SEIS ANOS DE EXPERIMENTAÇÃO DE ADUBAÇÃO (N P K) EM VIDEIRA
CULTIVAR NIAGARA ROSADA VEGETANDO EM UM SOLO PODZOLIZADO,
INDAIATUBA, SP

MAURILO MONTEIRO TERRA
Pesquisador Científico, MS

Orientador: Prof. Dr. MOACYR DE O.C. DO BRASIL SOBRINHO

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Agronomia, Área de Concentração:
Solos e Nutrição de Plantas.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1989

Terra, Maurilo Monteiro

T323s Seis anos de experimentação de adubação (NPK) em videira cultivar Niagara Rosada vegetando em um solo podzolizado, Indaiatuba, SP. Piracicaba, 1989. 158p.

Tese - ESALQ

Bibliografia.

1. Solo podzólico - Adubação - Indaiatuba 2. Uva - Adubação - Indaiatuba I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.83

SEIS ANOS DE EXPERIMENTAÇÃO DE ADUBAÇÃO (N P K) EM VIDEIRA
CULTIVAR NIAGARA ROSADA VEGETANDO EM UM SOLO PODZOLIZADO,
INDAIATUBA, SP

MAURILO MONTEIRO TERRA

Aprovada em: 21.03.1990

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Moacyr de Oliveira C. do Brasil Sobrinho	-ESALQ/USP
Prof. Dr. Henrique Paulo Haag	-ESALQ/USP
Prof. Dr. Jorge de Castro Kiehl	-ESALQ/USP
Prof. Dr. Godofredo Cesar Vitti	-ESALQ/USP
Dr. Mário Ojima	-IAC/SAASP

Prof. DR. MOACYR DE O.C. DO BRASIL SOBRINHO
Orientador

HOMENAGEM

Instituto Agronômico de Campinas
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico
e Tecnológico - CNPq.

Ao meu pai Aracy, pelo incentivo constante
ã minha formação educacional e profissional,

DEDICO

À minha esposa Sandra,
aos meus filhos queridos Giuliano e Felipe,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

O autor expressa os seus agradecimentos:

. Ao Professor Doutor Moacyr de Oliveira Camponez do Brasil Sobrinho pela orientação, amparo e incentivo durante a realização e confecção do presente trabalho.

. Ao Sr. Airton Casarin, proprietário do Sítio Palmeiras, em Indaiatuba, SP, onde foi realizado o experimento.

. À Pesquisadora Científica Violeta Nagai pela colaboração e orientação na execução e discussão das análises estatísticas.

. Ao meu particular amigo e colega Ivan José Antunes Ribeiro pelo auxílio e estímulo à realização deste trabalho.

. Ao Engenheiro Agrônomo e amigo André Camargo Pereira da Silva, estagiário da Seção de Viticultura e nosso orientado, pela colaboração na revisão de literatura.

. À Bibliotecária Maria Lúcia Nery Dutra de Castro, do Instituto Agrônomo, pela colaboração e orientação na elaboração das referências bibliográficas.

. À Secretária Sandra Aparecida Manoel pelos serviços de datilografia.

. Aos funcionários da Seção de Viticultura, do Instituto Agrônomo, Nereu Pedro dos Santos, Antonio Allé e Meire Correia da Silva Ferrari e a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

S U M A R I O

	Página
RESUMO.....	x
SUMMARY.....	xii
1 . INTRODUÇÃO.....	1
2 . REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 . Funções do nitrogênio.....	5
2.2 . Funções do fósforo.....	6
2.3 . Funções do potássio.....	7
2.4 . Concentração de macronutrientes na folha.	8
2.5 . Doses de N, P e K recomendadas.....	11
2.6 . Resultados experimentais com aplicação de nitrogênio.....	15
2.7 . Resultados experimentais com aplicação de fósforo.....	20
2.8 . Resultados experimentais com aplicação de potássio.....	22
2.9 . Resultados experimentais com aplicação de nitrogênio, e/ou fósforo e/ou potássio	23

	Página
3 . MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3.1 . Cultivar estudado.....	37
3.2 . Fertilizantes estudados.....	38
3.3 . Local do experimento.....	39
3.4 . Classificação do solo.....	47
3.5 . Porta-enxerto e idade.....	47
3.6 . Espaçamento.....	47
3.7 . Sistema de condução.....	47
3.8 . Poda.....	48
3.9 . Tratos culturais.....	48
3.10. Delineamento experimental.....	48
3.11. Modos e épocas de aplicação de fertili- zantes,.....	51
3.12. Modos e épocas de coleta de amostras de terra.....	55
3.13. Modos e épocas de coleta de amostras de folha.....	57
3.14. Maturação, colheita, número de cachos e peso médio de cacho.....	57
3.15. Análises químicas de terra e de folha....	58
3.16. Análises estatísticas.....	59

	Página
4 . RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
4.1. Resultados de produção.....	61
4.1.1. Comparação entre as fontes de potássio.....	61
4.1.2. Comparação com a testemunha sem adubo.....	64
4.1.3. Análises de regressão.....	66
4.1.4. Dose econômica.....	80
4.2. Resultados de peso médio de cacho.....	82
4.2.1. Comparação entre as fontes de potássio.....	82
4.2.2. Comparação com a testemunha sem adubo.....	86
4.2.3. Análises de regressão.....	87
4.3. Resultados de concentração de macro- nutrientes na matéria seca das folhas.....	89
4.3.1. Nitrogênio.....	89
4.3.1.1. Comparação entre as fon tes de potássio.....	90

4.3.1.2. Comparação com a teste	
munha sem adubo.....	93
4.3.1.3. Análises de regressão.....	93
4.3.2. Fósforo.....	95
4.3.2.1. Comparação entre as	
fontes de potássio.....	96
4.3.2.2. Comparação com a teste	
munha sem adubo.....	99
4.3.2.3. Análises de regressão.....	99
4.3.3. Potássio.....	101
4.3.3.1. Comparação entre as	
fontes de potássio.....	102
4.3.3.2. Comparação com a teste	
munha sem adubo.....	103
4.3.3.3. Análises de regressão.....	106
4.3.4. Cálcio.....	108
4.3.4.1. Comparação entre as	
fontes de potássio.....	108
4.3.4.2. Comparação com a teste	
munha sem adubo.....	111
4.3.4.3. Análises de regressão.....	111

	Página
4.3.5. Magnésio.....	112
4.3.5.1. Comparação entre as fontes de potássio.....	114
4.3.5.2. Comparação com a teste munha sem adubo.....	114
4.3.5.3. Análises de regressão.....	117
4.3.6. Enxofre.....	119
4.3.6.1. Comparação entre as fontes de potássio.....	119
4.3.6.2. Comparação com a teste munha sem adubo.....	122
4.3.6.3. Análises de regressão.....	122
5 . CONCLUSÕES.....	125
5.1. Produção.....	125
5.2. Peso médio de cacho.....	127
5.3. Concentração de macronutrientes na ma- têria seca das folhas.....	127
6 . REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129

	Página
7 . BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.....	144
APÊNDICES.....	148

SEIS ANOS DE EXPERIMENTAÇÃO DE ADUBAÇÃO (N P K) EM VIDEIRA
CULTIVAR NIAGARA ROSADA VEGETANDO EM UM SOLO PODZOLIZADO,
INDAIATUBA, SP

Autor: MAURILO MONTEIRO TERRA

Orientador : PROF. DR. MOACYR DE O.C. DO BRASIL SOBRINHO

RESUMO

Foi realizado um experimento durante 6 anos no município de Indaiatuba, Estado de São Paulo, com videiras do cultivar Niagara Rosada que estavam com 6 anos de idade. Anualmente, foram aplicadas 5 diferentes doses de N (30, 60, 90, 120 e 150 g/planta) e de P_2O_5 e K_2O (40, 120, 200, 280 e 360 g/planta), em várias combinações, afim de determinar os níveis adequados de adubação N, P e K e verificar os acréscimos de produção, de peso de cacho e de concentração de macronutrientes na matéria seca das folhas, obtidos com as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica, em comparação com a testemunha sem adubo.

Avaliou-se também neste ensaio o comportamento de duas fontes de potássio, cloreto de potássio e sulfato duplo de potássio e magnésio, misturadas em diferentes porcentagens.

A fonte de potássio não influenciou na produção, no peso médio do cacho e na concentração dos macronutrientes na matéria seca das folhas.

A produção e o peso do cacho da uva responderam às aplicações de diferentes combinações de doses de N, P_2O_5 e K_2O em relação à testemunha sem adubo. No decorrer dos anos, as concentrações de N e K na matéria seca das folhas responderam gradativamente a estas adubações.

Na análise conjunta dos seis anos, houve resposta de produção às adubações nitrogenadas e potássica, mas não houve resposta de peso do cacho para as adubações com nitrogênio, fósforo e potássio, verificadas através das equações de regressão. Considerando individualmente cada ano de ensaio, não houve efeito das adubações nitrogenada, fosfatada e potássica, nas concentrações de N, Ca, Mg e S na matéria seca das folhas.

As produções máximas de uva alcançadas no conjunto 1980-85, foram obtidas com a aplicação de 105 g de N/planta e de 276 g de K_2O /planta.

As doses econômicas recomendadas no conjunto 1980-85, situaram-se nas faixas de 92 a 103 g de N/planta e de 202 a 261 g de K_2O /planta.

SIX YEARS OF N P K FERTILIZER EXPERIMENTATION WITH GRAPEVINE
CULTIVAR NIAGARA ROSADA, GROWING IN A PODZOL SOIL,
IN INDAIATUBA, SP

Author: MAURILO MONTEIRO TERRA

Adviser: PROF. DR. MOACYR DE O.C. DO BRASIL SOBRINHO

SUMMARY

A field trial was carried up during a period of 6 years in Indaiatuba, SP, with grapevines of cultivar Niagara Rosada. By the time the trial was set up the grapevines were 6 year old. Five rates of N (30, 60, 90, 120 and 150 g/plant) and P_2O_5 and K_2O (40, 120, 200, 280 and 360 g/plant) were applied annually in different combinations, in order to determine the adequate N, P and K fertilization levels and verify the increments in yield, bunch weight and macronutrient concentration in the dry matter of leaves.

Two sources of potassium, potassium chloride and double sulphate of potassium and magnesium, were also tested in mixtures of different proportions.

There was no effect of potassium source on yield, bunch weight and macronutrient concentration in the leaves. Yield and bunch weight showed response to the different rates of N, P_2O_5 and K_2O . Gradually, along with time, the concentration of N and K in the leaves responded

to these fertilizations.

In the 6-year joint analysis, N and K fertilization increased yield, whereas no effect on bunch weight was observed for N, P and K application. Considering each year individually, there was no effect of N, P and K fertilization on the N, Ca, Mg and S concentrations in the leaves.

Maximum yields of grape during the period of 1980-85 were reached with 105 g of N/plant and 276 g of K_2O /plant.

Economical rates for the 1980-85 period fell within the ranges of 92-103 g of N/plant and 202-261 g of K_2O /plant.

1. INTRODUÇÃO

A área cultivada com videiras no Brasil, segundo dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, referentes ao ano de 1987, é de 59.076 ha. Nesta área são produzidas 557.414 t de uva, com uma produtividade média de 9.436 kg/ha (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1988). Estes números representam 0,102% da área mundial ocupada pela videira e 0,38% da produção mundial (SITUATION de la viticulture dans le monde en 1986, 1987).

Os principais Estados produtores, detendo 99,45% da produção nacional são: Rio Grande do Sul, com área de 39.852 ha, produção de 351.380 t e rendimento médio de 8.817 kg/ha; São Paulo, com área de 9.084 ha, produção de 107.234 t e rendimento médio de 11.805 kg/ha; Santa Catarina, com área de 5.820 ha, produção de 60.000 t e rendimento médio de 10.309 kg/ha; Paraná, com área de 2.225 ha, produção de 24.600 t e rendimento médio de 11.065 kg/ha; Pernambuco, com área de 825 ha, produção de 11.180 t e rendimento médio de 13.552 kg/ha (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1988).

A viticultura paulista representa um expressivo segmento da atividade agrícola no Estado. O valor da sua

produção ocupa o 17º lugar entre os produtos de origem vegetal, sendo mais importante que todas as outras frutas de clima temperado juntas. Por outro lado, o cultivo da videira é de exploração tipicamente familiar e minifundiária, sendo as uvas produzidas em pequenas propriedades de até 10 hectares. A mão de obra é constituída pela família do produtor e/ou meeiros, sendo, portanto, atividade fixadora do homem à terra.

O Estado de São Paulo é o principal produtor de uvas para mesa do Brasil, bastante distanciado das demais unidades da federação. Entretanto, toda sua produção está baseada em praticamente dois cultivares: Niagara Rosada, produtora de uvas rústicas, com mais de 34 milhões de plantas, e Itália, produtora de uvas finas, com cerca de 1,3 milhões de plantas (PIRES & TERRA, 1987a).

A viticultura de maior expressão neste Estado continua sendo o cultivo de uvas rústicas para mesa, predominando os cultivares americanos. O 'Niagara Rosada' constitui, ainda hoje, perto de 85% da uva rústica para mesa do mercado paulista.

O cultivo desta uva rústica está amplamente difundido no Estado de São Paulo, sendo que a região dos municípios de Jundiaí, Louveira, Itupeva, Vinhedo, Jarinú, Morungaba, Itatiba e Valinhos, mantém a liderança na produção do 'Niagara Rosada', com mais de 24 milhões de plantas.

O clima dessa região, por apresentar inverno com temperaturas baixas, impede o escalonamento da poda, e com isso a safra anual principal dá-se no mês de janeiro, época

em que os preços caem a níveis baixos.

Digna de nota é a expansão do plantio da videira 'Niagara Rosada' no município de Indaiatuba, que atualmente conta com mais de 4 milhões de plantas, alcançando o segundo lugar entre os municípios paulistas produtores deste cultivar (PIRES & TERRA, 1987 a). Este município apresenta um microclima diferente da região tradicional produtora de uvas rústicas para mesa, com temperaturas mais elevadas tanto no inverno quanto na primavera e no verão. Desta forma, apresenta a vantagem da maturação mais precoce, proporcionando melhor remuneração ao produtor nos entrepostos de comercialização por ocasião da colheita, que é realizada em fins de novembro a meados de dezembro.

Embora seja importante a cultura de uva no Brasil e o cultivo de uva rústica para mesa no Estado de São Paulo, existe pequena quantidade de trabalhos experimentais referentes à adubação e à nutrição mineral, necessitando portanto de estudos básicos em casas de vegetação e estudos práticos em condições de campo.

Sabe-se também que os aumentos frequentes nos preços dos fertilizantes e a utilização inadequada e/ou indiscriminada dos mesmos, têm elevado constantemente o custo de produção e/ou reduzido a produção, diminuindo assim a renda líquida dos viticultores.

Os objetivos deste estudo foram:

- a) determinar as doses adequadas de adubação com nitrogênio , fósforo e potássio.

- b) verificar os acréscimos de produção, de peso de cacho e de concentração de macronutrientes na folha, obtidos com as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica.
- c) avaliar o efeito das fontes de potássio, cloreto de potássio e sulfato duplo de potássio e magnésio, aplicadas nas seguintes porcentagens: 100:0; 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100, do nível 3 utilizado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Funções do nitrogênio

O nitrogênio tem como função primária manter ou promover o crescimento necessário da planta (CHRISTENSEN et alii, 1978). É componente das proteínas, essenciais para formação dos protoplastos; é constituinte da clorofila, aminoácidos e nucleotídeos (WEAVER, 1976 e MILLER, 1986).

O nitrogênio é o elemento que tem maior influência na produção, brotação e formação de folhas, determinando o tamanho e compactação dos cachos da videira. (PHILLIPINE COUNCIL FOR AGRICULTURAL RESEARCH, 1976 e PEACOCK et alii, 1982).

Conforme NEGRINI (1988), o nitrogênio determina o crescimento vegetativo da planta, sendo elemento essencial na fase de crescimento. Sua absorção, segundo CHRISTENSEN et alii (1978) e CHAUVET & REYNIER (1984), não é feita de maneira uniforme, possuindo três fases críticas, a saber: durante o crescimento ativo dos ramos produtivos, no florescimento e durante o aumento dos frutos.

A planta da videira absorve o nitrogênio funda

mentalmente na forma de NO_3^- , e em menor quantidade na forma de NH_4^+ (TERRA & PIRES, 1987). Como nos compostos orgânicos, o nitrogênio, segundo MALAVOLTA et alii (1974), se acha em formas reduzidas, devendo o NO_3^- ser transformado em NH_4^+ antes de sua incorporação em aminoácidos e proteínas.

Devido à grande mobilidade deste elemento dentro da planta, uma deficiência terá seus primeiros sintomas aparecendo nos órgãos mais velhos da videira (MILLER, 1986 e TERRA & PIRES, 1987).

2.2. Funções do fósforo

O fósforo, segundo NEGRINI (1988), possui numerosas funções na planta, fazendo parte das nucleoproteínas, que são importantes no processo de multiplicação celular, e de várias enzimas, que são utilizadas em diversas funções bioquímicas.

A maior parte do fósforo na planta é encontrada nas partes de crescimento rápido, como regiões meristemáticas, sementes e frutos (WEAVER, 1976). Pode ser considerado como regulador do desenvolvimento da planta, sendo necessário em pequenas quantidades (CHAUVET & REYNIER, 1984).

Por este elemento ser encontrado em regiões meristemáticas, é responsável pela formação de um forte e profundo sistema radicular, além de regular o amadurecimento de ramos e frutos (PHILLIPINE COUNCIL FOR AGRICULTURAL RESEARCH,

1976).

É absorvido pela planta essencialmente como H_2PO_4^- ; sofrendo transformações bastante rápidas logo depois da absorção; não sofrendo redução dentro da planta e permanecendo no estado de oxidação que é absorvido (MALAVOLTA et alii, 1974).

Apresenta boa mobilidade na planta, logo os primeiros sintomas de deficiência começam a aparecer nos órgãos mais velhos da videira (MILLER, 1986 e TERRA & PIRES, 1987).

2.3. Funções do potássio

O potássio é importante para a planta, pois é o elemento responsável pela abertura e fechamento dos estômatos (WEAVER, 1976 e MILLER, 1986). Além da participação nesse processo, é importante também na formação do açúcar, na síntese de proteínas e na divisão celular (CHRISTENSEN et alii, 1978 e NEGRINI, 1988). Migra dos tecidos velhos para jovens e pode-se mover das folhas para os frutos na fase de maturação; isto significa que um bom suprimento deste elemento beneficia não só o fruto, mas também o mosto da uva (PHILLIPINE COUNCIL FOR AGRICULTURAL RESEARCH, 1976).

É absorvido na forma de K^+ , sendo altamente móvel na planta (MALAVOLTA et alii, 1974 e TERRA & PIRES, 1987). Segundo FREGONI (1985), existem vários fatores que afetam a

absorção de potássio pela planta, tais como: solo, clima, porta-enxerto, irrigação, etc.

Os sintomas de deficiência, devido à sua alta mobilidade, manifestam-se primeiro nas folhas velhas (MALAVOLTA et alii, 1974 e TERRA & PIRES, 1987). Uma deficiência grande de potássio diminui o número de raízes e conseqüentemente ocasiona diminuição no diâmetro do tronco e ramos, diminuindo sensivelmente a produção e a qualidade dos frutos (HUGUET, 1978).

2.4. Concentração de macronutrientes na folha

Um dos métodos utilizados para se determinar o estado nutricional de uma planta é através da análise foliar. Esta análise pode representar um índice dos nutrientes disponíveis para a videira. O princípio básico da análise foliar conforme URETA (1981), baseia-se na lei dos fatores limitantes, segundo a qual sob baixo nível nutricional existe uma resposta à fertilização. Baseado nesta teoria, pode-se afirmar que existe um nível crítico para cada nutriente, sendo que acima deste nível, um aumento de nutriente pode traduzir-se em aumento de produção, e abaixo, a planta poderia estar em condições de deficiência.

GALLO & OLIVEIRA (1960) estudaram a influência da época de amostragem, do porta-enxerto e da presença de cachos nos ramos, sobre a concentração dos principais nutrien-

tes nas folhas de videira. Constataram que o teor de N variou de 3,00 a 4,10%; P de 0,205 a 0,495%; K de 1,19 a 2,00%; Ca de 0,91 a 1,22% e o de Mg de 0,165 a 0,230%.

Em estudo comparativo de porta-enxerto e de variedades através de seus efeitos na composição das folhas de videira, GALLO & RIBAS (1962) encontraram para o cultivar *Niagara Rosada*, enxertado sobre 'Ripária do Traviú', 3,40% de N; 0,30% de P; 1,80% de K, 0,77% de Ca e 0,19% de Mg ha folha.

HERNANDO & MENDIOLA (1965) determinaram os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre em folhas de videira, verificando que estes variavam de 1,71-3,91% de N; 0,33-0,60% de P; 0,24-1,43% de K, 1,48-4,80% de Ca, 0,33-1,06% de Mg e 1,47-1,73% de S.

Estudando a composição foliar do cultivar *Seibel 2*, HIROCE et alii (1970) encontraram os seguintes teores médios de alguns nutrientes nas folhas colhidas durante o flo rescimento: 3,44-4,76% de N, 0,325-0,392% de P, 1,27-1,49% de K; 1,30-1,91% de Ca e 0,24-0,30% de Mg.

CUMMINGS et alii (1973), em experimento durante três anos com *Vitis rotundifolia* concluíram que as concentrações de N, P, K, Ca e Mg na folha variavam muito de ano pa ra ano. As variações encontradas foram: 1,50-2,60% de N; 0,125-0,165% de P; 0,60-1,40% de K; 0,75-1,10% de Ca e 0,24-0,29% de Mg.

PEREIRA et alii (1976) compararam mudas de vários porta-enxertos quanto ao desenvolvimento inicial, exigên cia e capacidade de extração de nutrientes, e encontraram a

seguinte variação de nutrientes nas folhas: 2,51-2,69% de N; 0,271-0,373% de P; 1,81-1,33% de K; 1,39-1,90% de Ca e 0,18-0,23% de Mg.

CHRISTENSEN et alii (1978) determinaram uma tabela de valores para o cultivar Thompson Seedless, através da análise foliar:

Avaliação	NO ₃ ⁻ (ppm)	P (%)	K (%)
deficiente	≤ 350	≤ 0,10	≤ 1,0
questionável	350- 500	0,10-0,15	1,0-1,5
adequado	500-1200	0,15	1,5
mais do que necessário	1200		
excessivo	2000		
possibilidade de toxidez	3000		

Conduzindo ensaio com videiras do cultivar Niagara Rosada, com o objetivo de obter o acúmulo de nutrientes durante um ciclo vegetativo, DECHEN (1979) encontrou as seguintes variações nos teores de alguns nutrientes nas folhas: 2,51-4,04% de N; 0,63-1,22% de P; 2,14-3,07% de K; 0,67-1,95% de Ca; 0,24-0,32% de Mg e 0,24-0,41% de S.

HIROCE & TERRA (1983) determinaram os teores

de macronutrientes no pecíolo e limbo da 6a. folha, a partir do ápice dos ramos da videira 'Niagara Rosada' e observaram a existência de variações nos teores existentes:

	pecíolo	limbo
N	1,71%	4,87%
P	0,63%	0,62%
K	7,12%	3,29%
Ca	1,24%	1,65%
Mg	0,45%	0,32%
S	0,16%	0,29%

TERRA (1983) em estudo sobre carências de macronutrientes afetando o desenvolvimento de videira do cultivar Niagara Rosada, determinou as seguintes concentrações de nutrientes nas folhas em plantas normais: 3,35% de N; 0,582% de P; 1,37% de K; 1,25% de Ca e 0,270% de S.

HIROCE et alii (1989) em estudos sobre o estado nutricional de videira 'Niagara Rosada', encontraram as seguintes variações nos teores de nutrientes nas folhas: 2,76-4,68% de N; 0,26-1,23% de P; 1,07-3,06% de K; 0,77-2,68% de Ca; 0,19-0,54% de Mg e 0,16-0,47% de S.

2.5. Doses de N, P_2O_5 e K_2O recomendadas

GOBBATO (1940) afirmou que, dos elementos in-

dispensáveis à vida da parreira, os que mais preocupam ao viticultor são o nitrogênio, o potássio, o fósforo e o cálcio que, normalmente são escassos no solo, sendo que a quantidade destes absorvida pela planta é variável, dependendo do clima, local, idade da planta. Como adubação de restituição, recomendava uma adubação trienal nas seguintes doses: 150 a 250 kg de salitre do Chile ou de nitrato de cálcio, 200 a 300 kg de superfosfato e 150 a 300 kg de sulfato de potássio, por hectare.

PAIVA NETO (1941) ressaltou que existe a necessidade de se fazer duas adubações, sendo a primeira na época do plantio, denominada de adubação corretiva, para adequar o solo à planta, para elevar o pH para aproximadamente 6,0 e para ajustar um bom teor de matéria orgânica. Já a segunda, denominada de restituição, visa recompor o solo por causa dos elementos retirados pelas colheitas, sendo que esta adubação deveria ter 99 kg de N; 41 kg de P_2O_5 e 50 kg de K_2O por hectare e por ano.

