Tabela 10– Teores de boro (mg kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	41	41	48	38	37	55	30
IAC 766	2	41	42	48	40	39	61	26
IAC 766	3	29	29	37	50	41	55	25
IAC 766	4	117	114	107	103	88	85	46
IAC 766	5	32	31	44	38	36	54	22
IAC 766	6	32	39	49	35	33	61	25
IAC 766	7	39	39	52	34	30	56	24
IAC 766	8	43	41	68	49	45	67	35
IAC 766	9	63	66	69	65	54	75	42
IAC 766	10	52	53	61	54	48	66	32
IAC 766	11	42	40	52	33	32	48	21
IAC 766	12	35	37	51	37	36	52	23
IAC 766	13	26	28	42	32	28	51	21
IAC 766	14	34	34	48	33	31	55	28
IAC 766	15	63	57	67	58	50	65	36
IAC 766	16	61	59	69	53	52	67	31
IAC 766	17	49	44	53	40	35	56	27
IAC 766	18	47	45	46	30	30	45	18
IAC 766	19	35	33	50	31	25	48	27
IAC 766	20	23	22	42	34	29	56	18
RT	1	52	47	56	33	34	55	22
RT	2	29	24	36	32	34	47	20
RT	3	44	37	46	40	37	56	28
RT	4	29	27	45	44	42	54	22
RT	5	41	37	75	51	47	53	22
RT	6	43	39	50	41	34	56	26
RT	7	52	53	77	49	43	63	22
RT	8	32	30	50	42	39	59	23
RT	9	42	43	59	33	28	56	26
RT	10	43	38	47	41	38	69	31
RT	11	45	51	60	46	42	59	31
RT	12	40	36	48	38	36	59	24
RT	13	35	33	51	43	37	52	29
RT	14	35	36	48	34	31	55	24
RT	15	41	41	52	43	40	70	29
RT	16	52	53	55	40	40	60	29
RT	17	37	33	46	39	37	55	28
RT	18	33	32	46	40	35	53	31
RT	19	33	30	43	29	29	48	18
RT	20	33	28	47	37	40	52	23

Tabela 11– Teores de cobre (mg kg⁻¹) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	26	21	13	48	46	13	8
IAC 766	2	16	8	13	47	53	15	4
IAC 766	3	12	7	12	8	5	3	4
IAC 766	4	18	17	16	166	148	23	7
IAC 766	5	21	3	5	172	228	23	8
IAC 766	6	23	3	13	68	77	12	9
IAC 766	7	22	3	5	81	69	13	7
IAC 766	8	12	3	5	68	82	18	8
IAC 766	9	16	5	9	108	42	7	9
IAC 766	10	26	13	8	87	124	44	12
IAC 766	11	16	9	10	51	53	8	7
IAC 766	12	16	12	14	72	70	10	7
IAC 766	13	47	22	18	88	101	38	5
IAC 766	14	9	8	13	200	264	27	10
IAC 766	15	18	18	16	88	78	29	3
IAC 766	16	20	20	17	101	91	13	4
IAC 766	17	18	10	25	16	16	3	8
IAC 766	18	25	12	12	144	53	9	10
IAC 766	19	13	3	8	51	26	3	8
IAC 766	20	25	8	7	13	7	3	8
RT	1	17	17	10	70	69	26	10
RT	2	10	12	12	85	185	13	9
RT	3	13	9	13	21	10	5	5
RT	4	17	9	8	35	34	4	8
RT	5	16	12	7	224	104	18	9
RT	6	29	7	8	98	99	18	5
RT	7	22	10	8	90	103	30	7
RT	8	12	3	4	198	307	29	5
RT	9	25	4	9	70	72	53	5
RT	10	18	5	12	100	96	3	5
RT	11	12	12	12	430	550	31	10
RT	12	12	9	21	99	120	22	5
RT	13	23	18	10	151	134	57	4
RT	14	21	7	7	131	94	23	7
RT	15	30	10	35	70	60	35	9
RT	16	12	13	13	48	39	22	8
RT	17	17	13	34	43	39	9	7
RT	18	16	14	16	42	29	10	5
RT	19	12	8	7	20	9	18	8
RT	20	16	4	7	156	133	22	5