MALAVOLTA (1959) recomendou para a videira uma adubação de produção a ser realizada anualmente, nas seguintes doses: 200 g/planta de uréia, 500 g/planta de superfosfato simples e 150 g/planta de cloreto de potássio ou 180 g/planta de sulfato de potássio.

NOGUEIRA (1965) afirmou que se deve procurar uma adubação mais barata, desde que seja tecnicamente aconselhável. Recomenda uma adubação mínima por planta de 10 kg de esterco de curral, 400 g de nitrocálcio, 300 g de fosforita

de Olinda e 150 g de cloreto de potássio.

WINKLER (1965) comentou que a videira não é uma planta tão exigente como algumas outras espécies hortícolas em relação à necessidade de nutrientes. O nitrogênio e o potássio são considerados como elementos mais extraídos, além do fósforo, e as quantidades adequadas destes elementos a serem aplicadas são 45 a 78 kg/ha de N, 280 a 340 kg/ha de P_2O_5 e 450 a 670 kg/ha de K_2O , na região da Califórnia.

INGLEZ DE SOUSA (1969) relatou que todos os vinhedos do Brasil poderiam produzir mais se fossem adequadamente adubados. A dose de cada adubo simples por planta e por ano indicada é a seguinte: 240 g de sulfato de amônio, 300 g de superfosfato e 100 g de cloreto de potássio.

PEREIRA (1972) recomendou para a videira em produção as variações nas doses N, P e K: 40 a 100 g/planta de N, 90 a 270 g/planta de P_2O_5 e 120 a 300 g/planta de K_2O .

SANTOS NETO (1973) recomendou para a videira, na adubação N, P e K de manutenção, realizada ano a ano, as seguintes variações nas doses por planta: 25 a 50 g de N, 50 a 200 g de P_2O_5 e 75 a 250 g de K_2O .

De acordo com a ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (1975), a adubação de produção N, P e K, feita parceladamente em cobertura, anualmente, em g/pé, deveria ter as seguintes doses de nutrientes: 100 de N, 100 de P_2O_5 e 100 a 200 de K_2O .

De acordo com CAMPINAS (1977),

uma adubação de restituição para a videira feita anualmente, deveria conter as seguintes variações nas doses de N, P e K por planta: 20 a 60 g de N, 60 a 300 g de P_2O_5 e 60 a 240 g de K_2O .

DECHEN (1980) recomendou aplicar o adubo em sulcos laterais distantes 50 cm da planta e a 30 cm de profundidade, parcelando-se a aplicação do seguinte modo: 50% antes ou na poda, 30% na fase de chumbinho e 20% na fase de meia baga. A adubação deve ter 100-120 kg de N, 120-1500 kg de P_2O_5 e 120-1200 kg de K_2O por ha e por ano.

MALAVOLTA (1980) sugere que a videira retirada em um ano, para produzir 10 t/ha de frutos, 70 kg de nitrogênio, 9 kg de fósforo e 80 kg de potássio. Para suprir esta retirada MALAVOLTA (1981), sugere 100-300 kg de N, 300-1500 kg de P_2O_5 e 300-1200 kg de K_2O .

COMMISSION ROMANDE DES FUMURES, SOUS-COMMISSION VITICOLE (1983), relatou que a videira durante o período de um ano exporta 40 a 100 kg de nitrogênio, 10 a 40 kg de fósforo e 50 a 100 kg de potássio por hectare. A adubação de restituição deve ser feita por 0-100 kg de N, 30-60 kg de P_2O_5 e 100-160 kg de K_2O por ha.

TERRA (1985) recomenda que a adubação de manutenção para a videira deveria ser constituída de 40 g de N, 30 a 120 g de P_2O_5 , e 20 a 80 g de K_2O por planta, quando se tratava de uvas rústicas para mesa, vinho e suco. Quando a adubação fosse realizada para uvas finas para mesa e passa, dever-se-ia aplicar 60 g de N, 50 a

200 g de P_2O_5 e 30 a 120 g de K_2O por planta.

JUNQUEIRA (1986) sugere que a adubação da videira deveria ser feita de acordo com a análise de solo. Para videiras destinadas a vinho e rústicas para mesa, dever se-ia aplicar 200-300 g de N; 300-500 g de P_2O_5 e 100-200 g de K_2O por planta, nas formas de sulfato de amônio, farinha de ossos e cloreto de potássio.

TERRA, (1985) sugere . . aplicar por planta, 40 g de N, 60 a 120 g P_2O_5 e 40 g de K_2O , quando se tratava de uvas rústicas para mesa.

NEGRINI (1988) recomenda para suprir as reti radas anuais de N, P e K, as seguintes doses que forneceriam es tes elementos em quantidades teoricamente ideais: 60 a 80 kg/ha de N, 80-100 kg/ha de P_2O_5 e 150-170 kg/ha de K_2O .

2.6. Resultados experimentais com aplicação de nitrogênio

Em experimentos com diferentes doses de nitrogênio, EL-SHOUBAGY & ISMAIL (1961) aplicaram 90, 120 e 150 gramas/planta/ano, e verificaram que a dose de 120 g aumentou significativamente o número de cachos e o peso da produção por planta. A aplicação de 150 g de nitrogênio aumentou o número de gemas que se desenvolveram produzindo brotos, porém com produção menor.

ISMAIL et alii (1964), em sua pesquisa, aplicaca

ram em vinhedos do cultivar Gharibi, nitrogênio em quatro doses diferentes (30, 60, 90 e 120 g/planta). Altas doses de nitrogênio aumentaram as doses de nitrato nos tecidos dos cachos. As análises de P e K mostraram que as plantas estavam bem nutritas destes elementos. Os dados mostraram que a dose 90 g/planta de nitrogênio pode ser utilizada com limitações em programas de fertilidade, pois obtiveram bagas grandes com este nível de nitrogênio.

CHADHA & SINGH (1971), avaliando experimentos com plantas de 'Thompson Seedless' e 'Kandhari', aplicaram nitrogênio nas doses de 250, 500, 750 e 1000 g/planta, em dois ciclos. A maior dose de nitrogênio resultou em um máximo crescimento de ramos, número de cachos, tamanho de baga, e produção. Quando se aumentaram os níveis de nitrogênio, houve uma maturação precoce, aumento no teor de nitrogênio nos pecíolos e nas folhas, e diminuição no teor de sólidos solúveis das bagas. No segundo ano do ensaio, as maiores produções obtidas foram 8,22 kg/planta para o cultivar Thompson Seedless e 15,58 kg/planta para o 'Kandhari'.

HABEEB et alii (1976), em ensaio com diferentes doses de nitrogênio para plantas do cultivar Itália, aplicaram 30-70 g/planta em intervalos de 1-3 anos, com 70 ou 90 g/planta aplicados anualmente em diferentes épocas do ano. Constataram que a diferença do número de cachos/planta foi pequena entre cada tratamento. A melhor época de aplicação foi em fevereiro e a melhor dose de 70 g de N.

TULIN & MOROZOV (1976), conduzindo três anos

de ensaio, aplicaram o nitrogênio no final de março nas doses de 40, 60 ou 100 kg/ha, em sulcos a 25 cm de profundidade, em ambos os lados da rua do vinhedo, que era adubado regularmente com N, P_2O_5 e K_2O (30, 40 e 40 kg/ha). O tratamento com nitrogênio na dose de 60 kg/ha aumentou o peso de cacho, a produção e o lucro líquido. As diferentes doses de nitrogênio não tiveram efeito no teor de açúcar do mosto.

QUISPE (1971), em ensaio com plantas do cultivar Itália, com mais de vinte anos de idade, plantadas em pé-franco, no espaçamento 1,00 x 0,80 m (12.500 plantas/ha), testou três doses de nitrogênio 8,16 e 24 g/planta (100, 200 e 300 kg/ha), na forma de sulfato de amônio. Foram feitos três tipos de aplicações: no sulco a cada 20 cm, a lanço e ao pé da planta. Metade do nitrogênio foi aplicado em novembro e metade em janeiro, irrigando-se a cada 15 dias e no verão, a cada 10 dias. Os resultados obtidos mostraram uma produção média de 17.650 kg/ha com a aplicação de 200 kg/ha ao pé da planta. O melhor peso de cacho foi de 425,80 gramas, obtido com 100 kg/ha de N aplicados ao pé da planta. O melhor rendimento foi de 16.870 kg/ha usando-se 300 kg/ha de nitrogênio. Em relação ao local de aplicação não houve diferença significativa.

CHAUHAN et alii (1983), conduzindo ensaio entre os anos de 1977 e 1979, aplicaram doses de nitrogênio variando de 100 a 300 g/planta. A testemunha proporcionou produção de 10,7 kg/planta, enquanto a dose de 300 g/planta de N proporcionou 13,38 kg/planta. Porém, a dose econômica recomenda-

da foi de 150 g/planta de N, que resultou numa produção de 12,70 kg/planta.

RETAMALES & RAZETO (1985) estabeleceram um ensaio com 'Thompson Seedless' de 9 anos de idade, conduzidos no sistema de p^{er}gola 3,5 x 3,5 m (816 plantas/ha), onde aplicaram 3 doses de nitrogênio na forma de uréia 0,110 e 440 kg/ha (0,135 e 540 g/planta), aplicados a lanço e incorporados em seguida. Constataram que no solo o teor/ de N aumentou conforme a dose aumentava. Na planta, ocorreu um aumento do crescimento vegetativo com maior emissão de brotos. Com relação à produção e ^oBrix não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Concluíram que altas doses de nitrogênio causavam um elevado crescimento vegetativo, sem aumento da produção.

LAVIN & VALENZUELA (1986 a) estudaram o efeito de diferentes doses de nitrogênio com diferentes fontes. Testaram salitre do Chile, uréia e nitrato de amônio, nas doses de 45, 90 e 180 g/planta (37,5, 75,0 e 150 kg/ha). A aplicação foi feita em sulcos laterais a 40 cm da planta e a 20-25 cm de profundidade. As plantas estavam dispostas em espaçamento de 3,0 x 4,0 m (833 plantas/ha).

Dos parâmetros analisados, verificou-se quanto à produção que o uso do nitrato de amônio foi superior ao salitre do Chile e a uréia. O peso dos ramos podados e o ^oBrix dos frutos não foram alterados pelas fontes e nem pelas doses. Concluíram que não houve resposta significativa

dos adubos devido à falta de umidade, limitando a disponibilidade de nitrogênio para absorção. Neste trabalho, o nitrogênio aplicado na dose de 37,5 kg/ha na forma de nitrato de amônio foi suficiente para produzir 36 t/ha ou 43 kg/planta de uva, em média.

Os mesmos autores LAVIN & VALENZUELA (1986 b), aplicaram três doses de nitrogênio em plantas do cultivar Pedro Jimenez para verificar se ocorreria alteração nos teores de N, P e K das folhas no florescimento e na maturação dos frutos. As doses utilizadas foram 45, 90 e 180 g/planta. Os resultados mostraram que os teores de nitrogênio não foram modificados, o que significa que as doses menores foram suficientes. O fósforo permaneceu inalterado e com o potássio ocorreu uma pequena queda nos teores deste elemento quando se aplicou doses maiores de N.

AHMED et alii (1988), utilizando o cultivar Red Roomy, testaram o efeito de diferentes doses de nitrogênio (sulfato de amônio, nitrato de amônio, nitrato de cálcio e uréia), variando de 75 a 175 g/planta. Todas as fontes utilizadas aumentaram a produção, o número e peso de cachos, o peso de 100 bagas, o diâmetro e comprimento das bagas, e a acidez total, porém, a máxima produção com boa qualidade do fruto foi obtida com a dose de 150 g/planta de N, na forma de sulfato de amônio.

MAATOUK et alii (1988) testaram diferentes doses e fontes de nitrogênio no crescimento vegetativo e composição foliar da videira 'Red Roomy'. As fontes utilizadas fo

ram sulfato de amônio, nitrato de amônio, uréia e nitrato de cálcio, e as doses variaram de 75, 100, 125 e 175 g/planta. Verificaram que o sulfato de amônio aumentou o teor de nitrogênio e diminuiu o teor de potássio na folha.

WOLF & POOL (1988) estudaram o efeito de três níveis de nitrogênio no crescimento e produção de videira do cultivar Chardonnay. O adubo utilizado foi o nitrato de amônio nas doses de 0,39 e 84 kg/ha de N, aplicadas dois meses antes do florescimento. A dose 84 kg/ha foi colocada no solo de dois modos: aplicação única aos dois meses antes do florescimento e aplicação parcelada 56 kg/ha dois meses antes do florescimento e 28 kg/ha logo após o florescimento. Em relação ao peso dos ramos, não houve diferença da aplicação entre as doses. A produção não aumentou com a aplicação do N; as elevadas doses chegaram a produzir menos que o tratamento controle devido ao elevado crescimento vegetativo. O peso de cachos mostrou uma tendência de aumentar com o aumento das doses.

2.7, Resultados experimentais com aplicação de fósforo

PIZA JR & NEPTUNE (1966), utilizando superfosfato com fósforo marcado, na quantidade de 80 g/planta, observaram o melhor modo de aplicação e sua absorção pela planta. Foram utilizados dois modos de aplicação: no primeiro o adubo foi colocado em cobertura numa faixa de 15 cm de largura, distante 30 cm do tronco; e no segundo, colocado no

fundo de valetas abertas lateralmente às linhas da videira, com 30 cm de largura, distantes 40 cm dos troncos, das plantas. Verificaram que a absorção do fósforo aplicado em cobertura se deu de modo mais rápido do que quando colocado em sulco. Constataram que os teores de nitrogênio nas folhas diminuíram no final do ensaio, e que a porcentagem de fósforo proveniente do adubo foi sempre crescente, mostrando que a utilização do fósforo do adubo continua mesmo no final do ciclo vegetativo.

BALCAR et alii (1970) estudaram a eficiência da absorção de fósforo dos cultivares Pinot Blanc e Harriage, quando foi aplicado em diferentes profundidades e distâncias da planta. As plantas do cultivar Pinot Blanc, com 2 anos de idade, eram conduzidos em espaldeira alta, no espaçamento de 3 x 2 m. Aplicou-se o fósforo a 10 e 30 cm de profundidade, e a 30, 60 e 90 cm de distância da planta. O melhor aproveitamento do fósforo ocorreu na distância de 60 cm e a 20 cm de profundidade, devido às raízes possuírem pequeno tamanho, com desenvolvimento pleno. O cultivar Harriage era conduzido em espaldeira baixa, no espaçamento de 2 x 1m, plantas velhas, com 25 anos de idade. Nestas plantas, o fósforo foi aplicado a 10-40 cm de profundidade, e a 25 e 100 cm de distância. Verificaram que o melhor aproveitamento ocorreu quando se aplicou a 100 cm de distância e a 20 cm de profundidade, caracterizando bem a idade da planta que possui raízes bem desenvolvidas, estando distanciadas do tronco.

SCHALLER (1988), em experimentos conduzidos por vários anos, em quatro locais diferentes, verificou que a adubação com 120 kg/ha de P_2O_5 , aumentou a produção de 0,2 a 1,7%, e a qualidade dos frutos de 1,2 a 3,2% na média, dependendo da localidade. Apesar dos resultados positivos, os efeitos não foram significativos, pois o controle produziu mais que os tratamentos com fósforo. A análise foliar mostrou que nem sempre os teores de fósforo foram alterados.

2.8. Resultados experimentais com aplicação de potássio

CHRISTENSEN (1984) aplicou potássio na dose de 2.250 g/planta em vinhedo de 'Thompson Seedless' e verificou que esta adubação aumentou a produção em 31%, o peso dos cachos em 24%, e o peso das bagas em 10%.

PEROV et alii (1973), em experimentos de 6 anos, com vários cultivares de videira, em diferentes tipos de solo, verificaram que o potássio era fator limitante e a aplicação de 90 kg/ha, proporcionou 40% a mais de produção do que o controle, e 14 e 8% a mais do que quando se aplicou N e P_2O_5 respectivamente, na mesma proporção. Verificaram também que a melhor fonte de potássio foi o cloreto.

CLINE & BRADT (1980) adubaram videiras 'Concord' com sulfato, cloreto e nitrato de potássio nas doses 232 ou 465 kg por hectare de K_2O . Verificaram que não houve redução na produção, na qualidade do fruto e no vigor das

plantas com as altas doses de cloreto de potássio. As plantas que foram adubadas com nitrato de potássio sofreram pequena diminuição na produção, foram menos vigorosas, e o teor de potássio nos pecíolos foi menor do que quando se aplicou cloreto ou sulfato de potássio.

2.9. Resultados experimentais com aplicação de nitrogênio, e/ou fósforo e/ou potássio

LARSEN et alii (1959) instalaram ensaio com o cultivar Concord, tratados com diferentes níveis de NPK, para verificar a ação na produção e teor de nutrientes no pecíolo. Por cinco anos adubaram com N ((45 e 90 kg/ha), P_2O_5 (0 e 90 kg/ha) e K_2O (0 e 135 kg/ha), em diferentes combinações. Verificaram que não ocorreu nenhuma diferença significativa entre os tratamentos, exceto naquele que tinham aplicado 90,90 e 0, onde o nível de potássio foi menor que nos outros tratamentos. Concluíram que altas produções poderiam ser mantidas com doses menores de nitrogênio do que eram aplicados, inclusive podendo-se manter boas produções em vinhedos férteis, sem aplicações anuais de potássio. O sulfato e o cloreto de potássio comportaram-se da mesma forma como fontes de potássio, e a alta dose de potássio poderia causar deficiência de magnésio.

FREGONI & ZIONI (1969), pesquisando vinhedos do cultivar Barbera, localizados em solo fértil ligeiramente

calcário e bem drenado, aplicaram em cada lote 200 kg/ha de esterco de curral em anos alternados, e os seguintes tratamentos: 300 g/planta de superfosfato mais 200 g/planta de sulfato de potássio no outono, e 200 g/planta de nitrato de amônio no fim do inverno; outro tratamento igual ao anterior só que o potássio foi aplicado no fim do inverno; e 300 g/planta de NPK (11-22-16) no fim do inverno. Verificaram depois de cinco anos que os efeitos dos diferentes tratamentos não diferiram significativamente entre si, mas causaram na média um aumento na produção de 26% sobre o controle, que não havia recebido adubação. Verificaram também que os tratamentos não afetaram a concentração de açúcar do mosto.

NIJJAR & RAM (1969) conduziram um ensaio em vinhedos do cultivar Anab-e-Shahi, com 3 anos de idade. Utilizaram três níveis de N e P_2O_5 (450, 900 e 1350 gramas por planta), em várias combinações. O melhor resultado em termos de produção e qualidade deu-se com 900 g/planta de N e 900-1350 g/planta de P_2O_5 . O teor de fósforo nos pecíolos e folhas aumentava quando se fornecia baixas doses de nitrogênio, mas diminuía quando o nitrogênio era aplicado em altas doses, independente da dose de P_2O_5 aplicada. As diferentes doses de P_2O_5 não afetaram os níveis de nitrogênio existentes.

ALANASOV (1970) conduzindo ensaio durante três anos com o cultivar Siroba-Melniska, obteve melhores resultados com 250 kg/ha de nitrato de amônio, 400 kg/ha de superfosfato, 200 kg/ha de sulfato de potássio e 800 kg/ha de esterco de curral. Este tratamento aumentou a produção em

21,5% em relação ao controle. O nitrato de amônio aplicado isoladamente a 500 kg/ha proporcionou as maiores produções, porém, as uvas ficaram com baixa concentração de açúcar e alta acidez.

NIJENSOHN et alii (1970) realizaram um experimento com sulfato de amônio a 400 kg/ha, superfosfato triplo a 800 kg/ha e sulfato de potássio a 400 kg/ha, combinados em NK, NP, PK, NPK e controle, em plantas dos cultivares Criolla e Cereza, espaçadas 3,5 x 3,5 m (816 plantas/ha). Após a colheita, concluíram que o fósforo foi o único elemento que causou um aumento significativo na produção PK-137%, NPK 151%, considerando o controle como 100%, com produções de 21.440, 23.631 e 15.690 kg/ha, respectivamente. O nitrogênio e o potássio na ausência de fósforo não tiveram efeito na produção de uva e no teor de açúcar. A maior produção resultante da adubação não afetou a concentração de açúcar do suco de uva, nem o vigor das plantas, constatado pelo peso dos ramos podados.

POPA & IONESCU (1970) obtiveram o melhor crescimento de plantas, a maior produção e a melhor qualidade dos frutos, com a aplicação de 40 t/ha de esterco de curral, mais 150 kg de N, 225 kg de P_2O_5 e 75 kg de K_2O por hectare, incorporados a 30 ou 60 cm de profundidade.

SERPUHOVITINA (1970), conduzindo ensaio com quatro aplicações anuais de NPK (90:120:90 kg/ha), em 16 cultivares com produções instáveis, conseguiu aumentar o número de brotos e aumentar a produção.

IANNINI (1972), em ensaio com dois cultivares de videira plantados numa densidade de 1.350 plantas/ha, adubou com N, P_2O_5 e K_2O a 80-80-300 kg/ha, e notou que não houve aumento da produção dos dois cultivares.

KOROBKO (1972), conduzindo ensaio com adubos minerais visando aumentar o crescimento das plantas e a produção, e melhorar a qualidade dos frutos, concluiu que os melhores resultados foram obtidos com o tratamento 90 kg/ha de nitrogênio, 160 kg/ha de P_2O_5 e 90 kg/ha de K_2O .

MUZYCHENKO (1972) realizou experimentação em solo de pradaria, com o cultivar Pinot Gris, com aplicações em sulco de N, P_2O_5 e K_2O nas doses de 100, 150 e 100 kg/ha, no outono, por três anos consecutivos, e verificou que esta adubação mostrou um aumento de 38,6% na produção e um incremento no teor de sólidos solúveis.

DYUZHEV et alii (1973) verificaram que a aplicação anual de N, P_2O_5 e K_2O na dose 100 kg/ha em solos irrigados, aumentou em 1,15 t/ha a produção do cultivar Riesling, durante três anos. Em solos não irrigados, a aplicação de P_2O_5 e K_2O nas doses 100 ou 150 kg/ha, uma vez cada 2-3 anos e 50 kg/ha de N todo ano, elevou o teor de NPK na folha e aumentou a produção do cultivar Chasselas no terceiro ano em 2,25-2,50 t/ha.

IONCHEV & MINEVA (1973), em vinhedos do cultivar Saperavi, espaçados 1,6 x 1,0 m (6.250 plantas/ha), em terreno com ligeiro declive, realizaram ensaios com diferentes doses de NPK, em diferentes combinações, variando de 80

a 240 kg/ha. As combinações NPK que proporcionaram maior produção por hectare e maior pesos dos cachos foram 160-160-80 , 160-160-160 e 160-160-240 kg/ha.

KOROBKO (1973) realizou ensaio com o cultivar Riesling, em terreno irrigado com diferentes doses de NPK, em várias combinações. As produções máximas foram obtidas em vinhedos cujas folhas mostravam uma concentração de NPK igual a 5,9, 1,0 e 3,1%, respectivamente. A dose que promoveu a maior concentração foliar de NPK foi 90 kg/ha de N, 160 kg/ha de P_2O_5 e 20 kg/ha de K_2O .

LICUL (1973) testou o efeito do NPK na produção e na qualidade dos frutos do cultivar Teran Erni, durante quatro anos em duas localidades. As doses utilizadas variaram de 80 a 160 kg/ha de N, 40 a 240 kg/ha de P_2O_5 e 50 a 300 kg/ha de K_2O . Verificou que o efeito na qualidade dos frutos foi pequeno. O menor custo foi conseguido com 750 kg/ha de NPK ((80:40:50), proporcionando a segunda maior média de produção.

POMOHACI et alii (1973) realizaram um ensaio durante 2 anos com doses de N, P e K variando de 0 a 200 kg/ha, com quatro cultivares enxertados em 'Ripária' e 'Kober 5 BB'. Houve pequena diferença entre os cultivares e porta-enxertos, porém a melhor produção foi obtida com N, P_2O_5 e K_2O nas doses 150:150:150 kg/ha.

VELICHKO (1974 a) conduzindo ensaio com videiras do cultivar Aligoté e Merlot, aplicou diferentes níveis

de N, P_2O_5 e K_2O : 50, 100 e 150 kg/ha de cada nutriente. Verificou que a maior produção e melhor qualidade dos frutos foi obtida com vinhedos que receberam 100 kg/ha de cada nutriente. Realizou também outro ensaio com os mesmos cultivares visando a aplicação ideal, efetiva e mais econômica dos fertilizantes. A dose ideal e econômica foi conseguida com a aplicação de 100 kg/ha de cada nutriente.