Tabela 12– Teores de ferro (mg kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	104	106	40	118	137	37	21
IAC 766	2	86	103	24	135	132	40	14
IAC 766	3	92	87	25	80	94	43	14
IAC 766	4	91	80	19	88	93	30	16
IAC 766	5	70	74	26	90	102	34	9
IAC 766	6	77	86	23	107	117	25	23
IAC 766	7	92	78	23	98	113	20	15
IAC 766	8	86	78	26	116	134	36	19
IAC 766	9	98	133	25	126	127	26	20
IAC 766	10	88	98	31	124	151	25	20
IAC 766	11	86	109	29	124	149	29	15
IAC 766	12	86	119	30	125	137	34	20
IAC 766	13	74	96	19	105	125	23	21
IAC 766	14	92	105	29	162	170	31	22
IAC 766	15	111	119	27	167	185	34	16
IAC 766	16	101	107	25	157	173	32	16
IAC 766	17	80	93	28	112	126	25	21
IAC 766	18	78	92	37	160	120	26	19
IAC 766	19	88	93	42	118	110	23	15
IAC 766	20	98	91	35	104	118	22	15
RT	1	114	105	25	112	116	50	21
RT	2	94	91	18	95	111	35	14
RT	3	90	86	24	98	98	30	20
RT	4	94	93	21	102	108	48	16
RT	5	106	96	29	98	121	32	15
RT	6	94	102	29	101	114	31	17
RT	7	91	88	24	103	100	38	15
RT	8	88	97	20	94	111	32	15
RT	9	86	82	25	120	143	35	23
RT	10	96	130	25	123	138	24	22
RT	11	86	116	30	143	168	23	22
RT	12	86	116	25	123	150	29	33
RT	13	106	126	25	126	125	27	14
RT	14	114	144	25	167	161	25	20
RT	15	86	112	25	132	138	27	17
RT	16	87	119	31	155	173	38	21
RT	17	103	126	35	148	153	32	15
RT	18	129	153	40	195	226	46	20
RT	19	159	146	39	178	177	34	25
RT	20	117	133	21	163	169	25	21

Tabela 13– Teores de manganês (mg kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	161	181	108	303	303	566	21
IAC 766	2	142	187	85	262	308	582	13
IAC 766	3	100	131	83	235	305	273	8
IAC 766	4	155	153	108	347	333	777	22
IAC 766	5	130	136	97	340	313	641	14
IAC 766	6	170	214	151	378	452	748	28
IAC 766	7	125	123	97	287	255	425	14
IAC 766	8	129	96	132	257	247	535	13
IAC 766	9	76	72	28	119	117	66	4
IAC 766	10	118	107	93	264	263	743	19
IAC 766	11	87	117	62	203	224	189	4
IAC 766	12	163	203	136	341	365	503	10
IAC 766	13	113	149	159	366	297	746	26
IAC 766	14	107	109	90	214	231	386	14
IAC 766	15	90	100	80	255	250	321	7
IAC 766	16	79	82	52	214	233	266	5
IAC 766	17	126	124	118	292	295	628	16
IAC 766	18	114	124	93	163	304	441	15
IAC 766	19	53	54	60	296	105	202	8
IAC 766	20	119	112	182	254	231	429	8
RT	1	105	103	82	134	137	252	11
RT	2	88	101	72	111	147	247	8
RT	3	108	144	103	410	432	595	19
RT	4	147	190	172	411	409	733	16
RT	5	85	112	69	189	207	340	13
RT	6	31	51	31	130	137	116	5
RT	7	178	219	110	392	402	740	16
RT	8	92	93	68	192	232	315	10
RT	9	60	77	40	142	165	206	8
RT	10	67	64	62	148	154	322	13
RT	11	54	48	46	132	127	231	11
RT	12	53	72	42	156	175	154	5
RT	13	111	129	117	224	190	488	11
RT	14	61	77	81	158	161	323	5
RT	15	61	69	60	136	135	263	10
RT	16	53	66	43	143	180	261	4
RT	17	89	91	53	197	199	150	3
RT	18	102	99	81	217	205	193	6
RT	19	127	135	161	289	310	639	4
RT	20	79	77	81	174	171	278	4