ALIEV (1975) testou o efeito de adubos minerais na produção de vinhedos não irrigados. Aplicou diferentes doses de NPK em diversas combinações, variando de 60 a 240 kg/ha. Os melhores resultados obtidos foram com 90 kg/ha de P_2O_5 mais 120 kg/ha de K_2O aplicados no final do outono, adicionando-se 90 kg/ha de N no início da primavera.

AVRAMOV et alii (1975) testaram os efeitos do potássio e do nitrogênio na produção e no crescimento da videira do cultivar Merlot. Aplicaram duas doses diferentes, e a que melhor resultado deu em matéria de produção e crescimento foi 180 kg/ha de K_2O mais 180 kg/ha de N.

SERPUKHOVITINA (1975) procurou determinar o efeito e o método de aplicação de fertilizantes na produção e qualidade da uva. Os tratamentos utilizados foram: NPK (90:120:90 kg/ha) aplicados a 15-20 cm de profundidade; NPK na mesma dose aplicados a 30-50 cm de profundidade; e o último cultivado sem nenhum fertilizante. O melhor resultado foi obtido com o tratamento NPK (90:120:90 kg/ha) aplicados a 30-50 cm de profundidade.

ARTAMOVA (1976) com o cultivar Taiti Rozovyi,

aplicou nitrogênio a 30 e 120 kg/ha; P_2O_5 a 30 e 120 kg/ha e K_2O a 45 e 90 kg/ha, em várias combinações. Os fertilizantes foram aplicados em faixas, a 50-60 cm de profundidade. A maior média de produção em cinco anos foi de 7,2 t/ha, obtida de plantas que receberam NPK a 30:120:45 kg/ha, aumentando a produção em relação ao controle em 34%. O teor de açúcares dos frutos não foi afetado pelas diferentes adubações.

BUKATAR & BABUSHKIN (1976) realizaram ensaios de 3 anos com fertilizantes NPK, aplicados nas entrelinhas em 1,2 e 3 sulcos e em cobertura. Os melhores resultados obtidos com relação à produção e retorno econômico foram conseguidos com os fertilizantes aplicados em 2 sulcos.

GEORGIEVA (1976), em ensaio com fertilizantes, aplicou N, P e K separadamente, na dose 300 kg/ha de cada ou uma combinação NPK com 500:300:300 kg/ha. A aplicação de N, P e K separadamente proporcionou produções de 4.800 a 6.260 kg/ha, e a combinação dos três, 7.810 kg/ha. O potássio promoveu a maior produção e a melhor qualidade dos frutos, mas a aplicação de NPK mostrou-se mais benéfica.

HABEED et alii (1976) estudaram o comportamento do cultivar Itália diante de doses de P_2O_5 de 5,5 ou 11 g/planta e K_2O a 0,50 ou 75 g/planta, aplicados separadamente em vários intervalos, ou em conjunto em altas doses, em intervalos de quatro anos. Notaram que houve num ano pouca variação com 75 g/planta de K_2O ; por outro lado, no ano seguinte a dose 50 g/planta de K_2O superou a anterior. A melhor dose de P_2O_5 foi de 5,5 g/planta.

IONEV (1976), utilizando o cultivar Cabernet Sauvignon, enxertado em Rupestris du Lot, no espaçamento de 3,2 m entre ruas e 0,5, 1,0 e 1,5 m entre plantas (6.250, 3.125 e 2.083 plantas/ha), aplicou três doses de N, P_2O_5 e K_2O (60, 120 e 180 kg/ha). Os vinhedos que estavam espaçados 3,2 x 1,5 m proporcionaram as maiores produções por hectare quando foram aplicados 120 kg/ha de cada nutriente.

TAKHMAZOV & ASKENDEROV (1976) estudaram dois cultivares de videira, testando a aplicação de NP em diferentes doses: 60 a 240 kg/ha de N no outono e 60 a 180 kg/ha de P_2O_5 na primavera. Os cultivares Bayan Shirei e Rkatsiteli proporcionaram os maiores retornos econômicos com as doses de N e P_2O_5 , 90:90 e 180:90 kg/ha, respectivamente.

KHUDAVERDOV et alii (1977) realizaram trabalhos com videiras dos cultivares Senso e Riesling, aplicando diferentes doses e combinações de NPK em kg/ha. Notaram que nestes cultivares as melhores produções foram obtidas com as doses 120:120:120 para o cultivar Senso e 90:90:90 para o cultivar Riesling.

SOLDATOVA & EPSHTEIN (1977), em estudos sobre efeito dos fertilizantes em vinhedos com baixa produtividade, verificaram que aplicando-se o fertilizante a 50-60 cm de profundidade houve um aumento do peso da baga e do cacho, do crescimento dos brotos, do crescimento das raízes e da produtividade.

SANGHAVI & NIJJAR (1978) realizaram um ensaio durante 2 anos com o cultivar Himrod aplicando-se doses

de N (0,4 e 1,2 kg/planta) e P_2O_5 e K_2O (0,8 e 1,2 kg/planta), em várias combinações. Verificaram que as maiores produções foram obtidas com N, P e K (0,4-1,2-0,8 kg/planta).

VERMA & NIJJAR (1978), pesquisando um ensaio com o cultivar Perlette conduzido no espaçamento 2,5 x 2,5 m (1.600 plantas/ha), aplicaram cinco doses de N, P e K em diferentes combinações. A dose $N_5P_3K_3$ (1,17 kg de N + 1,50 kg de P_2O_5 + 1,00 kg de K_2O por planta), proporcionou o maior crescimento vegetativo da planta, porém , com baixa produção. A maior produção foi obtida com a dose $N_2P_2K_2$ (0,5 kg de N + 1,00 kg de P_2O_5 e 0,5 kg de K_2O por planta). Apesar destes valores, concluíram que a dose que proporcionava o melhor desenvolvimento vegetativo com boa produção foi o $N_3P_3K_3$ (0,75 kg de N + 1,50 kg de P_2O_5 e 1,00 kg de K_2O por planta).

RASSKAZOVA (1979) realizou um ensaio para determinar o espaçamento de videiras que melhor proporcionasse a utilização dos nutrientes. Concluíram que videiras plantadas a uma densidade de 1.600 plantas/ha utilizavam o nutriente aplicado com 2,5 vezes mais eficiência do que videiras com densidade de 4.000 plantas/ha.

HAESELER et alii (1980), em ensaio com o cultivar Concord, aplicaram fósforo anualmente nas doses de 50 e 150 kg/ha de P_2O_5 , durante 8 anos, em combinação com o nitrogênio (NP e NP_3) ou nitrogênio e potássio (NPK ou NP_3K), onde P= 50 kg/ha e P_3 = 150 kg/ha. Concluíram que a produ-

ção, número de cachos/planta, peso dos cachos e peso das bagas foram aumentados com NK, NPK e NP_3K . O NPK e NP_3K foram mais efetivos do que NK. N, NP e NP_3 não causaram nenhum efeito. O $^{\circ}$ Brix não foi afetado com os diferentes tratamentos de adubação. O fósforo do solo aumentou quando se aplicou 150 kg/ha de superfosfato. O potássio do solo aumentou quando se aplicou 95 kg/ha de cloreto de potássio, e a extração de potássio do solo pela planta diminuiu quando se aplicou P_3 combinado com K.

BELOV et alii (1983) realizaram ensaio com plantas do cultivar Fetyaska Belaya, conduzidas no espaçamento de 2,25 x 1,5 m (2.960 plantas/ha), aplicando-se N, P_2O_5 e K_2O nas entrelinhas, anualmente, na primavera, em doses variando de 60 a 240 kg/ha de cada nutriente, a uma profundidade de 20 a 40 cm. Embora a dose 240:240:240 tenha proporcionado a maior produção (4,84 t/ha), a dose 90:90:90, promoveu uma produção muito próxima (4,67 t/ha). Não foi notada diferença no teor de açúcar nos frutos entre as diferentes doses aplicadas.

REZNIK (1983) aplicou N, P_2O_5 e K_2O em plantas do cultivar Fetyaska Belaya, em doses variando de 60:60:60 a 240:240:240 kg/ha. Constatou que altas doses de NPK diminuem o crescimento das raízes, principalmente aquelas situadas entre 0-20 cm de profundidade, enquanto doses mais baixas estimulam o crescimento.

GIORGESSI et alii (1984), em ensaio de adubação com N, P, K nas doses de 100 e 200 kg/ha, aplicados na

primavera, em sulco, concluíram que não houve diferença significativa na produção por planta, no peso médio do cacho e no teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$), devido à pouca disponibilidade de água.

PEROVIC (1984) realizou ensaio com o cultivar Vranac enxertado em R-99 durante três anos, com diferentes doses de N (90, 140 ou 190 kg/ha), P_2O_5 (80, 130 ou 180 kg/ha) e K_2O (120, 190 ou 260 kg/ha), em várias combinações. O nitrogênio a 140 e 190 kg/ha reduziu a produção. Aumentando-se a dose de N, os teores de NPK na folha foram levemente afetados, havendo diminuição do teor de magnésio e aumento do de cálcio. Não houve influência na produção com as doses de P_2O_5 . Aumentando-se a dose de K_2O de 120 para 190 kg/ha aumentou-se a produção, não havendo resposta quando se aplicou 260 kg/ha deste elemento.

BICER & ÖZEL (1986) em ensaio com o cultivar Tarsus Beyazin aplicaram N e P_2O_5 nas doses variando de 40 a 120 kg/ha, na forma de sulfato de amônio e superfosfato triplo. A dose maior de nitrogênio aumentou a produção. A dose ideal foi de 80 kg de N e 100 kg de P_2O_5 por hectare.

BRAR & BINDRA (1986), realizaram ensaio visando a determinação do efeito da densidade de plantio no crescimento, na produção, na qualidade dos frutos e no teor de nutrientes da folha. Verificaram que o crescimento das plantas, medido pelo diâmetro do tronco e peso dos ramos podados foram maiores no espaçamento de 3,0 x 3,0 m. A maior produção por planta ocorreu no espaçamento 3,0 x 3,0 m com 2,65

kg. A qualidade dos cachos foi melhor quando as plantas estavam espaçadas 3,0 x 3,0 m, com cachos pesando 230 g, sendo que o $^{\circ}$ Brix medido nos frutos não foi afetado em nenhum espaçamento. Os teores de N, P, K na folha foram maiores no espaçamento 3,0 x 3,0 m, e decrescia quando se aumentava o adensamento.

LIXANDRU et alii (1986) conduziram experimento de 1981 a 1985, verificando que 100 kg de N, mais 40 kg de P_2O_5 e mais 102-150 kg de K_2O /ha, foi o melhor tratamento para o cultivar Frincusã.

MAHORKAR et alii (1986), em três anos de experimentação com vinhedos de 'Thompson Seedless', com seis anos de idade, avaliaram o efeito de diferentes doses e combinações de N, P e K quanto à produção. Concluíram que o melhor tratamento foi N, P e K 180-180-80 g/planta, aplicados anualmente e, que proporcionou produção de 2,83 kg/planta, enquanto o controle produziu somente 1,77 kg/planta.

ARUTYUNYAN (1987), para determinar a dose econômica de fertilizante, testou várias combinações de N, P, K em plantas dos cultivares Rkatsiteli e Mskhali, espaçados 2,5 x 1,5 m (2.666 plantas/ha). Verificou que altas doses de NPK nem sempre aumentaram as produções comparadas com o controle e com as doses mais baixas; na média, a dose de 100 kg/há de cada nutriente foi economicamente mais efetiva.

NEILSEN et alii (1987) testaram o efeito do NPK na produção e composição de frutos, de plantas espaçadas

4,0 x 2,0 m (1.250 plantas/ha). As fontes e doses utilizadas foram nitrato de amônio (50, 150 e 300 kg/ha); superfosfato triplo (0 e 90 kg/ha) e cloreto de potássio (0 e 500 kg/ha). Verificaram que a produção aumentou com doses crescentes de nitrogênio; o peso dos cachos mostrou a ocorrência de uma interação NXP, para melhor crescimento. A melhor dose de nitrogênio ficou entre 50 e 150 kg/ha; o fósforo isolado não aumentou o peso dos cachos; e o potássio isolado não aumentou nem a produção e nem o peso dos cachos.

SHASKOV et alii (1987), em experimentos com o cultivar Aligoté, testaram diferentes níveis de N, P e K durante quatro anos. Concluíram que o volume de massa verde, qualidade dos frutos e produção estão diretamente relacionados com a aplicação de fertilizantes. Os melhores resultados foram obtidos quando se aplicaram N, P_2O_5 e K_2O nas doses 120-180-120 a 240 kg/ha, respectivamente.

CONRADIE & SAAYMAN (1988) realizaram ensaio com plantas do cultivar Chenin Blanc, espaçadas de 3,05 x 1,52 m (2.157 plantas/ha), para testar o efeito de diferentes doses de N (16,56 e 96 kg/ha), de P_2O_5 (0,9 e 18 kg/ha) e de K_2O (0,45 e 90 kg/ha), em diferentes combinações. Utilizaram como fontes os fertilizantes nitrato de amônio, superfosfato e sulfato de potássio. Verificaram que o nitrogênio aumentou a produção e a brotação, mas reduziu ligeiramente o pH do solo da superfície, tanto mais quanto maior a dose aplicada. Concluíram que a videira necessita de 40 kg/ha de N para produzir 13 t/ha de uva. O fósforo e o potássio

tiveram um efeito positivo na produção, e as doses ideais aplicadas anualmente de P_2O_5 e K_2O determinadas foram 9 kg/ha e 40 kg/ha, respectivamente.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Cultivar estudado

A videira 'Niagara', de bagas brancas e arredondadas, originou-se do cruzamento em que participaram as espécies *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L.. Foi introduzida no Brasil em 1894 e, a partir de 1910, começou a ser difundida pelos Estados brasileiros, principalmente no Estado de São Paulo. Em princípios de 1933, no distrito de Louveira, município de Jundiaí, Estado de São Paulo, foram observadas algumas mutações somáticas de 'Niagara', originando a Niagara Rosada (INGLEZ DE SOUSA, 1959).

O cultivar Niagara Rosada possui vigor médio, ciclo curto, boa resistência às doenças, exigindo de 5 a 12 pulverizações com fungicidas durante um ciclo e mediana produtividade. Os cachos são de tamanho médio, compactos e cilíndrico-cônicos. As bagas são médias, globosas, de cor rosada intensa, sabor foxado, textura fundente, apresentando pequena aderência ao pedicelo. O defeito do cultivar é a baixa resistência à conservação e ao transporte (INGLEZ DE SOUSA, 1969).

3.2, Fertilizantes estudados

Segundo HIROCE (1980), o tipo de adubo deve ser escolhido depois de se saber o tipo de solo, pois assim os adubos serão utilizados com maior eficiência. Por exemplo: em solo de reação neutra a alcalina, o fósforo deve ser aplicado na forma de superfosfato, e nos solos ligeiramente ácidos, na forma de escórias básicas ou fosfatos tipo básicos. O potássio pode ser aplicado tanto na forma de cloreto ou de sulfato, mas se ocorrer carência de magnésio, deve-se preferir os adubos potássicos que contenham magnésio. No caso do nitrogênio, a forma nítrica é mais eficaz em solos ácidos, e o sulfato de amônio é muito melhor em solos alcalinos. Em regiões úmidas e nas de inverno seco, a uréia e/ou o nitrato de amônio são melhores pois são menos lixiviados e mais facilmente absorvidos pela planta.

Para a realização deste trabalho foram utilizados dos cinco níveis de nitrogênio, cinco níveis de fósforo e cinco níveis de potássio, usando-se como fontes de nutrientes a uréia, o superfosfato triplo e o cloreto de potássio, respectivamente. Utilizaram-se também porcentagens diferentes de sulfato duplo de potássio e magnésio em substituição ao cloreto de potássio, quando empregadas doses correspondentes a 200 gramas por planta de K_2O .

Segundo MALAVOLTA & NEPTUNE (1983), a uréia possui 45% de N, sendo solúvel em água, e, como a maioria dos adubos nitrogenados, tem a tendência de abaixar o pH do solo;

pode-se perder por volatilização, particularmente nas adubações em cobertura.

O superfosfato triplo contém 42-46% de P_2O_5 total, sendo solúvel em água; o cloreto de potássio possui 60% de K_2O ; e o sulfato duplo de potássio e magnésio contém 20-22% de K_2O , 18-19% de MgO e 22-23% de S (MALAVOLTA, 1981).

O uso da uréia e do superfosfato triplo como fontes de nutrientes neste trabalho, se deveu também à sua crescente produção nacional e de importação em relação aos outros congêneres, conforme dados apresentados na Tabela 1.

3.3. Local do experimento

O experimento foi realizado no Sítio Palmeiras, propriedade de Airton Casarin, localizado no Bairro das Videiras, município de Indaiatuba, Estado de São Paulo, situado a $23^{\circ}05'$ de latitude sul e a $47^{\circ}13'$ de longitude oeste e 630 m de altitude média.

A região, do ponto de vista climático, apresenta-se, de acordo com o sistema proposto por Köppen, classificada como Cwa (SETZER, 1966). Os balanços hídricos do local, segundo THORNTHWAITE & MATHER (1955), nos anos de 1980 a 1985, são apresentados nas Tabelas 2 a 7.

Tabela 1. Evolução da produção nacional e de importação dos principais fertilizantes nitrogenados e fosfatados, em t de N e t de P_2O_5

Fertilizantes	1980	1982	1984	1986
<u>Nitrogenados</u>				
Nitrato de amônio				
Nacional	73.590	80.394	63.414	59.903
Nitrocálcio				
Nacional	27.420	22.647	40.218	42.971
Sulfato de amônio				
Nacional	41.762	37.716	35.561	27.879
Importado	170.613	131.457	121.206	168.103
Uréia				
Nacional	86.150	157.961	383.659	404.733
Importado	255.123	86.306	1.350	76.439
<u>Fosfatados</u>				
Fosfato de monoamônio				
Nacional	253.064	236.042	255.246	277.904
Importado	2.190	-	-	8.097
Fosfato de diamônio				
Nacional	156.678	89.514	83.896	87.314
Importado	202.814	39.083	43.039	53.264
Superfosfato simples				
Nacional	332.077	228.807	403.062	419.640
Importado	21.706	9.504	1.840	4.088
Superfosfato triplo				
Nacional	487.798	253.862	329.184	306.612
Importado	134.098	23.976	25.898	80.839

Fonte: ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS E CORRETI-
VOS AGRÍCOLAS; SÃO PAULO (1987)

Tabela 2. Balanço hídrico para o município de Indaiatuba, SP, em 1980.

Mês	Temp. °C	EP mm	P mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	22,7	108	166	108	0	58
Fev.	23,7	103	175	103	0	72
Mar.	24,9	123	94	120	3	0
Abr.	22,5	89	130	89	0	15
Mai	20,8	77	10	63	14	0
Jun.	17,8	48	86	48	0	0
Jul.	19,4	61	4	45	16	0
Ago.	20,2	73	41	57	16	0
Set.	19,5	66	52	57	9	0
Out.	22,4	101	48	65	36	0
Nov.	23,2	109	105	106	0	0
Dez.	24,2	123	393	123	0	175
Ano	21,7	1.081	1.304	984	94	320

Fonte: Instituto Agronômico - Seção de Climatologia Agrícola.

Tabela 3. Balanço hídrico para o município de Indaiatuba, SP, em 1981.

Mês	Temp. °C	EP mm	P mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	24,2	129	231	129	0	102
Fev.	25,2	118	63	105	13	0
Mar.	24,4	116	149	116	0	0
Abr.	21,8	86	26	70	16	0
Maio	20,9	77	20	46	31	0
Jun.	17,1	43	84	43	0	0
Jul.	16,4	42	13	30	12	0
Ago.	19,7	65	11	35	30	0
Set.	22,5	93	5	27	66	0
Out.	20,8	88	101	88	0	0
Nov.	23,7	112	332	112	0	129
Dez.	23,0	116	118	116	0	2
Ano	21,6	1.085	1.153	917	168	233

Fonte: Instituto Agronômico - Seção de Climatologia Agrícola.

Tabela 4. Balanço hídrico para o município de Indaiatuba, SP, em 1982.

Mês	Temp °C	EP mm	P mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	22,7	108	291	108	0	183
Fev.	24,9	118	113	118	0	0
Mar.	23,2	107	161	107	0	49
Abr.	20,7	78	121	78	0	43
Maio	18,7	54	93	54	0	39
Jun.	19,3	59	233	59	0	174
Jul.	19,0	56	39	56	0	0
Ago.	19,8	68	21	55	13	0
Set.	20,8	81	12	44	37	0
Out.	22,1	98	227	98	0	46
Nov.	24,1	115	209	115	0	94
Dez.	22,3	109	407	109	0	298
Ano	21,5	1.051	1.927	1.001	50	926

Fonte: Instituto Agronômico - Seção de Climatologia Agrícola.

Tabela 5. Balanço hídrico para o município de Indaiatuba, SP, em 1983.

Mês	Temp. °C	EP mm	P mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	23,7	115	269	115	0	154
Fev.	24,4	103	256	103	0	153
Mar.	22,8	104	191	104	0	87
Abr.	22,2	86	158	86	0	72
Maio	20,7	77	168	77	0	91
Jun.	18,3	48	249	48	0	201
Jul.	19,3	61	19	56	5	0
Ago.	19,5	65	5	39	26	0
Set.	18,9	60	271	60	0	141
Out.	21,5	91	139	91	0	48
Nov.	22,9	109	133	109	0	24
Dez.	23,3	119	191	119	0	72
Ano	21,5	1.038	2.049	1.007	31	1.043

Fonte: Instituto Agrônômico - Seção de Climatologia Agrícola.

Tabela 6. Balanço hídrico para o município de Indaiatuba, SP, em 1984.

Mês	Temp. • C	EP mm	P mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	25,0	136	205	136	0	69
Fev.	26,3	130	12	89	41	0
Mar.	24,3	116	71	86	30	0
Abr.	21,9	86	88	86	0	0
Mai	21,5	80	68	71	9	0
Jun.	19,6	59	0	12	47	0
Jul.	20,1	64	6	13	51	0
Ago.	19,1	59	108	59	0	0
Set.	19,7	66	85	66	0	0
Out.	23,5	111	28	68	43	0
Nov.	23,6	112	128	112	0	0
Dez.	23,0	116	227	116	0	43
Ano	22,3	1.135	1.026	914	221	112

Fonte: Instituto Agronômico - Seção de Climatologia Agrícola.

Tabela 7. Balanço hídrico para o município de Indaiatuba, SP, em 1985.

Mês	Temp. °C	EP mm	P mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	23,4	118	187	118	0	69
Fev.	24,8	118	144	118	0	26
Mar.	23,9	110	176	110	0	66
Abr.	22,6	89	43	83	6	0
Mai	19,5	63	102	63	0	0
Jun.	16,8	40	19	39	1	0
Jul.	17,4	47	3	34	13	0
Ago.	20,5	73	5	37	36	0
Set.	21,1	81	68	71	10	0
Out.	23,5	111	35	52	59	0
Nov.	24,1	115	107	109	6	0
Dez.	24,2	123	131	123	0	0
Ano	21,8	1.088	1.020	957	125	161

Fonte: Instituto Agronômico - Seção de Climatologia Agrícola.

3,4. Classificação do solo

O solo onde foi instalado o experimento classifica-se como Solo Podzolizado com Cascalhos (CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS, 1960).

3,5. Porta-enxerto e idade

As videiras em estudo, quando da instalação do experimento, estavam com seis anos de idade e enxertadas sobre o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' (106-8 mgt) (VIALA & VERMOREL, 1909).

3,6. Espaçamento

As videiras encontravam-se plantadas no espaçamento de 2,00 m nas entrelinhas e 1,00 m entre plantas.

3,7. Sistema de condução

O vinhedo experimental estava sendo conduzido no sistema de cordão esporonado simples ou unilateral (espaldeira), com três fios de arame.

3.8. Poda

As podas de produção realizadas nas videiras do lote experimental foram curtas, deixando-se seis esporões por cordão esporonado, e duas gemas por ramo produtivo. As podas foram feitas anualmente, no período de 1980 a 1985, no dia 17 de julho.

Imediatamente após a poda de produção foi aplicada calciocianamida a 20%, na forma de pincelamento no ramo todo, com o intuito de estimular e uniformizar a brotação, segundo TERRA et alii (1982).

3.9. Tratos culturais

Os demais tratos culturais, como tratamento de inverno, tratamento fitossanitário, amarração dos brotos, desnetamento, desbrota, foram realizados de acordo com a recomendação de PIRES & TERRA (1987).

3.10. Delineamento experimental

O delineamento experimental de tratamentos foi o fatorial fracionado $(1/5)(5^3)$ proposto por CONAGIN & JORGE (1977), com 2 repetições. Além dos 25 tratamentos que compõem o fatorial, foram estudados 5 tratamentos extras pa-

ra avaliar fontes diferentes de potássio e comportamento da testemunha sem adubo.

Cada uma das 60 parcelas era constituída de 6 plantas, considerando-se úteis apenas as 4 plantas centrais. Para cada linha existiam 2 linhas de bordadura.

A Figura 1 mostra o esquema do lote experimental.

A escolha dos 5 diferentes níveis de N, P_2O_5 e K_2O , foi baseada em recomendações gerais de adubação (GOBATO, 1940; PAIVA NETO, 1941; MALAVOLTA, 1959; NOGUEIRA, 1965; WINKLER, 1965; INGLEZ DE SOUSA, 1969; PEREIRA, 1972; SANTOS NETO, 1973; ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, 1975; CAMPINAS, 1977; DECHEN, 1980 e MALAVOLTA, 1980) e em resultados experimentais obtidos no exterior por EL-SHOORBACY & ISMAIL, 1961; ISMAIL et alii, 1964; NIJJAR & RAM, 1969; NIJENSOHN et alii, 1970; POPA & IONESCU, 1970; CHADHA & SINGH, 1971; IANNINI, 1972; IONCHEV & MINEVA, 1973; LICUL, 1973; POMOHACI et alii, 1973; VELICHKO, 1974; ALIEV, 1975; AVRAMOV et alii, 1975; SERPUKHOVITINA, 1975; GEORGIEVA, 1976; HABEED et alii, 1976; IONEV, 1976; TAKHAMAZOV & ASKENDEROV, 1976; KHUDAVERDOV et alii, 1977; SANGHAVI & NIJJAR, 1978; VERMA & NIJJAR, 1978 e HAESELER et alii, 1980.

Os níveis de adubação utilizados nesta pesquisa foram os seguintes: N: 30, 60, 90, 120 e 150 gramas por planta; P_2O_5 : 40, 120, 200, 280 e 360 gramas por planta; e

K_2O : 40, 120, 200, 280 e 360 gramas por planta.

Na Tabela 8, figuram os diferentes tratamentos estudados.

A correspondência entre as quantidades dos nutrientes N, P_2O_5 e K_2O , e as quantidades dos fertilizantes, uréia, superfosfato triplo e clóreto de potássio e magnésio, respectivamente, encontram-se na Tabela 9.

Os cinco tratamentos extras foram os seguintes:

- a. Tratamento 26: testemunha sem adubo
- b. Tratamento 27: $N_3P_3K_3$, usando-se como fontes de nutrientes uréia, superfosfato triplo e sulfato duplo de potássio e magnêssio..
- c. Tratamento 28: $N_3P_3K_3$, usando-se como fontes de nutrientes uréia, superfosfato triplo e mistura de cloreto de potássio com sulfato duplo de potássio e magnésio, na porcentagem 50:50.
- d. Tratamento 29: $N_3P_3K_3$, usando-se como fontes de nutrientes uréia, superfosfato triplo e mistura de cloreto de potássio e magnê sio, na porcentagem de 25:75.
- e. Tratamento 30: $N_3P_3K_3$, usando-se como fontes de nutrientes uréia, superfosfato triplo e mistura de cloreto de potássio com sulfato duplo de potássio e magnésio, na porcentagem 75:25.

3.11. Modos e épocas de aplicação dos fertilizantes

Segundo URETA (1981), a aplicação de nutrientes em excesso pode provocar desequilíbrios nutricionais, ou facilitar o desenvolvimento de doenças na videira, que podem limitar o crescimento e a produção da planta.

Um balanço equilibrado de nutrientes é necessá-

Tabela 8. Tratamentos estudados em delineamento (1/5) (5^3), e tratamentos extras, em ensaio de adubação N, P e K conduzido de 1980 a 1985, em Indaiatuba, SP

Tratamentos	Quantidade dos nutrientes		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	g/planta		
1. N ₁ P ₁ K ₁	30	40	40
2. N ₂ P ₂ K ₂	60	120	120
3. N ₃ P ₃ K ₃	90	200	200
4. N ₄ P ₄ K ₄	120	280	280
5. N ₅ P ₅ K ₅	150	360	360
6. N ₂ P ₄ K ₅	60	280	360
7. N ₃ P ₅ K ₁	90	360	40
8. N ₄ P ₁ K ₂	120	40	120
9. N ₅ P ₂ K ₃	150	120	200
10. N ₁ P ₃ K ₄	30	200	280
11. N ₃ P ₂ K ₄	90	120	280
12. N ₄ P ₃ K ₅	120	200	360
13. N ₅ P ₄ K ₁	150	280	40
14. N ₁ P ₅ K ₂	30	360	120
15. N ₂ P ₁ K ₃	60	40	200
16. N ₄ P ₅ K ₃	120	360	200
17. N ₅ P ₁ K ₄	150	40	280
18. N ₁ P ₂ K ₅	30	120	360
19. N ₂ P ₃ K ₁	60	200	40
20. N ₃ P ₄ K ₂	90	280	120
21. N ₅ P ₃ K ₂	150	200	120
22. N ₁ P ₄ K ₃	30	280	200
23. N ₂ P ₅ K ₄	60	360	280
24. N ₃ P ₁ K ₅	90	40	360
25. N ₄ P ₂ K ₁	120	120	40
26. N ₀ P ₀ K ₀ (1)	0	0	0
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	90	200	200*
28. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	90	200	200*
29. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	90	200	200*
30. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	90	200	200*

(1) Tratamentos extras. *: Provenientes de duas fontes de K₂O.

Tabela 9. Fontes de nutrientes estudadas com correspondentes quantidades, em gramas por planta, em ensaio de adubação N, P e K, conduzido em Indaiatuba, SP, período de 1980 a 1985

Nº Tratamentos	Quantidade dos fertilizantes			
	Uréia	Superfosfato triplo	cloreto de potássio	Sulfato duplo de potássio e magnésio
	g/planta			
1	67	95	67	-
2	133	286	200	-
3	200	476	333	-
4	267	667	467	-
5	333	857	600	-
6	133	667	600	-
7	200	857	67	-
8	267	95	200	-
9	333	286	333	-
10	67	476	467	-
11	200	286	467	-
12	267	476	600	-
13	333	667	67	-
14	67	857	200	-
15	133	95	333	-
16	267	857	333	-
17	333	95	467	-
18	67	286	600	-
19	133	476	67	-
20	200	667	200	-
21	333	476	200	-
22	67	667	333	-
23	133	857	467	-
24	200	95	600	-
25	267	286	67	-
26	0	0	0	-
27	200	476	-	909
28	200	476	167	455
29	200	476	83	682
30	200	476	250	227

rio para um crescimento vigoroso, uma alta produção ou uma boa qualidade dos frutos (PHILLIPINE COUNCIL FOR AGRICULTURAL RESEARCH, 1976).

A colocação do adubo no solo varia muito, mas em geral é aplicado em sulco distante de 30 a 60 cm da planta, e a 20 cm de profundidade. O nitrogênio, que poderá ser parcelado, é aplicado em cobertura no início do crescimento vegetativo (PHILLIPINE COUNCIL FOR AGRICULTURAL RESEARCH, 1976 e NEGRINI, 1988).

RODRIGUES & KIEHL (1986), avaliaram as perdas de amônia por volatilização após aplicação de uréia em laboratório e em casa de vegetação com amostras de um solo Podzólico Vermelho-Amarelo (PV) e de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVd). A uréia foi aplicada em doses equivalentes a 120, 180 e 240 kg/ha de N e à superfície do solo, misturada à camada 0-2 cm e à camada 0-5 cm, e localizada a 5 cm de profundidade. Concluíram que as perdas por volatilização foram tanto mais baixas quanto menor foi a dose de uréia e maior a profundidade de aplicação, isto é, as aplicações a 0-5 cm e a 5 cm de profundidade permitiram melhor controle da volatilização, principalmente no solo PV onde as perdas puderam ser eliminadas com a localização do fertilizante a 5 cm de profundidade.

Para a realização deste experimento, os fertilizantes fosfatados e potássicos foram aplicados em sulcos abertos ao lado das linhas úteis, medindo 30 cm de largura,

20 cm de profundidade e distantes 80 cm das plantas, com base em trabalhos de PIZA JR & NEPTUNE (1966) e BALCAR et alii (1970). Após a aplicação destes fertilizantes nos sulcos, eram bem misturados com a terra de superfície e cobertos com esta terra. Depois desta operação era feita a cobertura morta com capim em toda a rua.

Os fertilizantes fosfatados e potássicos foram aplicados, anualmente, em meados de junho, no período compreendido entre 1980 e 1985.

O fertilizante nitrogenado, nas diferentes doses, foi aplicado em sulcos estreitos abertos ao lado da linha útil na rua sem cobertura morta, a 5 cm de profundidade e distantes 25 cm das plantas. Após a aplicação da uréia nos sulcos, era feita a cobertura com terra de superfície.

As aplicações nitrogenadas foram feitas três vezes ao ano, parceladamente e em doses iguais, durante os anos de 1980 a 1985; a primeira, logo após a poda, a segunda quando os frutos estavam na fase de "chumbinho" e a terceira quando os frutos estavam na fase de "meia-baga".

3.12. Modos e épocas de coleta de amostras de terra

Antes da instalação do experimento, em 22 de abril de 1980, foram coletadas 20 amostras simples de terra do lote experimental, na profundidade de 0 a 20 cm, utilizando-se de um trado tipo holandês. Estas 20 amostras foram muito bem

misturadas, e da mistura tirou-se uma única amostra composta que foi colocada num recipiente de papelão apropriado, e após identificação foi enviada ao laboratório da Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do Instituto Agronômico, em Campinas, para a execução das análises químicas.

As principais características químicas desse solo são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10. Resultados das análises químicas da amostra de terra do lote experimental conduzido em Indaia tuba, SP. Ano de 1980 (RAIJ & ZULLO, 1977).

Amostra nº	M.O.	pH	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K	P
	%	(H ₂ O)	-e.mg/100 ml de T.F.S.A.-			-ug/ml de T.F.S.A.	
1	2,9	6,2	0,0	4,6	1,8	40	7

Os valores encontrados para o fósforo e potássio se situam na classe de teor considerado baixo.

A partir de 1981, foram retiradas anualmente duas amostras de terra por parcela, na profundidade de 0 a 20 cm. As amostras de terra das parcelas correspondentes a um mesmo tratamento nas duas repetições eram muito bem misturadas e depois colocadas num recipiente de papelão apropriado. Estas amostras, após identificadas, também eram enviadas ao mesmo laboratório do Instituto Agronômico.

As referidas amostras foram coletadas em meados de abril de cada ano, isto é, de 1981 a 1985.

3.13. Modos e épocas de coleta de amostras de folha

Foram coletadas anualmente, amostras de 6^{as} folhas, correspondentes à primeira folha madura a partir do ápice dos ramos, em número de dez por planta, à época de florescimento, de acordo com GALLO & OLIVEIRA (1960) e GALLO & RIBAS (1962). Após a coleta, estas amostras eram acondicionadas em sacos de papel e depois de identificadas, enviadas ao laboratório da Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do Instituto Agronômico, em Campinas, para a execução das análises químicas.

As amostras de folhas foram coletadas normalmente entre 25 de setembro a 5 de outubro de cada ano, de 1980 a 1985, dependendo das condições climáticas ocorridas nesses anos.

3.14. Maturação, colheita, número de cachos e peso médio de cacho

MUZYCHENKO (1972), realizando experimentação com aplicações de NPK, verificou que houve um incremento no teor de sólidos solúveis totais dos frutos (^oBrix).

No entanto, FREGONI & ZIONI (1969); NIJENSOHN et alii (1970); ARTAMOVA (1976); HAESELER et alii (1980); BELOV et alii (1983) e GIORGESSI et alii (1984), testando doses e fontes de NPK; TULIN & MOROZOV (1976); RETAMALES & RA-

ZETO (1985) e LAVIN & VALENZUELA (1986a), pesquisando diferentes doses e fontes de N; e BRAR & BRINDA (1986), estudando os efeitos da densidade de plantio, concluíram que o $^{\circ}\text{Brix}$ dos frutos não foi afetado nessas pesquisas realizadas.

As colheitas foram executadas uma única vez por ano, no mês de dezembro, quando as bagas haviam atingido o ponto de maturação característico para o cultivar Niagara Rosada, que é de 14°Brix segundo PEREIRA (1982). O teor de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) foi medido através de um refratômetro manual com escala de medição de 0 a 45%.

Completado o ciclo da cultura, com os frutos perfeitamente maduros, efetuaram-se, anualmente, as colheitas dos cachos de todas as parcelas separadamente, os quais foram pesados usando-se uma balança automática com capacidade para 20 quilos e sub-divisões de 20 gramas. Por ocasião da colheita anual eram contados os números de cachos por parcela.

O peso médio de cacho por parcela foi calculado pela razão entre a produção e o número de cachos.

3.15. Análises químicas de terra e de folha

As determinações químicas das terras amostradas dos diferentes tratamentos nos anos de 1980, 1981 e 1982, foram realizadas seguindo os métodos de análise para fins de

fertilidade descritos por RAIJ & ZULLO (1977). As determinações químicas nos anos de 1983, 1984 e 1985, foram realizadas seguindo os métodos de análise para fins de fertilidade descritos por RAIJ & QUAGGIO (1983).

As determinações químicas realizadas nas folhas amostradas das diferentes parcelas, em relação aos macronutrientes nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, foram executadas de acordo com BATAGLIA et alii (1983).

3.16. Análises estatísticas

Foram feitas análises estatísticas dos dados referentes à produção por parcela, ao peso médio de cacho e aos macronutrientes extraídos das folhas.

Inicialmente foram realizadas as análises estatísticas com o modelo para blocos ao acaso. As comparações entre as médias dos tratamentos correspondentes ao nível $N_3P_3K_3$, com duas fontes de potássio, cloreto de potássio, incluído no delineamento, e sulfato duplo de potássio e magnésio, mistura de cloreto de potássio com sulfato duplo de potássio e magnésio na porcentagem 75:25, mistura de cloreto de potássio com sulfato duplo de potássio e magnésio na porcentagem 50:50 e mistura de cloreto de potássio e magnésio na porcentagem 25:75, foram feitas pelo teste de Duncan, ao nível de 5%, calculado segundo PIMENTEL GOMES (1982).

As comparações dos tratamentos em relação à testemunha sem adubo foram realizadas pelo teste de Dunnett, ao nível de 5%.

Os tratamentos que compõem o fatorial $\frac{1}{5} (5^3)$ foram estudados primeiramente através de um modelo polinomial quadrático com 10 parâmetros, conforme CONAGIN & JORGE (1977), a saber:

$$Y_{ijk} = b_0 \xi_0 + b_{1i} \xi_{1i} + b_{1j} \xi_{1j} + b_{1k} \xi_{1k} + b_{2i} \xi_{2j} + b_{2j} \xi_{2j} + b_{2k} \xi_{2k} + \\ b_{1i1j} \xi_{1i1j} + b_{1i1k} \xi_{1i1k} + b_{1j1k} \xi_{1j1k} + \xi_{ijk}$$

onde os ξ_{ijk} são variáveis aleatórias independentes normalmente distribuídas, com média zero e variância σ^2 , e $\xi_{1it} = -3 + X_{it}$ e $\xi_{2it} = 7 - 6X_{it} + X_{it}^2$, $t=1, \dots, 5$.

A seguir, o estudo foi feito através do modelo quadrático com 3 parâmetros para cada nutriente. Após a verificação da existência de ponto máximo, a análise econômica foi executada considerando-se diferentes relações de preços de fertilizantes e de uva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados de produção

4.1.1. Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados das médias de produção de uva 'Niagara Rosada' em kg/parcela e os resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, e no conjunto 1980-85, encontram-se na Tabela 11.

Nesta Tabela, verifica-se que não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento, usando-se como fonte de potássio o cloreto de potássio, em comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$: mistura de duas fontes de potássio (cloreto de potássio e sulfato duplo de potássio e magnésio), aplicadas, respectivamente, nas porcentagens 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100, do nível 3 utilizado, isto é, 200 g de K_2O por planta, nas análises individuais por ano ou no conjunto dos 6 anos, com exceção do ano agrícola 1983/84. Neste ano a mistura 75% de cloreto de potássio + 25% de sulfato duplo de potássio e magnésio foi superior estatística-

Tabela 11. Médias de produção de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985 e no conjunto 1980-85, do ensaio de adubação N, P e K, realizado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1980-85
	kg/parcela						
1. N ₁ P ₁ K ₁	4,85 ^{ns}	5,32 ^{ns}	8,02 ^{ns}	7,90 ^{ns}	8,27*	7,25*	6,94*
2. N ₂ P ₂ K ₂	5,37*	7,12*	12,15*	10,32*	11,87*	12,62*	9,91*
3. N ₃ P ₃ K ₃	5,45a(5)	6,85a	11,47a	11,22b	13,47a	13,87a	10,39a
4. N ₄ P ₄ K ₄	6,17*	7,60*	12,92*	11,22*	13,42*	13,60*	10,82*
5. N ₅ P ₅ K ₅	5,55*	6,97*	11,60*	11,67*	13,50*	13,75*	10,51*
6. N ₂ P ₄ K ₅	4,70 ^{ns}	7,80*	13,02*	12,02*	13,60*	14,17*	10,89*
7. N ₃ P ₅ K ₁	4,97 ^{ns}	7,02*	11,52*	11,20*	10,65*	12,00*	9,56*
8. N ₄ P ₁ K ₂	4,40 ^{ns}	6,90*	11,27*	10,62*	12,57*	13,27*	9,84*
9. N ₅ P ₂ K ₃	4,60 ^{ns}	7,22*	13,95*	13,37*	13,95*	14,72*	11,30*
10. N ₁ P ₃ K ₄	4,12 ^{ns}	5,77 ^{ns}	10,50*	9,87*	11,67*	10,60*	8,76*
11. N ₃ P ₂ K ₄	4,57 ^{ns}	7,07*	12,12*	10,90*	13,85*	14,32*	10,47*
12. N ₄ P ₃ K ₅	5,22*	6,45 ^{ns}	12,70*	11,40*	13,40*	13,45*	10,44*
13. N ₅ P ₄ K ₁	4,65 ^{ns}	6,52 ^{ns}	11,45*	10,42*	11,47*	11,67*	9,36*
14. N ₁ P ₅ K ₂	4,47 ^{ns}	7,50*	10,40*	10,50*	11,50*	11,40*	9,30*
15. N ₂ P ₁ K ₃	4,30 ^{ns}	8,72*	13,30*	11,67*	13,02*	13,67*	10,78*
16. N ₄ P ₅ K ₃	4,75 ^{ns}	6,97*	12,25*	10,80*	12,80*	15,07*	10,44*
17. N ₅ P ₁ K ₄	4,97 ^{ns}	6,80 ^{ns}	10,97*	10,40*	12,02*	13,22*	9,73*
18. N ₁ P ₂ K ₅	5,72*	6,50 ^{ns}	10,97*	10,62*	11,50*	11,67*	9,50*

Continua

Tabela 11. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1980-85
	kg/parcela						
19. N ₂ P ₃ K ₁	4,70 ^{ns}	5,52 ^{ns}	10,65*	9,57*	11,67*	11,97*	9,01*
20. N ₃ P ₄ K ₂	5,85*	7,92*	14,20*	12,00*	13,20*	14,22*	11,23*
21. N ₅ P ₃ K ₂	3,15 ^{ns}	5,67 ^{ns}	12,05*	11,55*	12,55*	13,60*	9,76*
22. N ₁ P ₄ K ₃	4,22 ^{ns}	5,40 ^{ns}	10,25*	10,42*	11,77*	11,40*	8,91*
23. N ₂ P ₅ K ₄	4,60 ^{ns}	5,90 ^{ns}	13,52*	13,12*	14,72*	14,77*	11,11*
24. N ₃ P ₁ K ₅	5,17*	5,97 ^{ns}	13,57*	12,87*	13,05*	13,10*	10,62*
25. N ₄ P ₂ K ₁	3,60 ^{ns}	6,02 ^{ns}	11,70*	10,70*	11,75*	12,20*	9,33*
26. N ₀ P ₀ K ₀	2,85	4,62	6,52	6,42	5,55	4,85	5,14
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	3,75 ^a	5,80 ^a	10,92 ^a	11,72 ^b	13,77 ^a	14,67 ^a	10,11 ^a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	4,80 ^a	6,17 ^a	11,70 ^a	11,57 ^b	13,05 ^a	14,20 ^a	10,25 ^a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	4,67 ^a	6,45 ^a	12,05 ^a	12,57 ^{ab}	13,45 ^a	14,12 ^a	10,55 ^a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	4,52 ^a	6,80 ^a	13,62 ^a	13,25 ^a	13,92 ^a	13,42 ^a	10,92 ^a
Média	4,69 ^{F(6)}	6,58 ^E	11,71 ^C	11,06 ^D	12,36 ^B	12,76 ^A	9,86
C.V.%	15,14	10,68	7,52	5,08	3,65	3,67	6,54
F - Tratamento	2,16*	3,19*	6,95*	13,40*	32,16*	43,52*	46,97*
D.M.S.							
(Dunnett, 5%)	2,27	2,25	2,82	1,80	1,44	1,50	0,77

(1) Fontes de potássio: sulfato duplo de potássio e magnésio. (2) Fontes de potássio: 50% cloreto de potássio + 50% sulfato duplo de potássio e magnésio. (3) Fontes de potássio: 25% cloreto de potássio + 75% sulfato duplo de potássio e magnésio. (4) Fontes de potássio: 75% cloreto de potássio + 25% sulfato duplo de potássio e magnésio. (5) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra minúscula em comum, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. (6) Letras maiúsculas compararam os anos. ns: não significativo. *significativo ao nível de 0,05.

mente ao tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento.

Os resultados indicam que o cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, com referência à produção, concordando com os resultados verificados por LARSEN et alii (1959) e por CLINE & BRADT (1980).

4.1.2, Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 11 mostra que, nos primeiros anos de produção alguns tratamentos com adubo não diferiram da teste munha; no entanto, a partir de 1982/83 houve efeito das dife rentes doses de adubação em relação à testemunha. A única exceção foi observada em relação à dose $N_1P_1K_1$ nos anos 1982/83 e 1983/84.

Finalmente, nos anos 1984/85, 1985/86 e no conjunto dos 6 anos, a totalidade dos tratamentos apresentou produção estatisticamente superior à testemunha.

Estes resultados indicam que, à medida que os fertilizantes foram sendo aplicados às videiras nas diferentes doses, deve ter havido um acúmulo gradativo dos nu trientes no solo, resultando em respostas positivas em relação à testemunha sem adubo.

No conjunto 1980-85, observa-se que todos os tratamentos estudados proporcionaram acréscimos significativos de produção às videiras, quando comparados com o contro-

le.

O efeito da interação tratamento x anos mostrou-se significativo estatisticamente.

Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os observados por FREGONI & ZIONI (1969), ALANASOV (1970), PEROV et alii (1973), ARTAMOVA (1976), CHAUHAN et alii (1983) e MAHORKAR et alii (1986), que em ensaios de adubação N, P e K encontraram valores de produção significativamente superiores à testemunha sem adubo.

Diversos autores (CHRISTENSEN, 1964; POPA & IONESCU, 1970; SERPUHOVITINA, 1970; KOROBKO, 1972; MUSYCHENKO, 1972; DYUZHEV et alii, 1973; GEORGIEVA, 1976; LIXANDRU et alii, 1986; ARUTUNYAN, 1987; NIELSEN et alii, 1987; SHASKOV et alii, 1987; AHMED et alii, 1988 e CONRADIE E SAAYMAN, 1989), estudando diferentes doses de N, P e K, verificaram que, aumentando-se a dose de um ou mais destes nutrientes, havia um acréscimo significativo na produção.

IANNINI (1972), GIORGESSI et alii (1984) e SCHALLER (1988) observaram que, aumentando-se a quantidade de N, P e K, havia um incremento na produção, porém, não significativamente; enquanto que RETAMALES & RAZETO (1985) e WOLF & POOL (1988), estudando diferentes níveis de nitrogênio, verificaram que não houve diferença estatística dos níveis pesquisados em relação à testemunha sem adubo.

4.1.3. Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados de produção de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, e no conjunto 1980-85, encontram-se na Tabela 12.

Na referida Tabela, verifica-se inicialmente que não houve interações significativas entre os nutrientes N, P e K, em todos os anos considerados individualmente ou no conjunto dos 6 anos.

Observa-se também na Tabela 12, que a partir do ano agrícola 82/83 foi havendo uma resposta linear às adubações nitrogenada e potássica, continuando até o último ano do ensaio. Na análise conjunta dos 6 anos houve também efeito linear às aplicações de nitrogênio e potássio. A partir de 1984/85 houve resposta quadrática para estes dois elementos, ocorrendo o mesmo no conjunto dos 6 anos.

Quanto ao fósforo, não houve respostas significativas comparando com os níveis mais adequados em todos os anos individualmente ou no conjunto dos 6 anos, com exceção do ano 1985/86, onde a resposta foi linear.

Estes resultados indicam ser suficiente uma aplicação fosfatada a nível com o nível mais baixo de P_2O_5 , para manutenção ou restituição do nutriente na planta.