Tabela 14– Teores de zinco (mg kg^{-1}) em amostragem de folha completa, limbo e pecíolo realizadas durante o pleno florescimento e no início da maturação dos bagos em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	FLORESCIMENTO			AMOL.DE BAGOS			CACHO
		Folha	Limbo	Pecíolo	Folha	Limbo	Pecíolo	
IAC 766	1	18	20	20	23	21	19	2
IAC 766	2	22	30	22	23	22	20	2
IAC 766	3	15	21	30	24	27	40	2
IAC 766	4	22	22	31	20	20	36	3
IAC 766	5	14	16	24	20	18	19	2
IAC 766	6	22	25	24	24	31	22	3
IAC 766	7	25	23	25	28	30	20	2
IAC 766	8	15	13	24	13	13	26	2
IAC 766	9	28	59	26	29	27	24	3
IAC 766	10	23	20	33	20	25	25	2
IAC 766	11	26	18	31	42	35	25	3
IAC 766	12	17	19	40	40	48	56	3
IAC 766	13	22	16	31	21	24	36	3
IAC 766	14	13	18	25	19	28	23	3
IAC 766	15	23	27	43	26	25	46	3
IAC 766	16	19	23	39	23	24	44	3
IAC 766	17	13	21	36	37	44	34	2
IAC 766	18	21	21	23	19	16	16	2
IAC 766	19	18	20	29	13	68	41	3
IAC 766	20	33	21	41	28	61	51	3
RT	1	33	35	36	32	27	26	3
RT	2	24	35	34	28	27	35	2
RT	3	22	28	37	40	40	47	2
RT	4	19	27	36	22	21	52	3
RT	5	20	23	42	17	17	30	5
RT	6	16	23	24	13	13	18	3
RT	7	29	35	36	25	24	33	3
RT	8	32	26	32	16	17	26	3
RT	9	15	22	28	14	16	22	4
RT	10	35	39	30	38	43	33	8
RT	11	27	34	40	26	32	32	3
RT	12	17	18	40	32	39	31	4
RT	13	21	20	41	43	51	46	4
RT	14	37	49	40	66	55	47	3
RT	15	22	22	54	64	63	47	5
RT	16	18	20	27	31	32	27	3
RT	17	21	19	52	31	31	38	3
RT	18	26	19	48	28	30	49	3
RT	19	33	26	33	95	94	52	2
RT	20	13	19	27	19	18	32	2

Tabela 15 – Extração de macronutrientes (g 1 ton uva⁻¹) e micronutrientes (mg 1 ton uva⁻¹) na colheita de 1000kg de uva 'Niagara Rosada' enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no 'Ripária do Traviú' (RT), em amostragem em 40 vinhedos.

Porta-enxerto	Repetição	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	MN	Zn
		g 1 ton uva ⁻¹						mg 1 ton uva ⁻¹				
IAC 766	1	1318	207	2166	117	93	57	4686	1203	3229	3296	309
IAC 766	2	1355	173	1888	103	78	53	4124	609	2131	2084	312
IAC 766	3	1484	193	2061	128	76	65	3734	591	2068	1213	303
IAC 766	4	1396	196	1913	103	79	66	6008	853	2150	2920	394
IAC 766	5	1341	147	1509	96	13	55	2871	1038	1211	1895	266
IAC 766	6	1319	194	1995	98	48	65	3030	1099	2747	3332	362
IAC 766	7	1205	197	1711	97	46	61	2779	746	1776	1634	230
IAC 766	8	1597	243	2178	118	47	79	5436	1219	2987	2087	313
IAC 766	9	1524	216	2249	103	40	76	5678	1223	2690	598	403
IAC 766	10	1222	165	1826	85	55	55	3506	1277	2184	2039	218
IAC 766	11	1267	177	1907	109	73	58	3084	949	2125	649	438
IAC 766	12	1440	193	2077	105	75	62	3478	969	2984	1459	447
IAC 766	13	1130	129	1523	79	58	54	2055	506	2035	2510	292
IAC 766	14	1062	136	1491	88	58	57	2722	1011	2123	1385	292
IAC 766	15	1689	213	2352	97	44	61	5246	383	2410	1048	441
IAC 766	16	1492	176	2071	82	40	61	4104	519	2181	711	400
IAC 766	17	1031	118	1160	74	20	39	2791	798	2140	1638	205
IAC 766	18	1169	136	1686	95	36	48	2238	1259	2313	1831	242
IAC 766	19	1586	282	2569	133	49	62	4417	1262	2356	1296	485
IAC 766	20	1390	225	2464	128	47	59	2733	1210	2259	1243	466
RT	1	1345	180	1828	107	72	64	2696	1249	2513	1282	360
RT	2	1478	239	2079	100	93	71	3144	1413	2119	1244	311
RT	3	1503	253	2319	107	77	66	3544	665	2558	2388	256
RT	4	1569	213	2078	93	83	59	2985	1080	2267	2217	415
RT	5	1452	166	1901	109	79	60	3459	1430	2431	2098	786
RT	6	1503	294	1914	98	65	69	3359	673	2236	691	388
RT	7	1542	217	2206	99	40	73	2920	862	1932	2125	398
RT	8	1443	269	2240	100	54	74	3122	696	2070	1310	401
RT	9	1328	233	1771	91	47	64	3093	609	2664	938	468
RT	10	1418	222	2136	109	36	68	3770	627	2634	1610	965
RT	11	1351	208	1883	93	25	66	3811	1286	2701	1321	371
RT	12	1434	222	2064	138	138	73	3702	795	5009	817	612
RT	13	1430	223	2129	95	71	80	4059	553	1936	1515	567
RT	14	1285	202	1892	123	57	65	3358	918	2828	754	424
RT	15	1507	232	1977	129	62	71	4536	1400	2659	1506	769
RT	16	1287	196	2000	102	66	68	3816	1024	2749	468	394
RT	17	1342	197	1933	109	32	56	4501	1038	2472	427	479
RT	18	1533	205	2091	133	32	49	4891	825	3178	989	476
RT	19	1313	205	1973	161	66	65	3043	1284	4044	586	329
RT	20	1538	178	1926	110	29	52	3328	742	2985	635	285