As curvas de respostas de produção para doses crescentes de N, P e K, nos anos 1983/84, 1984/85, 1985/86 e

Tabela 12. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F, para regressão, obtidos nas análises dos dados de produção de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985 e no conjunto 1980-85, do ensaio de adubação N, P e K, realizado no município de Indaial, SC

1980/81				1981/82				1982/83				1983/84			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	4,8048			b 0	6,7000			b 0	11,8608			b 0	11,0540		
b 1	-0,0090	-0,10ns		b 1	0,0852	0,66ns		b 1	0,3592	2,40*		b 1	0,2848	2,15*	
b 2	0,0606	0,67ns		b 2	0,0522	0,40ns		b 2	0,1054	0,70ns		b 2	0,1566	1,18ns	
b 3	0,1674	1,85ns		b 3	0,0922	0,71ns		b 3	0,3400	2,27*		b 3	0,3620	2,74*	
b 11	-0,0900	-1,16ns		b 11	-0,1554	-1,41ns		b 11	-0,4093	-3,20*		b 11	-0,2041	-1,81ns	
b 22	-0,0366	-0,44ns		b 22	0,0972	0,82ns		b 22	-0,0017	-0,01ns		b 22	0,0931	0,77ns	
b 33	0,0068	0,08ns		b 33	-0,1746	-1,48ns		b 33	-0,1676	-1,23ns		b 33	-0,0797	-0,66ns	
b 12	0,1158	1,59ns		b 12	0,0612	0,59ns		b 12	-0,0135	-0,11ns		b 12	-0,1047	-0,99ns	
b 13	0,1298	1,79ns		b 13	-0,0119	-0,12ns		b 13	-0,1503	-1,25ns		b 13	-0,1409	-1,33ns	
b 23	0,0933	-1,30ns		b 23	-0,0439	-0,43ns		b 23	-0,0268	-0,23ns		b 23	-0,0091	-0,09ns	
R ²	0,448			R ²	0,296			R ²	0,637			R ²	0,593		
Teste F	1,35ns			Teste F	0,70ns			Teste F	2,92*			Teste F	2,43ns		
1984/85				1985/86				1980-85							
b 0	12,4496			b 0	12,8632			b 0	9,9532			b 0	9,9532		
b 1	0,3324	3,57*		b 1	0,5934	5,24*		b 1	0,2742	3,31*		b 1	0,2742	3,31*	
b 2	0,1804	1,94ns		b 2	0,2498	2,21*		b 2	0,1336	1,61ns		b 2	0,1336	1,61ns	
b 3	0,5294	5,69*		b 3	0,4700	4,15*		b 3	0,3268	3,95*		b 3	0,3268	3,95*	
b 11	-0,3153	-3,98*		b 11	-0,4542	-4,70*		b 11	-0,2715	-3,85*		b 11	-0,2715	-3,85*	
b 22	-0,0708	-0,84ns		b 22	0,0218	0,21ns		b 22	0,0173	0,23ns		b 22	0,0173	0,23ns	
b 33	-0,2329	-2,75*		b 33	-0,3427	-3,32*		b 33	-0,1661	-0,20*		b 33	-0,1661	-0,20*	
b 12	-0,1122	-1,51ns		b 12	-0,0878	-0,97ns		b 12	-0,0231	-0,35ns		b 12	-0,0231	-0,35ns	
b 13	-0,0914	-1,23ns		b 13	-0,1365	-1,51ns		b 13	-0,0671	-1,01ns		b 13	-0,0671	-1,01ns	
b 23	0,1208	1,64ns		b 23	0,0545	0,61ns		b 23	-0,0003	-0,00ns		b 23	-0,0003	-0,00ns	
R ²	0,846			R ²	0,858			R ²	0,776			R ²	0,776		
Teste F	9,19*			Teste F	10,05*			Teste F	5,78*			Teste F	5,78*		

ns: não significativo.

*: significativo ao nível de 0,05.

no conjunto 1980-85, considerando os níveis $N_0P_0K_0$, $N_1P_2K_2$, $N_3P_3K_3$, $N_4P_4K_4$ e $N_5P_5K_5$, encontram-se nas Figuras 2, 3, 4 e 5.

A Figura 2 mostra que no ano 1983/84 ocorreu um acréscimo de produção das videiras com a adição crescente dos fertilizantes N, P e K.

Nos anos 1984/85 e 1985/86, nota-se nas Figuras 3 e 4 que houve um acréscimo crescente da produção das plantas até o nível $N_3P_3K_3$, com pequena diminuição nos níveis $N_4P_4K_4$ e $N_5P_5K_5$.

Analisando-se conjuntamente os 6 anos, pode-se observar (Figura 5) que ocorreu um acréscimo crescente da produção das videiras até o nível $N_4P_4K_4$.

As curvas de respostas de produção às doses crescentes de nitrogênio, nos anos de 1982/83, 1984/85, 1985/86 e no conjunto 1980-85, e de potássio nos anos de 1984/85, 1985/86 e no conjunto 1980-85, encontram-se nas Figuras 6, 7, 8, 9 e 10, 11, 12, respectivamente.

Na Figura 6, analisando-se o ano 1982/83, verifica-se que ocorreu um acréscimo da produção, a qual atingiu o máximo com 103 g/planta de N.

No ano 1984/85, observa-se na Figura 7, que houve um acréscimo da produção, atingindo valor máximo com 107 g/planta de N.

A Figura 8, mostra que no ano 1985/86 ocorreu também um acréscimo da produção, alcançando valor máximo com 110 g/planta de N.

1983/84

Figura 2 : Curvas de respostas para doses crescentes de NPK no ano de 1983/84.

Figura 3 : Curvas de respostas para doses crescentes de NPK no ano de 1984/85.

Figura 4 : Curvas de respostas para doses crescentes de NPK no ano de 1985/86.

Figura 5 : Curvas de respostas para doses crescentes de NPK nos anos de 1980 a 1985.

1982/83

Doses de Nitrogênio (gramas/planta)

Figura 6 : Curvas de respostas a doses crescentes de N.

1984/85

Doses de Nitrogênio (gramas/planta)

Figura 7 : Curvas de respostas a doses crescentes de N.

Doses de Nitrogênio (gramas/planta)

Figura 8 : Curvas de respostas a doses crescentes de N.

Doses de Nitrogênio (gramas/planta)

Figura 9 : Curvas de respostas a doses crescentes de N.

Doses de Potássio (gramas/planta)

Figura 10: Curvas de respostas a doses crescentes de K₂O.

1985/86

Doses de Potássio (gramas/planta)

Figura 11: Curvas de respostas a doses crescentes de K₂O.

Figura 12: Curvas de respostas a doses crescentes de K₂O.

No conjunto 1980-85, pode-se observar (Figura 9) que, como vinha acontecendo nos anos individuais, houve acréscimo da produção das videiras com o uso de doses crescentes de N, atingindo valor máximo com 105 g/planta deste elemento.

No ano 1984/85, houve um acréscimo da produção com o uso de doses crescentes de K_2O , alcançando valor máximo com 276 g/planta de K_2O (Figura 10).

A Figura 11, mostra que no ano 1985/86 houve um acréscimo da produção, atingindo valor máximo com 249 g/planta de K_2O .

Considerando-se o conjunto dos seis anos, observa-se na Figura 12, que houve um acréscimo da produção, sendo alcançado valor máximo com 276 g/planta de K_2O .

4.1.4. Dose econômica

As relações de preços foram obtidas considerando o preço dos fertilizantes no mês de abril e o preço do produto agrícola (uva) no mês de dezembro de cada ano pesquisado neste experimento.

Na Tabela 13 encontram-se as doses econômicas de nitrogênio, calculadas para os anos agrícolas de resposta positiva, em função de várias relações de preço fertilizante /produto agrícola.

Nesta Tabela, pode-se observar que as quanti-

TABELA 13. Doses econômicas de nitrogênio em gramas/planta de N, determinadas em ensaio de adubação N, P e K para o cultivar Niagara Rosada, nos anos 1982/83, 1984/85, 1985/86 e no conjunto 1980-85, considerando várias relações de preços fertilizante ./produto agrícola

Relação de preços KgN/Kg. uva.	Dose econômica de N			
	1982/83	1984/85	1985/86	1980-85
	g/planta			
2,0	87	95	102	92
1,5	97	98	104	95
1,0	99	101	106	99
0,66	100	103	107	101
0,50	101	104	108	102
0,33	102	105	109	103

dades ótimas econômicas recomendadas diminuem com o aumento da relação preço kg N/preço kg uva. No entanto, não há diferenças muito acentuadas em termos de recomendação considerando a amplitude das relações de preços empregadas neste trabalho.

Na Tabela 14, acham-se descritas as doses econômicas de potássio, calculadas para os anos agrícolas de resposta positiva, em função de várias relações de preço fertilizante /produto agrícola.

Na referida Tabela, pode-se verificar que as quantidades ótimas econômicas recomendadas diminuem com a diminuição da relação preço fertilizante/preço produto. Entretanto, existem diferenças bem acentuadas em termos de recomendação considerando a amplitude das relações de preços empregadas neste trabalho.

4.2. Resultados de peso médio de cacho

4.2.1. Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados dos dados de peso médio de cacho de uva 'Niagara Rosada' em gramas, e os resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, e no conjunto 1980-85, encontram-se na Tabela 15.

Nesta Tabela, verifica-se que não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento, usando-se como fonte de potássio o cloreto de potássio, em

TABELA 14, Doses econômicas de potássio em gramas/planta de K_2O , determinadas em ensaio de adubação N, P e K para a videira 'Niagara Rosada', nos anos 1984/85, 1985/86 e no conjunto 1980-85, considerando várias relações de preços fertilizante/produto agrícola.

Relação de preços Kg K_2O /Kg uva	Dose econômica de K_2O		
	1984/85	1985/86	1980-85
1,0	231	216	202
0,66	246	227	227
0,50	253	232	239
0,33	261	238	252
0,25	265	241	258
0,20	267	242	261

Tabela 15. Médias de peso de cacho de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985 e no conjunto 1980-85, do ensaio de adubação N, P e K, efetuado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1980-85
	g/parcela						
1. N ₁ P ₁ K ₁	228*	223ns	237*	246*	258*	226ns	236*
2. N ₂ P ₂ K ₂	233*	232*	255*	221ns	<u>247ns</u>	<u>263*</u>	<u>242*</u>
3. N ₃ P ₃ K ₃	231a(1)	237a	244a	233a	239a	248a	239a
4. N ₄ P ₄ K ₄	242*	234*	<u>248*</u>	231ns	238ns	241*	239*
5. N ₅ P ₅ K ₅	235*	230*	<u>248*</u>	240ns	243ns	245*	<u>240*</u>
6. N ₂ P ₄ K ₅	227*	238*	239*	<u>254*</u>	245ns	254*	<u>243*</u>
7. N ₃ P ₅ K ₁	233*	230*	238*	236ns	222ns	<u>248*</u>	235*
8. N ₄ P ₁ K ₂	225ns	231*	<u>247*</u>	234ns	260*	237*	239*
9. N ₅ P ₂ K ₃	229*	232*	<u>260*</u>	<u>254*</u>	<u>251*</u>	<u>262*</u>	<u>248*</u>
10. N ₁ P ₃ K ₄	224ns	235*	<u>245*</u>	241ns	<u>244ns</u>	230*	237*
11. N ₃ P ₂ K ₄	231*	235*	242*	241ns	250*	<u>254*</u>	<u>242*</u>
12. N ₄ P ₃ K ₅	230*	233*	<u>244*</u>	243*	<u>258*</u>	243*	<u>242*</u>
13. N ₅ P ₄ K ₁	224ns	232*	243*	232ns	<u>240ns</u>	244*	236*
14. N ₁ P ₅ K ₂	228*	247*	229ns	234ns	<u>241ns</u>	237*	236*
15. N ₂ P ₁ K ₃	228*	248*	240*	<u>249*</u>	232ns	244*	<u>240*</u>
16. N ₄ P ₅ K ₃	225ns	234*	252*	<u>236ns</u>	<u>243ns</u>	<u>269*</u>	<u>243*</u>
17. N ₅ P ₁ K ₄	227*	234*	242*	236ns	248*	235*	237*

Tabela 15. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1980-85
	g/parcela						
18. N ₁ P ₂ K ₅	234*	231*	242*	229ns	241ns	243*	237*
19. N ₂ P ₃ K ₁	225ns	225ns	235*	225ns	242ns	246*	233*
20. N ₃ P ₄ K ₂	231*	247*	261*	250*	249*	254*	249*
21. N ₅ P ₃ K ₂	218ns	225ns	253*	245*	257*	243*	240*
22. N ₁ P ₄ K ₃	221ns	224ns	233*	236ns	244ns	237*	233*
23. N ₂ P ₅ K ₄	227*	229*	257*	238ns	259*	265*	246*
24. N ₃ P ₁ K ₅	229*	232*	246*	252*	231ns	234*	237*
25. N ₄ P ₂ K ₃	227*	230*	249*	237ns	247ns	254*	241*
26. N ₀ P ₀ K ₀	209	210	216	224	223	202	214
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	230a	229a	236a	245a	250a	261a	242a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	229a	228a	242a	243a	233a	253a	238a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	232a	233a	244a	239a	241a	251a	240a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	230a	238a	252a	245a	247a	240a	242a
Média	228D(2)	232C	244A	239B	244A	245A	239
C.V.%	2,26	2,31	2,17	2,34	3,12	3,38	2,65
F- Tratamento	2,43*	3,70*	6,19*	4,68*	3,17*	5,13*	10,89*
D.M.S. (Dunnett, 5%)	16,48	17,22	16,97	17,92	24,39	26,57	7,55

(1) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra minúscula em comum, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. (2) Letras maiúsculas comparam os anos. ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$: mistura de duas fontes de potássio (cloreto de potássio e sulfato duplo de potássio e magnésio), aplicadas, respectivamente, nas porcentagens 75:25; 50:50; 25:75 e 0:100, do nível 3 utilizado, isto é, 200 g de K_2O por planta, nas análises individuais por ano ou no conjunto dos 6 anos.

Estes resultados indicam que o cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, quanto ao peso médio de cacho, concordando com os resultados obtidos por LARSEN et alii (1959) e por CLINE & BRADT (1980).

4.2.2. Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 15 mostra que, nos primeiros anos do ensaio a maioria dos tratamentos com adubo apresentou peso médio de cachos estatisticamente superior à testemunha; no entanto, nos anos 1983/84 e 1984/85, apenas alguns tratamentos com adubo diferiram significativamente da testemunha. No ano 1985/86, todos os tratamentos com adubo, à exceção do $N_1P_1K_1$ foram superiores ao controle, diferindo significativamente.

Finalmente, no conjunto dos 6 anos, todos os tratamentos com adubo apresentaram peso médio de cacho estatisticamente superiores à testemunha.

Estes resultados indicam que,

à medida que os fertilizantes foram sendo aplicados às videiras nas diferentes doses, deve ter havido translocação de nutrientes dos diversos órgãos da planta para os frutos, aumentando, assim, o peso dos cachos.

O efeito da interação tratamento x anos mostrou-se estatisticamente significativo nos anos 1982/83, 1984/85 e 1985/86.

4.2.3, Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados de peso médio de cacho do 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 16.

Nesta Tabela, observa-se inicialmente que praticamente não houve interações significativas entre os nutrientes N, P e K, em todos os anos considerados individualmente.

Nota-se também, na mesma Tabela, que praticamente não houve respostas lineares e quadráticas significativas à aplicação dos adubos que contém N, P e K.

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica praticamente não aumentaram o peso dos cachos de modo linear ou quadrático.

Tabela 16. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados de peso médio de cacho de uva 'Niagara Rosada', de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, executado no município de Indaiatuba, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	228,7400			b 0	233,4000			b 0	245,4600		
b 1	0,1400	0,21ns		b 1	-0,4800	-0,49ns		b 1	2,6300	2,50*	
b 2	0,2900	0,43ns		b 2	0,3200	0,33ns		b 2	0,0700	0,07ns	
b 3	0,9400	1,38ns		b 3	0,6700	0,69ns		b 3	0,4900	0,47ns	
b 11	-0,8123	-1,40ns		b 11	-0,8524	-1,03ns		b 11	-1,0347	-1,15ns	
b 22	-0,1375	-0,22ns		b 22	0,4062	0,46ns		b 22	-0,1983	-0,21ns	
b 33	0,1875	0,30ns		b 33	-1,2966	-1,46ns		b 33	-1,6094	-1,68ns	
b 12	0,6625	1,21ns		b 12	0,0753	0,10ns		b 12	0,6053	0,72ns	
b 13	0,8041	1,47ns		b 13	-0,0145	-0,02ns		b 13	-1,0540	-1,25ns	
b 23	-0,3137	-0,58ns		b 23	-0,7330	-0,95ns		b 23	0,9931	1,20ns	
R ²	0,372			R ²	0,281			R ²	0,478		
Teste F	0,99ns			Teste F	0,65ns			Teste F	1,52ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	239,1800			b 0	245,4600			b 0	246,5400		
b 1	0,7200	0,50ns		b 1	0,9100	0,83ns		b 1	1,6500	-1,16ns	
b 2	-0,9600	-0,67ns		b 2	-1,2700	-1,15ns		b 2	2,6300	1,85ns	
b 3	1,7000	1,18ns		b 3	0,0400	0,04ns		b 3	-0,1300	-0,09ns	
b 11	-0,1425	-0,12ns		b 11	0,7441	0,79ns		b 11	-2,8289	-2,34*	
b 22	0,7527	0,57ns		b 22	-0,7525	-0,75ns		b 22	-0,0338	-0,03ns	
b 33	0,0805	0,06ns		b 33	-0,0469	-0,05ns		b 33	-1,5532	-1,20ns	
b 12	-0,1211	-0,11ns		b 12	-1,6571	-1,88ns		b 12	0,1741	0,15ns	
b 13	-0,3229	-0,28ns		b 13	-0,1608	-0,18ns		b 13	-1,3379	-1,18ns	
b 23	0,2975	0,26ns		b 23	3,0410	3,50*		b 23	1,1520	1,03ns	
R ²	0,142			R ²	0,555			R ²	0,474		
Teste F	0,27ns			Teste F	2,08ns			Teste F	1,50ns		

ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

Estes resultados são concordantes com os verificados por GIORGESSI et alii (1984), que em ensaio de adubação N, P e K, aplicados em diferentes doses concluíram que não houve diferença significativa no peso médio do cacho.

4.3. Resultados de concentração de macronutrientes na matéria seca das folhas

Os valores dos teores de macronutrientes estão expressos no presente trabalho em porcentagem da matéria seca.

4.3.1. Nitrogênio

GALLO & OLIVEIRA (1960), HERNANDO & MENDIOLA (1965), HIROCE et alii (1970), CUMMINGS et alii (1973) e PEREIRA et alii (1976), realizaram vários experimentos com diversos cultivares de videira copa e porta-enxerto, encontrando variação de 1,50 a 4,76% na concentração de N na matéria seca das folhas. Os valores encontrados no presente trabalho estão dentro da faixa de variação dos valores observados nas pesquisas realizadas por aqueles autores.

GALLO & RIBAS (1962), DECHEN (1979), HIROCE & TERRA (1983), TERRA (1983) e HIROCE et alii (1989), em estudos sobre o estado nutricional da videira 'Niagara Rosada' en

contraram variação de 1,71 a 4,87% na concentração de N na matéria seca das folhas. Os valores encontrados no trabalho ora em estudo estão dentro da faixa de variação dos valores verificados nos experimentos realizados por aqueles autores.

KOROBKO (1973), estudando diferentes doses de N, P e K aplicadas em plantas do cultivar Riesling obteve produção máxima em vinhedos cujas folhas mostravam concentração de 5,9% de N, valor este próximo aos encontrados no presente trabalho considerando todos os tratamentos e anos.

4.3.1.1. Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados das médias dos teores de nitrogênio em porcentagem na matéria seca das folhas, por tratamento, da uva 'Niagara Rosada' e os resultados parciais das análises da variância de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 17.

Nesta Tabela, observa-se que praticamente não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento, usando-se como fonte de potássio o cloreto de potássio, em comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$ extras, em todos os anos considerados individualmente.

Estes resultados indicam que o cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, com referência à concentração de N na matéria seca das

Tabela 17. Médias dos teores de nitrogênio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, efetuado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	(%)		1984/85	1985/86
1. N ₁ P ₁ K ₁	3,85ns	3,16ns	5,16ns	5,14*	3,15*	4,62ns	
2. N ₂ P ₂ K ₂	3,67ns	3,60ns	4,93ns	5,37*	3,36*	5,00*	
3. N ₃ P ₃ K ₃	4,23a(1)	3,54a	5,12a	5,14a	3,43ab	4,70a	
4. N ₄ P ₄ K ₄	3,59ns	3,76ns	5,23ns	4,79*	3,43*	4,61ns	
5. N ₅ P ₅ K ₅	4,30ns	3,63ns	5,35*	4,60*	3,41*	4,46ns	
6. N ₂ P ₄ K ₅	3,81ns	3,65ns	5,31*	4,98*	2,90*	4,50ns	
7. N ₃ P ₅ K ₁	3,43ns	3,71ns	5,58*	5,08*	3,22*	4,89*	
8. N ₄ P ₁ K ₂	3,63ns	3,60ns	4,89ns	4,60*	2,97*	5,08*	
9. N ₅ P ₂ K ₃	3,85ns	3,85ns	5,27ns	4,14*	2,93*	4,73*	
10. N ₁ P ₃ K ₄	4,23ns	3,41ns	5,35*	4,79*	2,99*	4,46ns	
11. N ₃ P ₂ K ₄	3,82ns	3,41ns	5,04ns	5,05*	3,04*	4,27ns	
12. N ₄ P ₃ K ₅	3,49ns	3,49ns	5,00ns	4,33*	2,84ns	4,65ns	
13. N ₅ P ₄ K ₁	4,04ns	3,77ns	5,43*	4,95*	2,79ns	4,69*	
14. N ₁ P ₅ K ₂	4,24ns	4,01ns	5,47*	3,62ns	2,93*	4,93*	
15. N ₂ P ₁ K ₃	4,31ns	3,60ns	5,43*	4,66*	2,99*	5,24*	
16. N ₄ P ₅ K ₃	3,86ns	3,76ns	5,16ns	4,96*	2,73ns	4,66ns	

Continua

Tabela 17. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
17. N ₅ P ₁ K ₄	3,68ns	3,51ns	5,04ns	4,66*	2,79ns	4,66ns
18. N ₁ P ₂ K ₅	3,53ns	3,60ns	4,81ns	4,24ns	2,50ns	4,85*
19. N ₂ P ₃ K ₁	3,66ns	3,60ns	5,00ns	4,46ns	2,82ns	4,66ns
20. N ₃ P ₄ K ₂	3,72ns	3,25ns	4,81ns	4,98*	2,99*	5,12*
21. N ₅ P ₃ K ₂	3,14ns	3,21ns	4,85ns	4,47ns	3,11*	4,62ns
22. N ₁ P ₄ K ₃	3,78ns	3,07ns	5,12ns	3,94ns	2,88ns	5,04*
23. N ₂ P ₅ K ₄	3,62ns	3,32ns	5,08ns	3,88ns	3,04*	4,73*
24. N ₃ P ₁ K ₅	3,48ns	3,54ns	4,93ns	4,30ns	2,88ns	4,73*
25. N ₄ P ₂ K ₁	3,70ns	3,35ns	5,00ns	4,89*	3,06*	4,66ns
26. N ₀ P ₀ K ₀	4,05	3,38	3,88	3,17	2,10	3,72
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	3,99ab	3,40a	4,36a	4,89a	3,66a	4,73a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	2,74c	3,24a	4,27a	4,75a	2,89bc	4,39a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	3,65ab	3,55a	4,57a	4,47a	2,82c	4,85a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	3,39bc	3,10a	4,23a	4,30a	2,79c	4,62a

Média

3,75

C.V.%

8,89

F - Tratamento

2,17*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,07

Média

3,50

C.V.%

13,28

F - Tratamento

0,48ns

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,49

Média

4,99

C.V.%

8,91

F - Tratamento

1,59ns

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,42

Média

4,59

C.V.%

8,83

F - Tratamento

2,95*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,30

Média

2,98

C.V.%

8,29

F - Tratamento

2,92*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

0,79

Média

4,70

C.V.%

6,22

F - Tratamento

1,93*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

0,94

(1) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra em comum não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. ns: não significativo. * significativo ao nível de 0,05.

folhas.

4.3.1.2. Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 17 mostra que, nos primeiros anos do ensaio os tratamentos com adubo não diferiram estatisticamente da testemunha; no entanto, a partir de 1982/83 alguns tratamentos com adubo diferiram significativamente da testemunha.

Estes resultados indicam que com o decorrer dos anos, gradativamente houve surgimento da diferença de resposta de alguns tratamentos adubados em relação à testemunha, devido provavelmente ao esgotamento da fertilidade do solo no tratamento controle.

4.3.1.3. Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de nitrogênio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 18.

Nesta Tabela, verifica-se inicialmente, que praticamente não houve interações significativas entre os nu

Tabela 18. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de nitrogênio na matéria seca das folhas, por tratamento de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K realizado no município de Indaiatuba, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	3,7886			b 0	3,5380			b 0	5,1376		
b 1	-0,0405	-0,88ns		b 1	0,0326	0,92ns		b 1	-0,0077	-0,24ns	
b 2	0,0268	0,58ns		b 2	0,0351	0,99ns		b 2	0,0648	2,03ns	
b 3	0,0087	0,19ns		b 3	0,0081	0,23ns		b 3	-0,0152	-0,48ns	
b 11	0,0349	0,89ns		b 11	0,0019	0,06ns		b 11	0,0264	0,97ns	
b 22	0,0196	0,47ns		b 22	0,0257	0,79ns		b 22	0,0345	1,19ns	
b 33	-0,0556	-1,32ns		b 33	0,0035	0,11ns		b 33	-0,0012	-0,04ns	
b 12	0,0350	0,95ns		b 12	-0,0000	-0,00ns		b 12	0,0120	0,47ns	
b 13	0,0135	0,37ns		b 13	0,0029	0,10ns		b 13	0,0052	0,20ns	
b 23	0,0142	0,39ns		b 23	-0,0320	-1,14ns		b 23	-0,0142	-0,56ns	
R^2	0,264			R^2	0,219			R^2	0,334		
Teste F	0,60ns			Teste F	0,47ns			Teste F	0,84ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	4,6432			b 0	3,0098			b 0	4,7450		
b 1	0,0475	0,88ns		b 1	0,0211	0,69ns		b 1	-0,0383	-1,20ns	
b 2	-0,0498	-0,92ns		b 2	0,0234	0,76ns		b 2	-0,0173	-0,54ns	
b 3	-0,0802	-1,48ns		b 3	-0,0222	-0,73ns		b 3	-0,0533	-1,67ns	
b 11	-0,1012	-2,19*		b 11	-0,0371	-1,42ns		b 11	-0,0132	-0,49ns	
b 22	-0,0362	-0,73ns		b 22	-0,0168	-0,60ns		b 22	0,0393	1,35ns	
b 33	-0,0169	-0,34ns		b 33	-0,0295	-1,06ns		b 33	-0,0401	-1,38ns	
b 12	0,1081	2,49*		b 12	0,0211	0,86ns		b 12	-0,0002	-0,01ns	
b 13	-0,0059	-0,14ns		b 13	0,0385	1,57ns		b 13	-0,0139	-0,54ns	
b 23	0,0127	0,30ns		b 23	0,0310	1,28ns		b 23	-0,0170	-0,67ns	
R^2	0,533			R^2	0,447			R^2	0,396		
Teste F	1,90ns			Teste F	1,35ns			Teste F	1,09ns		

ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

trientes N, P e K, em todos os anos considerados individualmente.

Nota-se também, nesta Tabela, que praticamente não houve efeitos lineares e quadráticos significativos da aplicação dos adubos que contém N, P e K, sobre o teor de N das folhas.

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica praticamente não interferiram positivamente no aumento da concentração de N na matéria seca das folhas.

Estes resultados concordam em parte com os verificados por LAVIN & VALENZUELA (1986 b) que aplicando três doses de N em plantas do cultivar Pedro Jimenez observaram que o teor de N nas folhas não foi modificado com a aplicação dessas diferentes doses.

4.3.2. Fósforo

Diversos autores (GALLO & OLIVEIRA, 1960; HERNANDO & MENDIOLA, 1965; HIROCE et alii, 1970; CUMMINGS et alii, 1973; PEREIRA et alii, 1976 e CHRISTENSEN et alii, 1978), estudando diversos cultivares de videira copa e porta enxerto, encontraram variação de 0,100 a 0,600% no teor de fósforo na matéria seca das folhas. Os valores encontrados no presente trabalho estão dentro da faixa de variação dos teores verificados por aqueles autores.

Enquanto isso, GALLO & RIBAS (1962), DECHEN

(1979), HIROCE & TERRA (1983), TERRA (1983) e HIROCE et alii (1989), em estudos sobre o estado nutricional do cultivar Niagara Rosada, encontraram variação de 0,260 a 1,230% na concentração de P na matéria seca das folhas. Os valores verificados no presente trabalho encontram-se dentro da faixa de variação dos teores observados nos experimentos realizados por aqueles autores.

KOROBKO (1973), pesquisando diferentes doses de N, P e K, aplicadas em videiras do cv Riesling, obteve produção máxima em vinhedos cujas folhas mostravam concentração de 1,000% de P, valor este bem superior aos encontrados no presente estudo considerando todos os tratamentos e anos.

4.3.2.1. Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados das médias dos teores de fósforo em porcentagem na matéria seca das folhas, por tratamento, do 'Niagara Rosada' e os resultados parciais das análises da variância de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 19.

Nesta Tabela, verifica-se que praticamente não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento, usando-se como fonte de potássio o cloreto de potássio, em comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$ extras, em todos os anos considerados individualmente.

De modo geral, estes resultados indicam que o

Tabela 17. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
17. N ₅ P ₁ K ₄	3,68ns	3,51ns	5,04ns	4,66*	2,79ns	4,66ns
18. N ₁ P ₂ K ₅	3,53ns	3,60ns	4,81ns	4,24ns	2,50ns	4,85*
19. N ₂ P ₃ K ₁	3,66ns	3,60ns	5,00ns	4,46ns	2,82ns	4,66ns
20. N ₃ P ₄ K ₂	3,72ns	3,25ns	4,81ns	4,98*	2,99*	5,12*
21. N ₅ P ₃ K ₂	3,14ns	3,21ns	4,85ns	4,47ns	3,11*	4,62ns
22. N ₁ P ₄ K ₃	3,78ns	3,07ns	5,12ns	3,94ns	2,88ns	5,04*
23. N ₂ P ₅ K ₄	3,62ns	3,32ns	5,08ns	3,88ns	3,04*	4,73*
24. N ₃ P ₁ K ₅	3,48ns	3,54ns	4,93ns	4,30ns	2,88ns	4,73*
25. N ₄ P ₂ K ₁	3,70ns	3,35ns	5,00ns	4,89*	3,06*	4,66ns
26. N ₀ P ₀ K ₀	4,05	3,38	3,88	3,17	2,10	3,72
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	3,99ab	3,40a	4,36a	4,89a	3,66a	4,73a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	2,74c	3,24a	4,27a	4,75a	2,89bc	4,39a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	3,65ab	3,55a	4,57a	4,47a	2,82c	4,85a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	3,39bc	3,10a	4,23a	4,30a	2,79c	4,62a

Média

3,75

C.V.%

8,89

F - Tratamento

2,17*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,07

Média

3,50

C.V.%

13,28

F - Tratamento

0,48ns

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,49

Média

4,99

C.V.%

8,91

F - Tratamento

1,59ns

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,42

Média

4,59

C.V.%

8,83

F - Tratamento

2,95*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

1,30

Média

2,98

C.V.%

8,29

F - Tratamento

2,92*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

0,79

Média

4,70

C.V.%

6,22

F - Tratamento

1,93*

D.M.S. (Dunnnett, 5%)

0,94

(1) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra em comum não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. ns: não significativo. * significativo ao nível de 0,05.

Tabela 18. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de nitrogênio na matéria seca das folhas, por tratamento de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K realizado no município de Indaial, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	3,7886			b 0	3,5380			b 0	5,1376		
b 1	-0,0405	-0,88ns		b 1	0,0326	0,92ns		b 1	-0,0077	-0,24ns	
b 2	0,0268	0,58ns		b 2	0,0351	0,99ns		b 2	0,0648	2,03ns	
b 3	0,0087	0,19ns		b 3	0,0081	0,23ns		b 3	-0,0152	-0,48ns	
b 11	0,0349	0,89ns		b 11	0,0019	0,06ns		b 11	0,0264	0,97ns	
b 22	0,0196	0,47ns		b 22	0,0257	0,79ns		b 22	0,0345	1,19ns	
b 33	-0,0556	-1,32ns		b 33	0,0035	0,11ns		b 33	-0,0012	-0,04ns	
b 12	0,0350	0,95ns		b 12	-0,0000	-0,00ns		b 12	0,0120	0,47ns	
b 13	0,0135	0,37ns		b 13	0,0029	0,10ns		b 13	0,0052	0,20ns	
b 23	0,0142	0,39ns		b 23	-0,0320	-1,14ns		b 23	-0,0142	-0,56ns	
R^2	0,264			R^2	0,219			R^2	0,334		
Teste F	0,60ns			Teste F	0,47ns			Teste F	0,84ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	4,6432			b 0	3,0098			b 0	4,7450		
b 1	0,0475	0,88ns		b 1	0,0211	0,69ns		b 1	-0,0383	-1,20ns	
b 2	-0,0498	-0,92ns		b 2	0,0234	0,76ns		b 2	-0,0173	-0,54ns	
b 3	-0,0802	-1,48ns		b 3	-0,0222	-0,73ns		b 3	-0,0533	-1,67ns	
b 11	-0,1012	-2,19*		b 11	-0,0371	-1,42ns		b 11	-0,0132	-0,49ns	
b 22	-0,0362	-0,73ns		b 22	-0,0168	-0,60ns		b 22	0,0393	1,35ns	
b 33	-0,0169	-0,34ns		b 33	-0,0295	-1,06ns		b 33	-0,0401	-1,38ns	
b 12	0,1081	2,49*		b 12	0,0211	0,86ns		b 12	-0,0002	-0,01ns	
b 13	-0,0059	-0,14ns		b 13	0,0385	1,57ns		b 13	-0,0139	-0,54ns	
b 23	0,0127	0,30ns		b 23	0,0310	1,28ns		b 23	-0,0170	-0,67ns	
R^2	0,533			R^2	0,447			R^2	0,396		
Teste F	1,90ns			Teste F	1,35ns			Teste F	1,09ns		

ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

Tabela 19. Médias dos teores de fósforo na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, efetuado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
1. N ₁ P ₁ K ₁	0,349ns	0,318ns	0,356*	0,473ns	0,324ns	0,483ns
2. N ₂ P ₂ K ₂	0,335ns	0,314ns	0,309ns	0,504ns	0,371ns	0,549ns
3. N ₃ P ₃ K ₃	0,352b(1)	0,289a	0,314a	0,473a	0,369a	0,489a
4. N ₄ P ₄ K ₄	0,346ns	0,281ns	0,350ns	0,530ns	0,468ns	0,609ns
5. N ₅ P ₅ K ₅	0,363ns	0,278ns	0,320ns	0,460ns	0,411ns	0,508ns
6. N ₂ P ₄ K ₅	0,371ns	0,337ns	0,372*	0,502ns	0,454ns	0,496ns
7. N ₃ P ₅ K ₁	0,396ns	0,328ns	0,386*	0,527ns	0,494ns	0,590ns
8. N ₄ P ₁ K ₂	0,357ns	0,291ns	0,305ns	0,432ns	0,276ns	0,554ns
9. N ₅ P ₂ K ₃	0,393ns	0,309ns	0,322ns	0,555ns	0,363ns	0,513ns
10. N ₁ P ₃ K ₄	0,393ns	0,310ns	0,358*	0,507ns	0,507ns	0,468ns
11. N ₃ P ₂ K ₄	0,379ns	0,287ns	0,307ns	0,512ns	0,354ns	0,431ns
12. N ₄ P ₃ K ₅	0,371ns	0,278ns	0,346ns	0,512ns	0,642*	0,473ns
13. N ₅ P ₄ K ₁	0,382ns	0,277ns	0,335ns	0,514ns	0,476ns	0,462ns
14. N ₁ P ₅ K ₂	0,379ns	0,321ns	0,352ns	0,602ns	0,563ns	0,509ns
15. N ₂ P ₁ K ₃	0,360ns	0,278ns	0,305ns	0,357ns	0,397ns	0,535ns
16. N ₄ P ₅ K ₃	0,373ns	0,306ns	0,348ns	0,499ns	0,451ns	0,490ns
						Continua

Tabela 19. Médias dos teores de fósforo na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, efetuado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
1. N ₁ P ₁ K ₁	0,349ns	0,318ns	0,356*	0,473ns	0,324ns	0,483ns
2. N ₂ P ₂ K ₂	0,335ns	0,314ns	0,309ns	0,504ns	0,371ns	0,549ns
3. N ₃ P ₃ K ₃	0,352b(1)	0,289a	0,314a	0,473a	0,369a	0,489a
4. N ₄ P ₄ K ₄	0,346ns	0,281ns	0,350ns	0,530ns	0,468ns	0,609ns
5. N ₅ P ₅ K ₅	0,363ns	0,278ns	0,320ns	0,460ns	0,411ns	0,508ns
6. N ₂ P ₄ K ₅	0,371ns	0,337ns	0,372*	0,502ns	0,454ns	0,496ns
7. N ₃ P ₅ K ₁	0,396ns	0,328ns	0,386*	0,527ns	0,494ns	0,590ns
8. N ₄ P ₁ K ₂	0,357ns	0,291ns	0,305ns	0,432ns	0,276ns	0,554ns
9. N ₅ P ₂ K ₃	0,393ns	0,309ns	0,322ns	0,555ns	0,363ns	0,513ns
10. N ₁ P ₃ K ₄	0,393ns	0,310ns	0,358*	0,507ns	0,507ns	0,468ns
11. N ₃ P ₂ K ₄	0,379ns	0,287ns	0,307ns	0,512ns	0,354ns	0,431ns
12. N ₄ P ₃ K ₅	0,371ns	0,278ns	0,346ns	0,512ns	0,642*	0,473ns
13. N ₅ P ₄ K ₁	0,382ns	0,277ns	0,335ns	0,514ns	0,476ns	0,462ns
14. N ₁ P ₅ K ₂	0,379ns	0,321ns	0,352ns	0,602ns	0,563ns	0,509ns
15. N ₂ P ₁ K ₃	0,360ns	0,278ns	0,305ns	0,357ns	0,397ns	0,535ns
16. N ₄ P ₅ K ₃	0,373ns	0,306ns	0,348ns	0,499ns	0,451ns	0,490ns
						Continua

Tabela 19. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
17. N ₅ P ₁ K ₄	0,374ns	0,350ns	0,342ns	0,512ns	0,282ns	0,494ns
18. N ₁ P ₂ K ₅	0,360ns	0,316ns	0,339ns	0,594ns	0,426ns	0,482ns
19. N ₂ P ₃ K ₁	0,354ns	0,333ns	0,326ns	0,432ns	0,541ns	0,348ns
20. N ₃ P ₄ K ₂	0,320ns	0,290ns	0,344ns	0,520ns	0,492ns	0,496ns
21. N ₅ P ₃ K ₂	0,376ns	0,314ns	0,359*	0,620ns	0,633*	0,468ns
22. N ₁ P ₄ K ₃	0,365ns	0,314ns	0,331ns	0,525ns	0,436ns	0,490ns
23. N ₂ P ₅ K ₄	0,368ns	0,318ns	0,326ns	0,406ns	0,510ns	0,509ns
24. N ₃ P ₁ K ₅	0,407ns	0,318ns	0,303ns	0,437ns	0,367ns	0,548ns
25. N ₄ P ₂ K ₁	0,415ns	0,320ns	0,378*	0,579ns	0,466ns	0,468ns
26. N ₀ P ₀ K ₀	0,404	0,256	0,238	0,355	0,224	0,354
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	0,401ab	0,312a	0,286a	0,507a	0,421a	0,474a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	0,456a	0,310a	0,363a	0,531a	0,363a	0,433a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	0,418ab	0,320a	0,286a	0,499a	0,373a	0,590a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	0,374ab	0,326a	0,331a	0,507a	0,417a	0,459a
Média	0,377	0,307	0,331	0,500	0,429	0,493
C.V.%	10,16	9,90	11,07	17,44	29,59	17,09
F - Tratamento	1,03ns	1,00ns	1,45ns	1,03ns	1,16ns	0,95ns
D.M.S. (Dunnett, 5%)	0,122	0,097	0,117	0,279	0,406	0,269

(1) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%, ns: não significativo. * significativo ao nível de 0,05.

cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, com referência à concentração de P na matéria seca das folhas.

4.3.2.2. Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 19 mostra que, praticamente os tratamentos com adubo não diferiram estatisticamente da testemunha.

Estes resultados indicam que provavelmente o solo continha fósforo em quantidade suficiente para um longo período. Os mesmos resultados indicam também que, provavelmente houve efeito residual do fósforo no solo no tratamento sem adubo.

4.3.2.3. Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de fósforo na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 20.

Na referida Tabela, observa-se em primeiro lu

Tabela 20. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de fósforo na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, executado no município de Indaiatuba, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	0,3697			b 0	0,3072			b 0	0,3375		
b 1	0,0031	1,06ns		b 1	-0,0042	-1,58ns		b 1	-0,0005	-0,15ns	
b 2	-0,0006	-0,20ns		b 2	-0,0011	-0,40ns		b 2	0,0064	1,95ns	
b 3	0,0009	0,30ns		b 3	-0,0017	-0,63ns		b 3	-0,0037	-1,14ns	
b 11	0,0018	0,71ns		b 11	0,0020	0,87ns		b 11	0,0021	0,75ns	
b 22	0,0027	0,98ns		b 22	0,0016	0,68ns		b 22	-0,0010	-0,33ns	
b 33	0,0046	1,70ns		b 33	0,0046	1,92ns		b 33	0,0058	1,96ns	
b 12	-0,0034	-1,44ns		b 12	-0,0060	-2,87*		b 12	-0,0027	-1,02ns	
b 13	-0,0031	-1,31ns		b 13	0,0002	0,09ns		b 13	-0,0013	-0,51ns	
b 23	-0,0017	-0,73ns		b 23	-0,0002	-0,11ns		b 23	0,0008	0,31ns	
R ²	0,409			R ²	0,493			R ²	0,407		
Teste F	1,15ns			Teste F	1,62ns			Teste F	1,14ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	0,5036			b 0	0,4429			b 0	0,4987		
b 1	0,0054	0,70ns		b 1	-0,0030	-0,27ns		b 1	0,0036	0,48ns	
b 2	0,0082	1,07ns		b 2	0,0382	3,37*		b 2	0,0019	0,25ns	
b 3	-0,0050	-0,65ns		b 3	-0,0043	-0,38ns		b 3	0,0049	0,66ns	
b 11	0,0157	2,39*		b 11	0,0024	0,25ns		b 11	-0,0053	-0,83ns	
b 22	-0,0139	-1,97ns		b 22	-0,0229	-2,21*		b 22	0,0149	2,17*	
b 33	0,0039	0,55ns		b 33	0,0119	1,15ns		b 33	-0,0067	-0,98ns	
b 12	-0,0058	-0,93ns		b 12	-0,0040	-0,44ns		b 12	0,0022	0,37ns	
b 13	-0,0013	-0,21ns		b 13	0,0022	0,24ns		b 13	-0,0030	-0,51ns	
b 23	-0,0067	-1,10ns		b 23	-0,0056	-0,63ns		b 23	-0,0012	-0,20ns	
R ²	0,510			R ²	0,556			R ²	0,327		
Teste F	1,74ns			Teste F	2,09ns			Teste F	0,81ns		

ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

gar, que praticamente não houve interações significativas entre os nutrientes N, P e K em todos os anos estudados individualmente.

NIJJAR & RAM (1969), em suas pesquisas com adubação N e P_2O_5 em três níveis com várias combinações, concluíram que havia interação entre os nutrientes N e P_2O_5 , discordando na sua quase totalidade com os resultados apresentados no presente trabalho.

Verifica-se também na Tabela 20, que praticamente não houve efeitos lineares e quadráticos significativos à aplicação dos adubos com N, P e K, com exceção dos anos 1984/85 e 1985/86, onde houve respostas significativas para a adubação fosfatada.

No geral, os resultados observados no presente estudo indicam que as adubações nitrogenada e potássica praticamente não interferiram positivamente no aumento da concentração de fósforo na matéria seca das folhas, ao passo que a adubação fosfatada interferiu positivamente na concentração de fósforo nos dois últimos anos do ensaio. Isto se deve, provavelmente ao efeito residual do fósforo, durante os 4 primeiros anos do ensaio, concordando assim com pesquisas realizadas por PIZA JUNIOR & NEPTUNE (1966).

4,3,3, Potássio

(1960), HERNANDO & MENDIOLA (1965), HIROCE et alii (1970), CUMMINGS et alii (1973), PEREIRA et alii (1976) e CHRISTENSEN et alii (1978), com diversos cultivares de videira copa e porta-enxerto encontraram variação de 0,24 a 2,00% no teor de potássio na matéria seca das folhas. Os valores encontrados no presente trabalho estão dentro da faixa de variação dos teores verificados por aqueles autores.

GALLO & RIBAS (1962), DECHEN (1979), TERRA (1983) e HIROCE et alii (1989), realizando pesquisas com a videira 'Niagara Rosada', encontraram variação de 1,07 a 3,07% no teor de K na matéria seca das folhas. Os valores observados no presente trabalho estão, na grande maioria, dentro da faixa de variação das concentrações verificadas por aqueles autores.

No entanto, KOROBKO (1973), estudando diferentes doses de N, P e K aplicadas em plantas do cv Riesling, obteve produção máxima em vinhedos cujas folhas mostravam concentração de 3,10% de K, valor este bem superior aos encontrados no presente trabalho considerando todos os tratamentos e anos.

4.3.3.1. Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados das médias dos teores de potássio em porcentagem na matéria seca das folhas, por tratamento, do 'Niagara Rosada' e os resultados parciais das análises

lises da variância de 1980 a 1985, acham-se descritos na Tabela 21.

Nesta Tabela, observa-se que não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento, usando-se como fonte de potássio o cloreto de potássio, em comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$ extras, em todos os anos considerados individualmente.

Estes resultados indicam que o cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, quanto à concentração de K na matéria seca das folhas.

4.3.3.2. Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 21 mostra que, nos primeiros anos do ensaio os tratamentos com adubo não diferiram estatisticamente da testemunha; no entanto, nos dois últimos anos do experimento apenas alguns tratamentos com adubo diferiram significativamente do controle.

Estes resultados indicam que com o decorrer dos anos, gradativamente houve surgimento da diferença de resposta de alguns tratamentos adubados em relação à testemunha, devido provavelmente ao esgotamento da fertilidade do solo no tratamento controle.

Tabela 21. Médias dos teores de potássio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, implantado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
1. N ₁ P ₁ K ₁	1,22ns	1,05ns	1,53ns	1,49ns	2,06ns	1,36ns
2. N ₂ P ₂ K ₂	1,09ns	1,08ns	1,39ns	1,37ns	1,81ns	1,40ns
3. N ₃ P ₃ K ₃	1,03a(1)	1,02a	1,66a	1,56a	1,95a	1,56a
4. N ₄ P ₄ K ₄	1,19ns	0,99ns	1,49ns	1,41ns	2,14ns	1,66ns
5. N ₅ P ₅ K ₅	1,40ns	1,02ns	1,36ns	1,37ns	1,92ns	1,59ns
6. N ₂ P ₄ K ₅	1,18ns	1,19ns	1,46ns	1,61ns	2,45*	1,77ns
7. N ₃ P ₅ K ₁	1,19ns	1,05ns	1,27ns	1,44ns	1,75ns	1,37ns
8. N ₄ P ₁ K ₂	1,11ns	1,08ns	1,31ns	1,53ns	1,69ns	1,38ns
9. N ₅ P ₂ K ₃	1,32ns	1,19ns	1,36ns	1,48ns	2,01ns	1,52ns
10. N ₁ P ₃ K ₄	1,28ns	1,08ns	1,46ns	1,72ns	2,12ns	1,52ns
11. N ₃ P ₂ K ₄	1,22ns	1,19ns	1,38ns	1,43ns	1,98ns	1,55ns
12. N ₄ P ₃ K ₅	1,23ns	1,08ns	1,41ns	1,64ns	1,80ns	1,89*
13. N ₅ P ₄ K ₁	1,04ns	1,16ns	1,25ns	1,33ns	1,79ns	1,55ns
14. N ₁ P ₅ K ₂	1,00ns	0,99ns	1,48ns	1,13ns	1,87ns	1,36ns
15. N ₂ P ₁ K ₃	1,18ns	1,02ns	1,36ns	1,24ns	2,46*	1,16ns
16. N ₄ P ₅ K ₃	1,19ns	1,08ns	1,35ns	1,37ns	1,90ns	1,22ns

Continua

Tabela 21. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
17. N ₅ P ₁ K ₄	1,06ns	1,15ns	1,19ns	1,36ns	2,04ns	1,44ns
18. N ₁ P ₂ K ₅	1,46ns	1,21ns	1,54ns	1,72ns	2,25*	1,37ns
19. N ₂ P ₃ K ₁	1,08ns	1,04ns	1,06ns	1,50ns	2,00ns	1,30ns
20. N ₃ P ₄ K ₂	1,11ns	1,10ns	1,36ns	1,56ns	2,12ns	1,90*
21. N ₅ P ₃ K ₂	1,20ns	1,10ns	1,41ns	1,55ns	1,98ns	1,41ns
22. N ₁ P ₄ K ₃	1,19ns	0,98ns	1,31ns	1,45ns	1,91ns	1,39ns
23. N ₂ P ₅ K ₄	1,17ns	1,13ns	1,41ns	1,51ns	2,12ns	1,49ns
24. N ₃ P ₁ K ₅	1,25ns	1,07ns	1,33ns	1,44ns	2,27*	1,61ns
25. N ₄ P ₂ K ₁	1,07ns	0,98ns	1,30ns	1,43ns	2,02ns	1,27ns
26. N ₀ P ₀ K ₀	1,27	1,07	1,15	1,15	1,34	1,11
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	1,10a	1,04a	1,31a	1,56a	1,56a	1,29a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	1,27a	0,96a	1,35a	1,43a	1,64a	1,30a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	1,16a	1,04a	1,37a	1,29a	1,50a	1,35a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	1,34a	0,93a	1,31a	1,47a	1,75a	1,24a
Média	1,19	1,07	1,37	1,45	1,94	1,45
C.V.%	11,47	10,25	13,04	15,66	14,01	16,44
F - Tratamento	1,27ns	0,88ns	0,87ns	0,77ns	1,76ns	1,32ns
D.M.S. (Dunnnett, 5%)	0,44	0,35	0,51	0,73	0,87	0,76

(1) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. ns: não significativo. * significativo ao nível de 0,05.