Tabela 16– Resultados da análise de solos em amostragem realizada no meio da rua a 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
		CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
IAC 766	1	6,2	47	663	21	6,1	112	23	141	163	87
IAC 766	2	5,8	45	663	25	8,3	104	18	130	155	84
IAC 766	3	6,4	16	561	14	2,6	96	32	131	145	90
IAC 766	4	4,9	25	370	34	2,7	31	10	44	78	56
IAC 766	5	5,7	14	561	25	3,6	48	7	58	83	70
IAC 766	6	5,4	38	663	26	5,8	80	18	104	130	80
IAC 766	7	5,6	34	663	26	5,3	88	29	122	148	82
IAC 766	8	5,9	29	553	20	3,9	79	16	99	120	83
IAC 766	9	6,6	32	318	14	4,9	120	29	154	168	92
IAC 766	10	6,0	24	663	24	6,1	128	22	156	179	87
IAC 766	11	6,2	31	318	17	4,0	80	18	102	119	86
IAC 766	12	5,6	36	553	26	4,2	84	17	105	131	80
IAC 766	13	5,9	20	553	17	3,6	80	15	98	115	85
IAC 766	14	5,9	28	166	22	4,2	47	19	70	93	76
IAC 766	15	5,6	36	360	29	1,4	64	15	81	110	73
IAC 766	16	6,1	35	610	20	2,5	112	23	138	158	87
IAC 766	17	5,2	20	17	28	2,1	28	15	45	73	62
IAC 766	18	5,2	28	289	33	3,5	50	10	63	95	66
IAC 766	19	5,6	18	163	24	2,3	34	11	48	72	67
IAC 766	20	4,4	21	14	42	1,0	16	7	24	66	36
RT	1	5,3	28	318	26	2,2	53	14	69	95	72
RT	2	5,4	35	561	28	1,7	70	12	84	112	75
RT	3	5,3	30	561	26	1,7	53	13	67	94	72
RT	4	5,7	25	663	21	6,1	80	38	124	145	85
RT	5	5,1	38	561	34	2,4	70	14	87	121	72
RT	6	4,8	45	561	45	4,2	69	11	84	129	65
RT	7	5,4	29	553	28	4,1	64	17	85	113	75
RT	8	5,7	44	663	28	5,5	112	29	146	174	84
RT	9	5,9	39	663	19	3,5	112	23	139	158	88
RT	10	5,4	36	577	31	4,1	96	14	114	144	79
RT	11	5,5	34	682	38	4,0	104	16	124	162	76
RT	12	5,7	32	628	25	4,8	70	14	89	114	78
RT	13	6,5	33	553	15	1,5	208	18	228	242	94
RT	14	5,0	34	663	42	4,1	88	8	100	142	70
RT	15	4,7	37	663	61	4,2	80	8	92	153	60
RT	16	6,6	46	663	16	1,7	120	23	145	161	90
RT	17	6,4	61	95	16	5,1	104	20	129	144	89
RT	18	5,9	34	35	21	3,2	59	10	73	94	77
RT	19	5,5	13	94	21	2,8	32	14	48	70	69
RT	20	6,6	27	194	14	4,5	73	10	87	101	86