4.3.3. Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de potássio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 22.

Nesta Tabela, observa-se inicialmente, que praticamente não houve interações significativas entre os nutrientes N, P e K em todos os anos estudados individualmente.

Verifica-se também na mesma Tabela, que praticamente não houve efeitos lineares e quadráticos significativos à aplicação dos adubos com N, P e K, com exceção dos dois últimos anos do ensaio onde houve respostas significativas principalmente à adubação potássica.

Os resultados verificados na presente pesquisa indicam que praticamente as adubações nitrogenadas e fosfatada não interferiram positivamente no aumento da concentração de potássio na matéria seca das folhas, ao passo que a adubação potássica interferiu positivamente no teor de K nos dois últimos anos do ensaio. Isto se deve, provavelmente ao efeito residual do potássio, durante os 4 primeiros anos do ensaio.

Tabela 22. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados de teores de potássio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, realizado no município de Indaiatuba, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	1,1802			b 0	1,0844			b 0	1,3790		
b 1	-0,0033	-0,28ns		b 1	0,0076	0,77ns		b 1	-0,0263	-1,55ns	
b 2	-0,0036	-0,30ns		b 2	-0,0083	-0,85ns		b 2	0,0039	0,23ns	
b 3	0,0445	3,73*		b 3	0,0155	1,58ns		b 3	0,0270	1,59ns	
b 11	0,0179	1,76ns		b 11	0,0053	0,63ns		b 11	0,0016	0,11ns	
b 22	0,0030	0,28ns		b 22	-0,0005	-0,06ns		b 22	-0,0064	-0,42ns	
b 33	0,0039	0,35ns		b 33	0,0038	0,43ns		b 33	-0,0200	-1,30ns	
b 12	0,0245	2,57*		b 12	-0,0011	-0,14ns		b 12	0,0158	1,16ns	
b 13	-0,0053	-0,56ns		b 13	-0,0139	-1,77ns		b 13	-0,0068	-0,50ns	
b 23	-0,0010	-0,10ns		b 23	-0,0029	-0,38ns		b 23	0,0103	0,77ns	
R ²	0,638			R ²	0,381			R ²	0,377		
Teste F	2,94*			Teste F	1,03ns			Teste F	1,01ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	1,4680			b 0	2,0184			b 0	1,4842		
b 1	-0,0134	-0,81ns		b 1	-0,0446	-1,68ns		b 1	0,0269	1,19ns	
b 2	-0,0115	-0,69ns		b 2	-0,0314	-1,18ns		b 2	0,0270	1,19ns	
b 3	0,0297	1,79ns		b 3	0,0612	2,31*		b 3	0,0593	2,62*	
b 11	-0,0059	-0,42ns		b 11	-0,0104	0,46ns		b 11	-0,0213	-1,10ns	
b 22	-0,0348	-2,30*		b 22	0,0107	0,44ns		b 22	-0,0483	-2,34*	
b 33	0,0171	1,13ns		b 33	-0,0010	-0,04ns		b 33	0,0244	1,18ns	
b 12	-0,0012	-0,09ns		b 12	0,0104	0,49ns		b 12	-0,0124	-0,68ns	
b 13	-0,0174	-1,31ns		b 13	-0,0249	-1,17ns		b 13	-0,0194	1,07ns	
b 23	0,0142	1,08ns		b 23	0,0086	0,41ns		b 23	-0,0015	-0,08ns	
R ²	0,534			R ²	0,432			R ²	0,544		
Teste F	1,91ns			Teste F	1,27ns			Teste F	1,99ns		

ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

4,3,4. Cálcio

GALLO & OLIVEIRA (1960), HERNANDO & MENDIOLA (1965), HIROCE et alii (1970), CUMMINGS et alii (1973) e PE-REIRA et alii (1976), pesquisando diversos cultivares de videira copa e porta-enxerto, encontraram variação de 0,75 a 4,80% na concentração de cálcio na matéria seca das folhas. Os valores encontrados no presente estudo estão dentro da faixa de variação dos teores verificados por aqueles autores.

Enquanto isso, diversos autores (GALLO & RIBAS, 1962; DECHEN, 1979; HIROCE & TERRA, 1983; TERRA, 1983 e HIROCE et alii, 1989), estudando a videira 'Niagara Rosada', encontraram variação de 0,67 a 2,68% no teor de cálcio na matéria seca das folhas. Os valores observados no presente trabalho estão dentro da faixa de variação das concentrações verificadas por aqueles autores.

4,3,4,1. Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados das médias dos teores de cálcio em porcentagem na matéria seca das folhas, por tratamento, do cv Niagara Rosada e os resultados parciais das análises da variância de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 23.

Na referida Tabela, verifica-se que praticamente não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$

Tabela 23. Médias dos teores de cálcio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, instalado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
1. N ₁ P ₁ K ₁	1,09ns	1,11ns	1,22ns	1,18ns	1,44ns	1,24ns
2. N ₂ P ₂ K ₂	0,97ns	0,92ns	1,15ns	1,41ns	1,84ns	1,46ns
3. N ₃ P ₃ K ₃	1,16a(1)	0,88b	1,17a	1,31a	1,38a	1,32a
4. N ₄ P ₄ K ₄	1,04ns	0,91ns	1,19ns	1,33ns	1,38ns	1,35ns
5. N ₅ P ₅ K ₅	1,04ns	0,88ns	1,10ns	1,31ns	1,28ns	1,29ns
6. N ₂ P ₄ K ₅	1,13ns	0,96ns	1,25ns	1,12ns	1,59ns	1,24ns
7. N ₃ P ₅ K ₁	1,25ns	1,00ns	1,10ns	0,92ns	1,74ns	1,43ns
8. N ₄ P ₁ K ₂	1,34ns	0,96ns	1,11ns	1,19ns	1,58ns	1,50ns
9. N ₅ P ₂ K ₃	1,11ns	0,90ns	1,08ns	1,41ns	1,34ns	1,30ns
10. N ₁ P ₃ K ₄	1,38ns	0,86ns	1,26ns	1,09ns	1,46ns	1,22ns
11. N ₃ P ₂ K ₄	1,38ns	0,91ns	1,10ns	1,29ns	1,53ns	1,16ns
12. N ₄ P ₃ K ₅	1,28ns	0,86ns	1,22ns	1,25ns	1,74ns	1,54ns
13. N ₅ P ₄ K ₁	1,09ns	0,93ns	1,26ns	1,33ns	2,02ns	1,23ns
14. N ₁ P ₅ K ₂	1,27ns	1,05ns	1,39ns	1,71ns	1,93ns	1,42ns
15. N ₂ P ₁ K ₃	1,09ns	0,91ns	1,12ns	0,99ns	1,70ns	1,13ns
16. N ₄ P ₅ K ₃	1,24ns	0,84ns	1,27ns	1,14ns	1,47ns	1,34ns

Continua

Tabela 23. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
17. N ₅ P ₁ K ₄	1,16ns	1,11ns	1,27ns	1,42ns	1,40ns	1,38ns
18. N ₁ P ₂ K ₅	1,11ns	1,03ns	1,08ns	1,71ns	1,63ns	1,16ns
19. N ₂ P ₃ K ₁	1,16ns	0,87ns	1,15ns	1,16ns	2,09ns	1,57ns
20. N ₃ P ₄ K ₂	1,24ns	1,09ns	1,09ns	1,24ns	1,76ns	1,27ns
21. N ₅ P ₃ K ₂	1,30ns	0,97ns	1,17ns	1,38ns	2,19ns	1,30ns
22. N ₁ P ₄ K ₃	1,21ns	1,10ns	1,16ns	1,32ns	1,51ns	1,41ns
23. N ₂ P ₅ K ₄	1,24ns	1,13ns	1,20ns	0,91ns	1,66ns	1,23ns
24. N ₃ P ₁ K ₅	1,14ns	0,88ns	1,25ns	1,09ns	1,47ns	1,33ns
25. N ₄ P ₂ K ₁	1,20ns	1,08ns	1,34ns	1,42ns	1,89ns	1,37ns
26. N ₀ P ₀ K ₀	1,28	1,01	1,04	1,19	1,66	1,31
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	1,28a	0,91b	1,23a	1,82a	1,87a	1,14a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	1,18a	1,16a	1,16a	1,54a	1,62a	1,28a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	0,49a	1,16a	1,18a	1,56a	1,86a	1,38a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	0,99a	1,06ab	1,14a	1,52a	1,65a	1,26a
Média	1,20	0,98	1,18	1,31	1,66	1,32
C.V.%	19,17	10,48	11,23	18,07	18,71	13,18
F - Tratamento	0,55ns	1,93*	0,76ns	1,78ns	1,11ns	0,83ns
D.M.S. (Dunnett, 5%)	0,73	0,33	0,43	0,76	0,99	0,56

(1) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. ns: não significativo. * significativo ao nível de 0,05.

do delineamento, usando-se como fonte de potássio o cloreto de potássio, em comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$ extras, em todos os anos considerados individualmente.

Estes resultados indicam que o cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, com referência à concentração de Ca na matéria seca das folhas.

4.3.4.2. Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 23 mostra que, os tratamentos com adubo não diferiram estatisticamente da testemunha.

Estes resultados indicam que, provavelmente o cálcio no solo estava em nível suficiente para não haver efeito deste elemento, que faz parte da composição do fertilizante superfosfato triplo, usado neste experimento.

4.3.4.3. Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de cálcio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a

1985, encontram-se na Tabela 24.

Nesta Tabela, verifica-se que praticamente não houve interações significativas entre os nutrientes N, P e K, em todos os anos estudados individualmente.

Observa-se também na referida Tabela, que praticamente não houve efeitos lineares e quadráticos significativos à aplicação dos adubos com N, P e K.

Os resultados verificados no presente estudo indicam que praticamente as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica não interferiram positivamente no aumento da concentração de cálcio na matéria seca das folhas.

4.3.5. Magnésio

De acordo com GALLO & OLIVEIRA (1960), HERNANDO & MENDIOLA (1965), HIROCE et alii (1970), CUMMINGS et alii (1973) e PEREIRA et alii (1976), em suas pesquisas com diversos cultivares de videira copa e porta-enxerto, encontraram variação de 0,165 a 1,060% na concentração de magnésio na matéria seca das folhas. Os valores encontrados no presente trabalho estão dentro da faixa de variação dos teores verificados por aqueles autores.

GALLO & RIBAS (1962), DECHEN (1979), HIROCE & TERRA (1983) e HIROCE et alii (1989), pesquisando a videira 'Niagara Rosada' encontraram variação de 0,190 a 0,540%

Tabela 24. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de cálcio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, instalado no município de Indaial, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativa dos Coeficientes	Teste t	
b 0	1,1868			b 0	0,9678			b 0	1,1900		
b 1	-0,0045	-0,27ns		b 1	-0,0173	-1,40ns		b 1	-0,0041	-0,31ns	
b 2	0,0078	0,47ns		b 2	0,0003	0,02ns		b 2	0,0073	0,55ns	
b 3	-0,0018	-0,11ns		b 3	-0,0164	-1,33ns		b 3	-0,0040	-0,30ns	
b 11	-0,0074	-0,52ns		b 11	0,0117	1,11ns		b 11	0,0073	0,65ns	
b 22	-0,0011	-0,07ns		b 22	0,0179	1,59ns		b 22	0,0067	0,55ns	
b 33	-0,0048	-0,32ns		b 33	0,0102	0,91ns		b 33	0,0137	1,14ns	
b 12	-0,0194	-1,44ns		b 12	-0,0219	-2,21*		b 12	-0,0171	-1,61ns	
b 13	-0,0081	-0,61ns		b 13	-0,0072	-0,73ns		b 13	-0,0014	-0,13ns	
b 23	-0,0019	-0,14ns		b 23	0,0106	1,09ns		b 23	0,0035	0,33ns	
R ²	0,241			R ²	0,461			R ²	0,222		
Teste F	0,53ns			Teste F	1,43ns			Teste F	0,58ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	1,2664			b 0	1,6426			b 0	1,3298		
b 1	0,0079	0,28ns		b 1	-0,0057	-0,19ns		b 1	0,0111	0,81ns	
b 2	-0,0129	-0,46ns		b 2	0,0202	0,69ns		b 2	0,0057	0,42ns	
b 3	0,0012	0,04ns		b 3	-0,0966	-3,28*		b 3	-0,0225	-1,65ns	
b 11	0,0606	2,55*		b 11	-0,0024	-0,10ns		b 11	-0,0116	-0,99ns	
b 22	-0,0372	-1,46ns		b 22	-0,0318	-1,18ns		b 22	-0,0164	-1,32ns	
b 33	0,0010	0,04ns		b 33	0,0394	1,47ns		b 33	0,0197	1,59ns	
b 12	-0,0140	-0,63ns		b 12	-0,0180	-0,76ns		b 12	-0,0288	-2,64*	
b 13	0,0119	0,53ns		b 13	-0,0215	-0,91ns		b 13	0,0304	2,79*	
b 23	-0,0147	-0,67ns		b 23	-0,0134	-0,58ns		b 23	-0,0016	-0,15ns	
R ²	0,391			R ²	0,552			R ²	0,568		
Teste F	1,07ns			Teste F	2,06ns			Teste F	2,19ns		

ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

no teor de magnésio na matéria seca das folhas. Os valores observados no presente trabalho estão dentro da faixa de variação das concentrações verificadas por aqueles autores.

4.3.5.1. Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados das médias dos teores de magnésio em porcentagem na matéria seca das folhas, por tratamento, da videira 'Niagara Rosada' e os resultados parciais das análises da variância de 1980 a 1985, acham-se na Tabela 25.

Nesta Tabela, verifica-se que praticamente não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$ do de lineamento, em comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$ extras, em todos os anos considerados individualmente.

Estes resultados indicam que o cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, quanto à concentração de Mg na matéria seca das folhas.

4.3.5.2. Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 25 mostra que, praticamente os tratamentos com adubo não diferiram estatisticamente da testemunha.

Tabela 25. Médias dos teores de magnésio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985 do ensaio de adubação N, P e K, efetuado no município de Indaial-tuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
1. N ₁ P ₁ K ₁	0,290ns	0,350ns	0,305ns	0,320ns	0,360ns	0,325ns
2. N ₂ P ₂ K ₂	0,275ns	0,330ns	0,295ns	0,345ns	0,405ns	0,345ns
3. N ₃ P ₃ K ₃	0,335a(1)	0,300a	0,300a	0,355a	0,335b	0,310a
4. N ₄ P ₄ K ₄	0,290ns	0,270ns	0,300ns	0,315ns	0,320ns	0,295ns
5. N ₅ P ₅ K ₅	0,285ns	0,315ns	0,300ns	0,325ns	0,275ns	0,310ns
6. N ₂ P ₄ K ₅	0,300ns	0,355ns	0,320ns	0,300ns	0,345ns	0,275ns
7. N ₃ P ₅ K ₁	0,340ns	0,340ns	0,285ns	0,265ns	0,355ns	0,310ns
8. N ₄ P ₁ K ₂	0,335ns	0,310ns	0,290ns	0,320ns	0,365ns	0,375*
9. N ₅ P ₂ K ₃	0,300ns	0,320ns	0,270ns	0,345ns	0,335ns	0,335ns
10. N ₁ P ₃ K ₄	0,345ns	0,300ns	0,310ns	0,290ns	0,325ns	0,300ns
11. N ₃ P ₂ K ₄	0,325ns	0,325ns	0,290ns	0,340ns	0,360ns	0,305ns
12. N ₄ P ₃ K ₅	0,345ns	0,315ns	0,305ns	0,330ns	0,380ns	0,305ns
13. N ₅ P ₄ K ₁	0,280ns	0,335ns	0,305ns	0,350ns	0,460ns	0,285ns
14. N ₁ P ₅ K ₂	0,320ns	0,325ns	0,295ns	0,360ns	0,385ns	0,305ns
15. N ₂ P ₁ K ₃	0,300ns	0,330ns	0,285ns	0,305ns	0,415ns	0,345ns
16. N ₄ P ₅ K ₃	0,320ns	0,325ns	0,340ns	0,315ns	0,380ns	0,325ns

Continua

Tabela 25. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
17. N ₅ P ₁ K ₄	0,305ns	0,410ns	0,330ns	0,370ns	0,365ns	0,305ns
18. N ₁ P ₂ K ₅	0,310ns	0,350ns	0,300ns	0,440ns	0,400ns	0,305ns
19. N ₂ P ₃ K ₁	0,305ns	0,360ns	0,280ns	0,325ns	0,470ns	0,320ns
20. N ₃ P ₄ K ₂	0,290ns	0,345ns	0,265ns	0,345ns	0,395ns	0,325ns
21. N ₅ P ₃ K ₂	0,310ns	0,300ns	0,315ns	0,340ns	0,475ns	0,350ns
22. N ₁ P ₄ K ₃	0,305ns	0,350ns	0,285ns	0,330ns	0,350ns	0,325ns
23. N ₂ P ₅ K ₄	0,305ns	0,335ns	0,290ns	0,270ns	0,385ns	0,315ns
24. N ₃ P ₁ K ₅	0,315ns	0,310ns	0,305ns	0,310ns	0,375ns	0,360*
25. N ₄ P ₂ K ₁	0,310ns	0,345ns	0,340ns	0,355ns	0,400ns	0,315ns
26. N ₀ P ₀ K ₀	0,325	0,350	0,255	0,245	0,285	0,265
27. N ₃ P ₃ K ₃ (1)	0,380 ^a	0,330 ^a	0,325 ^a	0,450 ^a	0,485 ^a	0,345 ^a
28. N ₃ P ₃ K ₃ (2)	0,350 ^a	0,365 ^a	0,310 ^a	0,385 ^a	0,440 ^{ab}	0,340 ^a
29. N ₃ P ₃ K ₃ (3)	0,370 ^a	0,350 ^a	0,295 ^a	0,435 ^a	0,455 ^{ab}	0,375 ^a
30. N ₃ P ₃ K ₃ (4)	0,300 ^a	0,355 ^a	0,330 ^a	0,395 ^a	0,425 ^{ab}	0,320 ^a
Média	0,316	0,333	0,301	0,339	0,384	0,321
C.V.%	13,27	8,11	9,64	11,94	15,70	8,89
F - Tratamento	0,74ns	1,87*	1,00ns	2,80*	1,58ns	1,69ns
D.M.S. (Dunnnett, 5%)	0,134	0,087	0,093	0,130	0,193	0,091

(1) Médias dos tratamentos com nível N₃P₃K₃ seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. ns: não significativo. * significativo ao nível de 0,05.

Como nenhum dos fertilizantes continha magnésio na sua composição, os resultados obtidos estão concordantes em relação à testemunha.

4.3.5.3. Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de magnésio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 26.

Nesta Tabela, verifica-se que não houve interações significativas entre os nutrientes N, P e K, em todos os anos estudados individualmente.

Observa-se também na Tabela 26, que praticamente não houve efeitos lineares e quadráticos significativos à aplicação dos adubos com N, P e K.

Os resultados verificados no presente trabalho indicam que praticamente as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica não interferiram positivamente no aumento da concentração de magnésio na matéria seca das folhas.

Tabela 26. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de magnésio na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, efetuado no município de Indaiatuba, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	0,3096			b 0	0,3300			b 0	0,3002		
b 1	-0,0013	-0,42ns		b 1	-0,0027	-0,68ns		b 1	0,0031	1,04ns	
b 2	-0,0001	-0,03ns		b 2	-0,0031	-0,78ns		b 2	-0,0006	-0,20ns	
b 3	0,0020	0,65ns		b 3	-0,0028	-0,71ns		b 3	0,0018	0,60ns	
b 11	-0,0025	-0,95ns		b 11	0,0029	0,85ns		b 11	0,0011	0,42ns	
b 22	-0,0004	-0,15ns		b 22	0,0029	0,80ns		b 22	0,0019	0,70ns	
b 33	0,0003	0,10ns		b 33	0,0057	1,57ns		b 33	-0,0024	0,89ns	
b 12	-0,0026	-1,07ns		b 12	-0,0049	-1,54ns		b 12	-0,0008	-0,27ns	
b 13	-0,0002	-0,08ns		b 13	0,0008	0,24ns		b 13	-0,0025	-1,03ns	
b 23	-0,0019	-0,78ns		b 23	-0,0007	-0,21ns		b 23	0,0020	0,86ns	
R ²	0,234			R ²	0,324			R ²	0,211		
Teste F	0,51ns			Teste F	0,80ns			Teste F	0,45ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	0,3306			b 0	0,3766			b 0	0,3188		
b 1	0,0014	0,28ns		b 1	0,0001	0,02ns		b 1	0,0013	0,44ns	
b 2	-0,0073	-1,48ns		b 2	-0,0046	-0,76ns		b 2	-0,0078	-2,65*	
b 3	0,0011	0,22ns		b 3	-0,0162	-2,66ns		b 3	-0,0036	-1,22ns	
b 11	0,0081	1,93ns		b 11	0,0001	0,01ns		b 11	-0,0021	-0,84ns	
b 22	-0,0060	-1,33ns		b 22	-0,0036	-0,64ns		b 22	0,0039	1,46ns	
b 33	0,0004	0,08ns		b 33	0,0030	0,53ns		b 33	-0,0044	-1,65ns	
b 12	0,0006	0,16ns		b 12	0,0008	0,16ns		b 12	0,0010	0,41ns	
b 13	-0,0002	-0,05ns		b 13	-0,0057	-1,17ns		b 13	-0,0002	-0,07ns	
b 23	-0,0039	-1,00ns		b 23	-0,0049	-1,03ns		b 23	0,0003	0,12ns	
R ²	0,373			R ²	0,465			R ²	0,494		
Teste F	0,99ns			Teste F	1,45ns			Teste F	1,63ns		

ns: não significativo. *: significativo ao nível de 0,05.

4,3,6. Enxofre

DECHEN (1979), HIROCE & TERRA (1983), TERRA (1983) e HIROCE et alii (1989), realizando experimentos com o cv Niagara Rosada, acharam variação de 0,160 a 0,470% no teor de enxofre na matéria seca das folhas. Os valores encontrados no presente trabalho estão dentro da faixa de variação das concentrações verificadas por aqueles autores.

4,3,6,1, Comparação entre as fontes de potássio

Os resultados das médias dos teores de enxofre em porcentagem na matéria seca das folhas, por tratamento, da videira 'Niagara Rosada' e os resultados parciais das análises da variância de 1980 a 1985, acham-se descritos na Tabela 27.

Nesta Tabela, verifica-se que praticamente não houve diferença significativa do tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento, em comparação com os tratamentos $N_3P_3K_3$ extras, em todos os anos considerados individualmente, com exceção dos anos 1983/84 e 1984/85, onde o tratamento com sulfato duplo de potássio e magnésio apresentou teor de enxofre superior estatisticamente àquele tratamento $N_3P_3K_3$ do delineamento.