Tabela 17– Resultados da análise de micronutriente no solo em amostragem realizada no meio da rua a 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
		-----mg dm ⁻³ -----				
IAC 766	1	0,45	20,2	50	14,6	30,5
IAC 766	2	0,24	16,6	62	13,8	36,2
IAC 766	3	0,14	9,9	34	13,1	9,7
IAC 766	4	0,21	5,1	80	22,1	7,8
IAC 766	5	0,16	9,7	57	11,7	7,5
IAC 766	6	0,30	15,4	72	34,2	22,4
IAC 766	7	0,40	22,1	59	39,1	24,6
IAC 766	8	0,25	29,4	45	9,8	31,3
IAC 766	9	0,27	9,8	46	9,1	14,3
IAC 766	10	0,50	17,5	57	9,0	20,0
IAC 766	11	0,19	7,7	62	8,5	20,5
IAC 766	12	0,29	9,9	97	10,9	24,8
IAC 766	13	0,15	6,8	57	4,4	4,5
IAC 766	14	0,12	8,9	67	5,6	6,6
IAC 766	15	0,16	10,8	83	8,1	13,5
IAC 766	16	0,24	9,1	58	7,3	8,2
IAC 766	17	0,09	3,4	68	10,9	3,0
IAC 766	18	0,20	11,6	70	12,1	12,4
IAC 766	19	0,08	3,8	64	5,8	4,9
IAC 766	20	0,10	4,5	84	3,8	4,8
RT	1	0,21	20,9	93	19,5	23,5
RT	2	0,27	31,1	78	37,1	31,1
RT	3	0,20	16,3	65	11,3	17,0
RT	4	0,33	11,1	55	8,2	11,3
RT	5	0,42	34,3	100	49,8	33,8
RT	6	0,52	25,3	100	37,2	25,7
RT	7	0,51	25,1	52	21,3	20,3
RT	8	0,68	35,7	50	16,9	31,3
RT	9	0,30	23,7	59	23,4	25,4
RT	10	0,47	23,0	89	10,4	18,6
RT	11	0,37	24,6	104	12,6	30,5
RT	12	0,26	8,2	80	11,3	17,3
RT	13	0,22	12,8	41	7,7	6,2
RT	14	0,36	38,6	107	16,4	45,9
RT	15	0,49	30,6	137	14,4	46,4
RT	16	0,25	20,7	55	13,9	13,5
RT	17	0,32	14,7	107	20,3	18,9
RT	18	0,19	8,9	78	9,6	6,6
RT	19	0,07	11,4	48	7,8	6,2
RT	20	0,17	16,8	53	13,7	12,2

Tabela 18– Resultados da análise de solos em amostragem realizada no meio da rua a 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
		CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
IAC 766	1	5,6	23	663	28	6,6	84	20	110	138	80
IAC 766	2	5,0	21	380	34	6,6	42	9	57	91	62
IAC 766	3	5,7	15	370	18	4,0	56	25	85	103	82
IAC 766	4	4,2	27	25	45	2,0	11	3	16	61	27
IAC 766	5	4,5	13	370	42	3,4	22	5	30	72	41
IAC 766	6	5,3	20	561	26	7,2	51	14	72	99	73
IAC 766	7	5,3	23	577	33	6,1	57	18	81	113	71
IAC 766	8	5,2	15	561	29	7,2	41	13	61	90	67
IAC 766	9	6,0	16	370	16	6,1	49	22	76	92	83
IAC 766	10	5,8	20	318	22	6,1	54	11	71	93	76
IAC 766	11	5,4	18	98	24	5,0	37	10	52	76	69
IAC 766	12	4,9	23	318	40	4,4	42	9	56	96	58
IAC 766	13	4,1	23	9	42	3,5	10	3	17	59	28
IAC 766	14	5,6	19	88	22	3,4	33	14	50	72	69
IAC 766	15	4,3	22	88	64	1,0	25	5	31	96	33
IAC 766	16	5,2	28	95	34	2,1	58	15	75	109	69
IAC 766	17	4,3	17	9	52	1,2	8	5	14	66	21
IAC 766	18	5,0	12	56	29	3,8	19	5	28	58	49
IAC 766	19	5,6	13	75	21	2,1	24	10	36	58	63
IAC 766	20	3,9	15	2	52	0,4	6	3	9	61	14
RT	1	5,2	18	281	25	3,7	33	10	47	72	65
RT	2	5,5	17	370	21	4,2	37	14	55	76	72
RT	3	4,9	14	82	26	3,3	20	7	31	57	54
RT	4	5,2	13	281	25	5,4	47	27	80	105	76
RT	5	5,2	16	318	31	4,3	33	11	48	79	61
RT	6	5,1	20	561	31	5,0	44	11	60	91	66
RT	7	4,6	15	305	38	6,1	17	8	31	69	45
RT	8	5,1	20	561	31	7,7	41	17	66	96	68
RT	9	5,9	18	561	19	5,5	50	19	74	93	79
RT	10	4,9	20	569	38	5,0	50	9	64	102	63
RT	11	4,7	18	628	50	3,4	40	7	50	100	50
RT	12	4,8	14	61	36	5,1	22	6	33	69	47
RT	13	5,2	15	79	25	2,3	45	10	57	82	70
RT	14	4,3	15	318	55	3,7	32	3	39	94	42
RT	15	4,3	16	318	58	3,5	28	3	35	93	37
RT	16	6,4	24	329	16	2,6	70	18	90	107	85
RT	17	5,9	36	41	20	4,1	70	13	87	107	81
RT	18	5,3	19	10	25	1,9	40	8	50	75	67
RT	19	5,7	13	70	17	1,1	29	14	44	61	72
RT	20	6,2	15	74	16	5,3	40	11	56	72	78

Tabela 19– Resultados da análise de micronutrientes no solo em amostragem realizada no meio da rua a 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
		mg dm ⁻³				
IAC 766	1	0,50	15,2	54	10,3	28,1
IAC 766	2	0,35	6,9	52	7,8	8,9
IAC 766	3	0,13	12,4	45	20,4	8,4
IAC 766	4	0,17	2,3	77	18,2	4,3
IAC 766	5	0,20	6,6	54	13,5	6,2
IAC 766	6	0,19	9,1	53	23,9	10,3
IAC 766	7	0,27	10,0	44	34,8	13,0
IAC 766	8	0,27	14,7	61	7,5	10,5
IAC 766	9	0,24	6,9	44	6,8	5,1
IAC 766	10	0,43	7,1	45	3,8	5,7
IAC 766	11	0,14	3,5	57	7,4	6,2
IAC 766	12	0,24	5,5	90	8,8	11,3
IAC 766	13	0,09	2,2	47	1,4	1,1
IAC 766	14	0,11	7,1	43	4,2	5,4
IAC 766	15	0,14	5,0	97	5,5	5,3
IAC 766	16	0,17	6,0	69	8,7	6,9
IAC 766	17	0,06	2,7	67	6,3	1,8
IAC 766	18	0,14	4,6	22	2,7	1,8
IAC 766	19	0,09	2,1	25	2,5	2,2
IAC 766	20	0,14	1,7	39	1,0	2,1
RT	1	0,17	10,3	62	14,3	10,3
RT	2	0,15	8,8	22	11,2	6,6
RT	3	0,11	4,8	38	5,5	4,8
RT	4	0,17	6,3	53	7,6	7,0
RT	5	0,31	12,8	54	35,8	11,9
RT	6	0,23	10,4	65	29,4	10,5
RT	7	0,31	5,5	44	14,2	4,1
RT	8	0,45	7,4	31	8,8	10,3
RT	9	0,17	7,9	40	14,3	8,1
RT	10	0,32	14,3	101	7,3	10,3
RT	11	0,24	7,2	72	3,5	7,3
RT	12	0,19	1,4	27	3,6	1,9
RT	13	0,11	2,8	19	3,2	1,5
RT	14	0,41	10,8	77	7,8	14,9
RT	15	0,43	7,2	87	7,0	10,8
RT	16	0,20	17,0	41	8,1	7,9
RT	17	0,20	8,1	71	13,7	8,6
RT	18	0,13	3,7	45	3,1	2,1
RT	19	0,05	11,9	48	6,6	4,5
RT	20	0,10	6,6	29	9,1	4,1

Tabela 20– Resultados da análise de solos em amostragem realizada na linha 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
		CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
IAC 766	1	6,1	32	561	18	5,1	74	20	99	117	84
IAC 766	2	5,5	21	131	25	7,2	45	18	70	95	74
IAC 766	3	6,0	15	370	17	1,8	62	49	112	129	87
IAC 766	4	5,4	22	27	25	3,0	32	22	57	82	69
IAC 766	5	6,0	15	370	22	3,5	50	6	59	82	72
IAC 766	6	4,8	20	284	33	3,3	40	10	53	86	62
IAC 766	7	5,9	22	577	19	3,6	69	31	103	122	84
IAC 766	8	5,1	15	365	28	3,3	36	11	50	78	65
IAC 766	9	5,7	19	305	20	3,4	45	18	66	86	77
IAC 766	10	5,9	22	365	21	3,3	50	14	67	89	76
IAC 766	11	4,6	20	83	45	3,6	25	7	36	80	45
IAC 766	12	4,4	22	121	50	4,5	23	5	32	82	39
IAC 766	13	3,9	16	6	55	1,4	6	2	9	64	15
IAC 766	14	5,9	21	350	22	3,3	41	18	62	85	73
IAC 766	15	5,0	27	23	38	2,1	33	11	46	84	54
IAC 766	16	5,7	26	29	26	2,5	46	18	67	93	72
IAC 766	17	5,3	35	594	33	2,9	71	10	84	117	72
IAC 766	18	4,3	20	16	50	2,5	12	3	17	67	26
IAC 766	19	5,6	20	142	25	4,0	33	10	46	71	65
IAC 766	20	4,0	24	17	45	1,6	18	6	26	70	37
RT	1	4,7	22	98	33	1,9	30	8	41	73	56
RT	2	5,0	20	157	28	2,1	31	10	43	71	61
RT	3	5,1	19	663	31	1,9	76	18	96	127	76
RT	4	5,2	12	62	25	2,5	26	20	48	73	66
RT	5	6,0	18	318	18	3,4	48	20	71	89	80
RT	6	5,6	19	610	22	3,9	57	18	79	101	78
RT	7	5,2	17	49	28	2,7	26	19	48	76	63
RT	8	5,8	23	561	18	0,4	23	10	33	52	65
RT	9	5,6	22	577	22	2,9	62	15	79	102	78
RT	10	5,1	20	365	29	3,0	34	8	44	74	60
RT	11	5,4	24	318	29	3,3	46	18	68	97	70
RT	12	4,7	24	297	45	4,1	32	10	46	90	51
RT	13	4,3	16	27	45	1,3	14	4	19	64	30
RT	14	4,9	20	125	36	2,6	33	5	40	76	53
RT	15	4,9	24	329	40	3,0	45	8	56	96	58
RT	16	6,1	21	318	19	2,4	60	18	80	99	81
RT	17	5,7	32	61	22	2,6	64	12	79	101	78
RT	18	5,6	29	34	25	2,4	55	9	67	92	73
RT	19	5,6	23	337	22	3,1	50	14	67	90	75
RT	20	5,3	16	94	28	2,7	38	12	53	81	66

Tabela 21– Resultados da análise de micronutrientes no solo em amostragem realizada na linha 0-20cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
		----- mg dm ⁻³ -----				
IAC 766	1	0,62	36,3	53	20,4	27,3
IAC 766	2	0,21	9,9	39	8,5	5,8
IAC 766	3	0,12	9,0	36	9,8	6,7
IAC 766	4	0,16	3,1	47	20,2	4,5
IAC 766	5	0,11	9,2	48	10,7	6,2
IAC 766	6	0,15	9,2	75	34,1	10,0
IAC 766	7	0,13	10,7	33	21,5	8,6
IAC 766	8	0,12	16,1	71	7,8	11,3
IAC 766	9	0,15	8,9	29	5,1	4,1
IAC 766	10	0,13	11,9	53	5,8	8,1
IAC 766	11	0,12	9,6	131	17,9	16,5
IAC 766	12	0,11	7,6	141	15,6	13,0
IAC 766	13	0,11	3,5	96	4,1	1,2
IAC 766	14	0,08	10,3	3	4,8	8,0
IAC 766	15	0,11	8,4	67	7,8	3,8
IAC 766	16	0,12	6,8	53	7,7	2,9
IAC 766	17	0,19	9,1	87	7,7	18,4
IAC 766	18	0,09	8,1	62	9,0	3,8
IAC 766	19	0,10	4,7	75	6,8	6,3
IAC 766	20	0,15	6,9	94	5,0	8,4
RT	1	0,11	11,0	116	24,3	10,3
RT	2	0,09	13,2	66	38,1	10,8
RT	3	0,12	10,0	73	12,4	8,0
RT	4	0,10	3,5	64	8,3	2,1
RT	5	0,16	15,9	43	26,7	13,0
RT	6	0,13	12,6	63	18,3	12,4
RT	7	0,13	10,3	33	9,1	3,2
RT	8	0,18	11,7	45	12,4	9,7
RT	9	0,12	11,7	57	23,3	11,6
RT	10	0,13	17,9	105	6,2	9,7
RT	11	0,13	5,1	32	5,9	4,1
RT	12	0,13	6,7	93	9,9	8,9
RT	13	0,12	6,1	44	3,2	1,8
RT	14	0,14	24,4	123	10,0	24,6
RT	15	0,16	31,3	133	13,3	31,3
RT	16	0,13	22,1	52	7,3	10,0
RT	17	0,14	11,4	80	11,7	11,3
RT	18	0,13	7,9	29	2,7	5,3
RT	19	0,13	14,3	71	10,4	11,6
RT	20	0,09	16,8	83	25,4	10,0

Tabela 22– Resultados da análise de solos em amostragem realizada na linha 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	pH	M.O.	P _{resina}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
		CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
IAC 766	1	5,7	24	312	24	4,6	58	17	79	102	77
IAC 766	2	4,8	15	27	33	4,3	18	9	32	65	50
IAC 766	3	4,9	13	88	33	3,0	19	9	32	64	49
IAC 766	4	4,8	21	13	34	2,5	22	10	35	69	50
IAC 766	5	5,1	12	281	31	3,4	30	6	39	70	56
IAC 766	6	5,1	18	561	26	2,9	45	12	60	86	69
IAC 766	7	5,6	16	318	21	2,9	48	15	66	87	75
IAC 766	8	5,1	14	329	28	2,8	38	11	52	80	65
IAC 766	9	5,8	15	281	19	2,8	46	23	73	92	79
IAC 766	10	5,1	18	52	31	1,7	22	7	31	61	50
IAC 766	11	4,5	15	31	36	4,1	17	4	25	61	41
IAC 766	12	4,5	14	83	47	4,5	19	4	28	75	37
IAC 766	13	3,9	13	1	58	1,8	3	1	6	64	10
IAC 766	14	5,5	18	114	20	2,5	32	14	49	69	71
IAC 766	15	4,0	17	8	72	1,5	10	3	14	86	17
IAC 766	16	4,2	18	8	58	1,7	14	6	21	79	27
IAC 766	17	4,7	16	354	42	1,8	31	5	38	80	47
IAC 766	18	4,5	13	2	34	2,8	9	3	14	48	29
IAC 766	19	5,5	16	68	22	2,1	28	10	40	63	64
IAC 766	20	4,6	18	5	38	1,5	15	4	21	59	36
RT	1	4,9	12	82	28	2,3	23	7	33	61	54
RT	2	5,3	17	85	22	1,9	30	12	44	67	66
RT	3	4,2	9	59	34	2,1	12	6	20	54	37
RT	4	4,2	11	14	31	1,7	14	10	26	57	46
RT	5	5,8	14	318	20	3,2	43	15	62	82	75
RT	6	5,5	15	561	24	3,6	50	14	67	91	74
RT	7	3,9	12	16	47	2,2	8	3	14	61	22
RT	8	4,8	13	76	33	2,9	15	10	28	61	47
RT	9	5,7	14	561	20	3,3	53	18	74	94	79
RT	10	5,1	16	81	29	2,5	26	5	34	63	53
RT	11	4,7	16	64	34	2,4	18	6	27	61	44
RT	12	4,6	18	61	42	4,3	18	6	29	71	41
RT	13	3,9	11	2	50	1,0	3	2	6	55	11
RT	14	5,0	17	98	34	2,9	33	6	41	76	55
RT	15	5,1	18	318	36	2,4	42	10	54	90	60
RT	16	6,1	18	370	20	2,1	49	20	71	91	78
RT	17	4,8	13	13	33	2,0	26	6	34	67	51
RT	18	4,7	16	8	40	2,0	26	5	34	74	46
RT	19	5,3	15	158	28	1,6	32	10	44	72	61
RT	20	5,5	16	41	21	2,1	34	11	46	68	68

Tabela 23– Resultados da análise de micronutrientes no solo em amostragem realizada na linha 20-40cm de profundidade em 40 vinhedos de ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e no ‘Ripária do Traviú’ (RT).

Porta-enxerto	Repetição	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
		----- mg dm ⁻³ -----				
IAC 766	1	0,16	68,8	65	17,0	52,7
IAC 766	2	0,11	3,7	33	5,2	2,6
IAC 766	3	0,09	6,4	56	22,5	6,1
IAC 766	4	0,14	2,2	67	27,2	4,3
IAC 766	5	0,10	7,7	48	14,0	6,8
IAC 766	6	0,11	7,1	49	20,9	7,6
IAC 766	7	0,12	7,5	39	27,2	8,4
IAC 766	8	0,12	16,6	74	7,8	13,5
IAC 766	9	0,13	6,7	48	6,9	4,3
IAC 766	10	0,12	5,0	42	2,3	3,5
IAC 766	11	0,08	4,7	88	14,4	10,5
IAC 766	12	0,09	3,9	102	10,9	6,0
IAC 766	13	0,10	1,8	41	1,3	0,8
IAC 766	14	0,09	7,7	43	3,1	5,5
IAC 766	15	0,12	3,1	60	4,1	1,3
IAC 766	16	0,12	2,7	55	3,5	1,2
IAC 766	17	0,22	4,8	87	5,6	7,0
IAC 766	18	0,06	2,8	17	2,1	0,8
IAC 766	19	0,10	2,8	47	3,5	3,2
IAC 766	20	0,10	3,4	52	1,6	2,9
RT	1	0,10	6,9	72	15,9	6,7
RT	2	0,10	8,5	56	29,6	7,4
RT	3	0,11	3,1	39	6,2	3,0
RT	4	0,09	1,0	43	8,5	1,0
RT	5	0,13	10,3	36	23,7	8,9
RT	6	0,13	7,0	56	15,9	7,8
RT	7	0,12	3,4	31	10,0	2,1
RT	8	0,11	3,0	27	5,6	3,8
RT	9	0,09	6,0	38	14,8	7,0
RT	10	0,10	9,9	95	3,9	7,8
RT	11	0,11	6,1	70	2,0	5,7
RT	12	0,10	2,1	39	5,6	3,5
RT	13	0,12	2,0	24	1,0	0,8
RT	14	0,12	14,3	92	7,2	22,7
RT	15	0,18	14,3	92	7,5	15,7
RT	16	0,10	17,9	52	5,8	8,1
RT	17	0,10	4,3	46	4,5	3,6
RT	18	0,13	3,2	55	3,1	1,7
RT	19	0,09	11,6	63	6,9	5,4
RT	20	0,07	7,8	42	10,5	3,7