Estes resultados indicam que o cloreto de potássio e o sulfato duplo de potássio e magnésio

Tabela 27. Médias dos teores de enxofre na matéria seca das folhas, por tratamento de uva 'Niagara Rosada' e resultados parciais das análises da variância, de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, efetuado no município de Indaiatuba, SP

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
1. N ₁ P ₁ K ₁	0,326ns	0,273ns	0,378ns	0,303*	0,275ns	0,293ns
2. N ₂ P ₂ K ₂	0,368ns	0,330ns	0,374ns	0,294*	0,252ns	0,317ns
3. N ₃ P ₃ K ₃	0,346a(1)	0,314a	0,337ab	0,275b	0,258b	0,311a
4. N ₄ P ₄ K ₄	0,363ns	0,337ns	0,340ns	0,257ns	0,244ns	0,305ns
5. N ₅ P ₅ K ₅	0,363ns	0,350ns	0,353ns	0,275ns	0,250ns	0,313ns
6. N ₂ P ₄ K ₅	0,369ns	0,355ns	0,353ns	0,263ns	0,256ns	0,279ns
7. N ₃ P ₅ K ₁	0,323ns	0,317ns	0,336ns	0,250ns	0,237ns	0,311ns
8. N ₄ P ₁ K ₂	0,323ns	0,329ns	0,329ns	0,256ns	0,265ns	0,331*
9. N ₅ P ₂ K ₃	0,329ns	0,319ns	0,341ns	0,275ns	0,246ns	0,319ns
10. N ₁ P ₃ K ₄	0,300ns	0,299ns	0,346ns	0,247ns	0,223ns	0,291ns
11. N ₃ P ₂ K ₄	0,362ns	0,229ns	0,306ns	0,260ns	0,258ns	0,277ns
12. N ₄ P ₃ K ₅	0,289ns	0,367ns	0,349ns	0,269ns	0,258ns	0,289ns
13. N ₅ P ₄ K ₁	0,305ns	0,262ns	0,361ns	0,278ns	0,279ns	0,323ns
14. N ₁ P ₅ K ₂	0,323ns	0,253ns	0,350ns	0,272ns	0,245ns	0,317ns
15. N ₂ P ₁ K ₃	0,351ns	0,277ns	0,338ns	0,248ns	0,211ns	0,307ns
16. N ₄ P ₅ K ₃	0,303ns	0,261ns	0,355ns	0,241ns	0,265ns	0,315ns

Continua

Tabela 27. Conclusão

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
	(%)					
17. N5P1K4	0,291ns	0,293ns	0,357ns	0,263ns	0,244ns	0,315ns
18. N1P2K5	0,326ns	0,251ns	0,339ns	0,244ns	0,271ns	0,281ns
19. N2P3K1	0,325ns	0,301ns	0,327ns	0,244ns	0,269ns	0,301ns
20. N3P4K2	0,286ns	0,247ns	0,344ns	0,254ns	0,220ns	0,295ns
21. N5P3K2	0,313ns	0,245ns	0,311ns	0,232ns	0,210ns	0,301ns
22. N1P4K3	0,302ns	0,261ns	0,344ns	0,257ns	0,273ns	0,315ns
23. N2P5K4	0,269ns	0,238ns	0,349ns	0,213ns	0,285ns	0,293ns
24. N3P1K5	0,307ns	0,272ns	0,336ns	0,241ns	0,273ns	0,328*
25. N4P2K1	0,317ns	0,261ns	0,361ns	0,257ns	0,267ns	0,319ns
26. N0P0K0	0,286	0,164	0,303	0,229	0,257	0,252
27. N3P3K3(1)	0,374a	0,295a	0,380a	0,326a	0,375a	0,341a
28. N3P3K3(2)	0,353a	0,263a	0,359ab	0,290ab	0,315ab	0,317a
29. N3P3K3(3)	0,354a	0,263a	0,368ab	0,297ab	0,322ab	0,311a
30. N3P3K3(4)	0,288a	0,234a	0,315b	0,263b	0,287ab	0,311a
Média	0,325	0,282	0,345	0,263	0,263	0,306
C.V.%	20,50	25,23	6,99	6,58	16,30	7,53
F - Tratamento	0,40ns	0,78ns	1,32ns	3,78*	1,20ns	1,29ns
D.M.S. (Dunnett, 5%)	0,213	0,228	0,077	0,055	0,137	0,074

(1) Médias dos tratamentos com nível N3P3K3 seguidas de, pelo menos, uma letra em comum, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 5%. ns: não significativo. *significativo ao nível de 0,05.

comportaram-se de forma semelhante como fontes de potássio, quanto à concentração de S na matéria seca das folhas. As duas exceções foram verificadas quando se utilizou o sulfato duplo de potássio e magnésio em substituição ao cloreto de potássio, devido o fertilizante sulfato duplo de potássio e magnésio utilizado conter 22-23% de enxofre na sua composição.

4,3,6,2, Comparação com a testemunha sem adubo

A Tabela 27 mostra que, praticamente os tratamentos com adubo não diferiram estatisticamente da testemunha.

Como nenhum dos fertilizantes continha enxofre na sua composição, os resultados verificados estão concordantes em relação à testemunha.

4,3,6,3, Análises de regressão

As estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla e os valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de enxofre na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, encontram-se na Tabela 28.

Tabela 28. Estimativas dos coeficientes das equações de regressão, dos coeficientes de determinação múltipla (R^2) e valores dos testes t e F para regressão, obtidos nas análises dos dados dos teores de enxofre na matéria seca das folhas, por tratamento, de uva 'Niagara Rosada' de 1980 a 1985, do ensaio de adubação N, P e K, realizado no município de Indaiatuba, SP

1980/81				1981/82				1982/83			
Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t		Coefi- cientes	Estimativas dos Coeficientes	Teste t	
b 0	0,3235			b 0	0,2898			b 0	0,3448		
b 1	-0,0008	-0,17ns		b 1	0,0064	1,14ns		b 1	-0,0015	-0,60ns	
b 2	-0,0022	-0,51ns		b 2	0,0005	0,08ns		b 2	0,0007	0,28ns	
b 3	0,0018	0,42ns		b 3	0,0070	1,25ns		b 3	-0,0015	-0,62ns	
b 11	-0,0027	-0,73ns		b 11	-0,0036	-0,75ns		b 11	0,0020	0,97ns	
b 22	-0,0024	-0,61ns		b 22	-0,0056	-1,09ns		b 22	0,0020	0,89ns	
b 33	-0,0012	-0,30ns		b 33	0,0060	1,17ns		b 33	0,0021	0,93ns	
b 12	0,0042	1,19ns		b 12	-0,0023	-0,50ns		b 12	0,0002	0,09ns	
b 13	0,0019	0,55ns		b 13	0,0070	1,55ns		b 13	0,0006	0,29ns	
b 23	0,0023	0,67ns		b 23	0,0047	1,06ns		b 23	0,0023	1,18ns	
R ²	0,236			R ²	0,392			R ²	0,303		
Teste F	0,51ns			Teste F	1,07ns			Teste F	0,73ns		
1983/84				1984/85				1985/86			
b 0	0,2590			b 0	0,2536			b 0	0,3060		
b 1	0,0004	0,14ns		b 1	-0,0019	-0,57ns		b 1	0,0042	2,20*	
b 2	-0,0028	-1,08ns		b 2	0,0001	0,03ns		b 2	-0,0009	-0,49ns	
b 3	-0,0030	-1,13ns		b 3	0,0004	0,14ns		b 3	-0,0039	-2,04ns	
b 11	0,0027	1,21ns		b 11	-0,0008	-0,29ns		b 11	0,0007	0,43ns	
b 22	-0,0026	-1,10ns		b 22	0,0021	0,71ns		b 22	0,0033	1,87ns	
b 33	0,0010	0,42ns		b 33	0,0054	1,83ns		b 33	-0,0012	-0,67ns	
b 12	0,0013	0,64ns		b 12	-0,0019	-0,75ns		b 12	-0,0008	-0,55ns	
b 13	0,0046	2,20*		b 13	-0,0016	-0,61ns		b 13	0,0001	0,05ns	
b 23	0,0004	0,21ns		b 23	0,0026	1,02ns		b 23	-0,0010	-0,63ns	
R ²	0,431			R ²	0,243			R ²	0,508		
Teste F	1,26ns			Teste F	0,53ns			Teste F	1,72ns		

ns: não significativo.

* : significativo ao nível de 0,05.

Nesta Tabela, verifica-se que praticamente não houve interações significativas entre os nutrientes N, P e K, em todos os anos estudados individualmente.

Observa-se também na Tabela 28, que praticamente não houve efeitos lineares e quadráticos significativos à aplicação dos adubos com N, P e K.

Os resultados verificados na presente pesquisa indicam que as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica não interferiram positivamente no aumento da concentração de enxofre na matéria seca das folhas.

5. CONCLUSÕES

Nas condições experimentais em que foi realizado o presente trabalho, pode-se tirar as seguintes conclusões:

5.1. Produção

a) A fonte de potássio não influenciou na produção da uva.

b) A produção de uva respondeu positivamente às aplicações de diferentes combinações de doses de N, P_2O_5 e K_2O em relação à testemunha sem adubo.

c) Na análise conjunta dos seis anos, pode-se afirmar que houve resposta positiva às adubações nitrogenada e potássica, verificadas através das equações de regressão.

d) Considerando o conjunto dos anos 1980 a 1985 não houve resposta positiva para a adubação fosfatada, sendo a dose 40 g/planta de P_2O_5 já ter sido suficiente.

e) As produções máximas observadas nos anos

em que houve efeitos positivos da adubação foram os seguintes:

Ano	Ponto de máxima produção	
	Agrícola	Potássio
	g/planta	
1982/83	103	-
1984/85	107	276
1985/86	110	249
1980/85	105	276

f) A dose econômica recomendada para o nitrogênio situou-se na faixa de 87 a 102 g/planta no ano 1982/83; de 95 a 105 g/planta no ano 1984/85; de 102 a 109 g/planta no ano 1985/86 e de 92 a 103 g/planta no conjunto 1980-85.

g) A dose econômica recomendada para o potássio situou-se na faixa de 231 a 267 g/planta em 1984/85; de 216 a 242 g/planta em 1985/86 e de 202 a 261 g/planta no conjunto 1980-85.

5.2. Peso médio de cacho

a) A fonte de potássio não influenciou no peso do cacho da uva.

b) O peso do cacho da uva respondeu positivamente às aplicações de diferentes combinações de doses de N, P_2O_5 e K_2O em relação à testemunha sem adubo.

c) Não houve resposta positiva para as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica, verificadas através das equações de regressão.

5.3. Concentração de macronutrientes na matéria seca das folhas

a) A fonte de potássio não influenciou na concentração dos macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S na matéria seca das folhas do cultivar Niagara Rosada.

b) No decorrer dos anos, a concentração de N e K na matéria seca das folhas respondeu gradativamente às aplicações de diferentes doses de N, P_2O_5 e K_2O .

c) Considerando todos os anos individualmente, não houve resposta positiva para as adubações nitrogena-

da, fosfatada e potássica, em relação às concentrações de N, Ca, Mg e S na matéria seca das folhas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, F.F.; EL-SAYED, M.A.; MAATOUK, M.A. Response of red roomy grapevines to nitrogen applications. II. Yield and berries quality. Annals of Agricultural Science, Ain Shams University, Minia, 33(1):451-469, 1988. Apud Horticultural Abstracts, London, 59(4):314-315, 1989.
- ALANASOV, Ja. The effect of fertilizers on the yield and quality of the vine cultivar Siroka-Melniska. Nauka, 7(7):115-121, 1970. Apud Horticultural Abstracts, London, 41(3):752, 1971.
- ALIEV, I.A. The effect of mineral fertilizers on the yield of unirrigated grapevines. Sudovodstvo, Vinovadarstvo i Vinodelie Moldavii, Kishinev, (10):21-23, 1975. Apud Horticultural Abstracts, London, 46(9):717, 1976.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1987/88, Rio de Janeiro, 48: 346, 1988.
- ARTAMONOVA, N.P. The rates and ratios of nutrient elements during fertilization of unirrigated grapevines. Temat. Sb. Nauch. Tr. Tadzh. SSR, 8:166-183, 1976. Apud Horticultural Abstracts, London, 48(7):569, 1978.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. Manual de adubação. 2.ed. São Paulo, 1975. 346p.

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS AGRÍCOLAS, São Paulo. Plano nacional de fertilizantes. São Paulo, 1987. 235p.
- AVRAMOV, L.; GERJOVIC, S.; HRCEK, L. The effect of potassium and nitrogen on the yield and growth of the grapevine cultivar Merlot. Zbornik Biotehniske Fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijstvo, Ljubljana, 25:113-117, 1975. Apud Horticultural Abstracts, London, 47(3):224, 1977.
- BALCAR, J.; MEYER, L.H.; PRAVIA, L. Eficiência de la absorcion del fosforo por la vitis vinifera aplicado en funcion de distintas profundidades y distancias a la planta, en condiciones de campo. Uruguay, Instituto de Enseñanza de Vitivinicultura, 1970. 14p.
- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. Análise química de plantas. Campinas, Instituto Agrônomo, 1983. 31p. (Boletim técnico, 78)
- BELOV, E.A.; BONDARENKO, S.G.; PURIS, M.F.; REZNIK, CH. M. Long-term trials with mineral fertilizers in vine-yards. Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii, Kishinev, (10):12-14, 1983. Apud Horticultural Abstracts, London, 55(7):525, 1985.
- BICER, Y. & OZEL, M. Nitrogen and phosphorus requirement of grapevine in Cukurova. Tarsus, Tarsus Research Institute for Village Affairs, 1986. 52p.
- BRAR, S.S. & BINDRA, A.S. Effect of plant density on vine growth, yield, fruit quality and nutrient status in Perlette grapevines. Vitis, Siebeldingen, 25:96-106, 1986.

CAMPINAS. Instituto Agronômico. Videira. In: _____. Tabelas de adubação e calagem das principais culturas econômicas do Estado de São Paulo. Campinas, 1977. p.194-196, (Boletim, 209)

CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento de solos no Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Serviço de Pesquisas Agronômicas, 1960. 634p. (SNPA, Boletim, 12)

CHADHA, K.L. & SINGH, L. Effect of varying levels of nitrogen on growth, yield and quality of Thompson Seedless and Kandhari, varieties of grape. Indian Journal of Horticulture, Ludhiana, 28(4):257-263, 1971. Apud Horticultural Abstracts, London, 44(1):24, 1974.

CHAUHAN, K.S.; KHERA, A.P.; SINGH, S.P.; JAIN, R.K. Response of grape cultivar Beauty Seedless to graded doses of nitrogen. Haryana Agricultural University Journal of Research, Hissar, 13(2):299-303, 1983. Apud Horticultural Abstracts, London, 54(6):322, 1984.

CHRISTENSEN, L.P.; KASIMATIS, A.N.; JENSEN, F.L. Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley. Berkeley, University of California, 1978. 40p.

CHRISTENSEN, P. Potash puts new life into vineyards. Better Crops, Washington, 48(2):20-21, 1964. Apud Horticultural Abstracts, London, 34(4):679, 1964.

CLINE, R.A. & BRADT, O.A. The effect of source and rate of potassium on the performance of 'Concord' grape vines grown on clay loam soils. Journal of the American Society for Horticultural Science, Ontario, 105(5):650-653, 1980. Apud Horticultural Abstracts, London, 51(4):208, 1981.

- CONAGIN, A. & JORGE, J.P.N. Delineamentos (1/5) (5³). Bragantia, Campinas, 36(3):23-58, 1977.
- CONRADIE, W.J. & SAAYMAN, D. Effects of long-term nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on Chenin Blanc vines. I. Nutrient demand and vine performance. American Journal of Enology and Viticulture, Lockeford, 40(2):85-90, 1989.
- CUMMINGS, G.A.; FISH, A.S.; NESBITT, W.B.; UNDERWOOD, V.H. The influence of mineral nutrition and time of year upon the elemental concentration of muscadine grapes (*Vitis Rotundifolia*). Communications in Soil Science and Plant Analysis, Raleigh, 4(3):211-218, 1973. Apud Horticultural Abstracts, London, 44(6):201, 1974.
- DECHEN, A.R. Acúmulo de nutrientes pela videira (*Vitis labrusca* L x *Vitis vinifera* L) cv 'Niagara Rosada', durante um ciclo vegetativo. Piracicaba, 1979. 133p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP)
- DECHEN, A.R. Nutrição e adubação da videira. Piracicaba, ESALQ/USP, 1980. 43p. (Mimeografado)
- DYUZHEV, P.K.; ZAITSEVA, Yu.; KOLESNIKOVA, T.I. Some results of studies on vineyard fertilization. Udobr. i Agropochvovedeniya (21):181-186, 1973. Apud Horticultural Abstracts, London, 45(5):267, 1975.
- EL-SHOUBAGY, M.A. & ISMAIL, Z. Growth and yield of the Red Romy european grape variety as affected by added nitrogen. Agricultural Research Review, Cairo, 39:219-226, 1961. Apud Horticultural Abstracts, London, 34(1):69, 1964.

- FREGONI, M. & ZIONI, E. La concimazione della vite. Inf. agrar., Verona, 25:1507-1508, 1969. Apud Horticultural Abstracts, London, 40(3):718, 1970.
- GALLO, J.R. & OLIVEIRA, A.S. Variações sazonais na composição mineral de folhas de videira e efeitos do porta-enxerto e da presença de frutos. Bragantia, Campinas, 19: 883-889, 1960.
- GALLO, J.R. & RIBAS, W.C. Análise foliar de diferentes combinações enxerto-cavalo para dez variedades de videira. Bragantia, Campinas, 21:397-410, 1962.
- GEORGIEVA, S. Determination of the fertilizer requirement of grapevines by qualitative tests. Lozarstvo i Vinarstvo, Plovdiv, 25(3):22-24, 1976. Apud Horticultural Abstracts, 47(8):775, 1977.
- GIORGESSI, F.; ZAZZI, A.; SCALABRELLI, G.; CAPPELLERI, G. Risultati di provi di concimazione sulla viti conseguiti in toscana. Rivista di Viticoltura e di Enologia, Conegliano, 37(10):565-580, 1984.
- GOBBATO, C. Manual do viti-vinicultor brasileiro. 4.ed. Porto Alegre, Oficinas Gráficas da Escola de Engenharia, 1940. 356p.
- HABEEB, H.; MOSTAFA, I.; SHAFEEK, A. Effect of N fertilization rate, timing and frequency on Italia grapevine behaviour. Agricultural Research Review, Cairo, 54(3):17-22, 1976. Apud Horticultural Abstracts, London, 48(2): 122, 1978.

- HABEEB, H.; MOSTAFFA, I.; SHAFEEK, A. Effects of P and K on Italia grapevine behaviour. Agricultural Research Review, Cairo, 54(3):23-27, 1976. Apud Horticultural Abstracts, London, 48(2):122-123, 1978.
- HAESELER, C.W.; SMITH, C.B.; KARDOS, L.T.; FLEMING, H.K. Response of mature vines of *Vitis labrusca* L. cv. 'Concord' to applications of phosphorus and potassium over and eight-year span in Pennsylvania. American Journal of Enology and Viticulture, Lockeford, 31(3):237-244, 1980.
- HERNANDO, V. & MENDIOLA, J. Estudio de la nutricion mineral en viñedos de Ciudad Real. Anales de Edafologia y Agrobiologia, Madrid, 24:193-203, 1965.
- HIROCE, R. Nutrição mineral da videira. O Estado de São Paulo, São Paulo, 20.ago. 1980. Suplemento Agrícola, 1310:5.
- HIROCE, R.; GALLO, J.R. & RIBAS, W.C. Efeitos de dez diferentes cavalos de videira na composição foliar da copa do cultivar 'Seibel 2'. Bragantia, Campinas, 29:XXI-XXIV, 1970. (Nota, 5)
- HIROCE, R.; TERRA, M.M.; GREGORI, P.T. Levantamento nutricional de videira de Itupêva, região de Jundiaí-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., Fortaleza, 1989. Resumos. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p.63.
- IANNINI, B. Risultati di un triennio de ricerche sulla concimazione epigea di due c.v. di vite. Rivista di Viticoltura e di Enologia, Conegliano, 25(5):197-204, 1972.

- INGLEZ DE SOUSA, J.S. Mutações somáticas na videira 'Niagara'. Bragantia, Campinas, 18:387-415, 1959. (Nota, 27)
- INGLEZ DE SOUSA, J.S. Uvas para o Brasil. São Paulo, Melhoramentos, 1969. 456p.
- IONCHEV, P. & MINEVA, S. Effect of mineral nutrition on the growth and fruiting of vineyards planted on slopes. Lozarstvo i Vinarstvo, Novo Selo, 22(5):10-15, 1973. Apud Horticultural Abstracts, London, 44(11):754, 1974.
- IONEV, S. The relationship between fertilizer rate and the in-row planting distance. Gradinarska i Lozarska Nauka, 13(4):117-124, 1976. Apud Horticultural Abstracts, London, 47(7):617, 1977.
- ISMAIL, Z.; HABEEB, H.; ELWAKEEL, A.T. Further evaluation of the relationship between N,P and K composition of the cluster axis and the nutritional status of the grapevine. Agricultural Research Review, Cairo, 42(1):1-18, 1964. Apud Horticultural Abstracts, London, 35(3):565, 1965.
- KHUDAVERDOV, E.N.; CHEMULOV, A.N.; KEKHAEVA, L. YA.; MARKELOV, V.A. Fertilization and yields. Sadovodstvo, Krasnodar, (4):33-34, 1977. Apud Horticultural Abstracts, London, 47(10):943, 1977.
- KOROBKO, I.I. The effect of mineral fertilizers on the chemical composition of grapevine leaves. Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii, Kishinev, (6):56-58, 1973. Apud Horticultural Abstracts, London, 43(3):127, 1973.

- KOROBKO, I.I. The effect of mineral fertilizers on vine growth, yield and fruit quality. Vinodelie i Vinogradarstvo SSSR, 32(4):46-47, 1972. Apud Horticultural Abstracts, London, 44(9):581, 1974.
- LARSEN, R.P.; KENWORTHY, A.L.; BELL, H.K.; BENNE, E.J.; BASS, S.T. Effects of nitrogen, phosphorous, potassium and magnesium fertilizers on yield and petiole nutrient content of a Concord grape vineyard. Quarterly Bulletin, Michigan, 41(4):812-819, 1959.
- LAVIN, A.A. & VALENZUELA, B.J. Fuentes y dosis de nitrogeno aplicadas sobre vides cv. Pedro Jimenes, bajo secano. I. Efectos sobre crecimiento y produccion. Agricultura tecnica, Santiago de Chile, 46(3):253-259, 1986a.
- LAVIN, A.A. & VALENZUELA, B.J. Fuentes y dosis de nitrogeno aplicadas sobre vides cv. Pedro Jimenes, bajo secano. II. Efectos sobre niveles de macronutrientes a pleno flor y madurez del fruto. Agricultura tecnica, Santiago de Chile, 46(3):261-270, 1986b.
- LICUL, R. The effect of mineral fertilizers on the yield and quality of the cultivar Teran Crni in Istrian vineyards. Poljoprivredna Znanstvena Smotra, Zagreb, 30(40):301-316, 1973. Apud Horticultural Abstracts, London, 44(6):347, 1974.
- MAATOUK, M.A.; AHMED, F.F.; EL-SAYED, M.A. Response of Red Roomy grapevines to nitrogen applications. I. Vegetative growth and leaf composition. Annals of Agricultural Science, Ain Shams University, Minia, 33(1):435-449, 1988. Apud Horticultural Abstracts, London, 59(4):314, 1989.

- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola. 3.ed. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1981. 528p.
- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: adubos e adubação. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1959. 487p.
- MALAVOLTA, E. O potássio e a planta. 2.ed. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fosfato, 1980. 62p. (Boletim técnico, 1)
- MALAVOLTA, E. & NEPTUNE, A.M.L. Características e eficiência dos adubos nitrogenados. São Paulo, 1983. 45p. (Boletim técnico, 2)
- MUZYCHENKO, P.I. Fertilization of vineyards on meadow soils. Vinodelie i Vinogradarstvo SSSR, 32(2):42, 1972. Apud Horticultural Abstracts, London, 43(3):127, 1973.
- NEGRINI, F. Macroelementi in Viticoltura. Vignevini, Bologna, 15(4):41-42, 1988.
- NEILSEN, G.H.; STEVENSON, D.S.; GEHRINGER, A. The effect of NPK fertilization on element uptake, yield and fruit composition of Foch grapes in British Columbia. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, 67(2):511-520, 1987.
- NIJAR, G.S. & RAM, S. Effect of different doses of nitrogen and phosphorus on the cropping and quality of grapes, variety Anab-e-Shahi. Journal of Research, Dhiana, 6: 68-77, 1969. Apud Horticultural Abstracts, London, 40(3):718, 1970.
- NIJENSOHN, L.; AVELLANEDA, O.M.O.; PIZARRO, O.C.; OLMOS, F.S. Respuesta de la vid (*Vitis vinífera* cvs. Criollas y Cereza) a la fertilización en suelo "Barrancas arenoso fino" del Departamento de Maipú, Mendoza. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza, 16(1-2):3-18, 1970.

- NIJJAR, G.S. & RAM, S. Effect of different doses of nitrogen and phosphorus on the cropping and quality of grapes, variety Anab-e-Shahi. Journal of Research, Ludhiana, 6: 68-77, 1969. Apud Horticultural Abstracts, London, 40 (3):718, 1970.
- NOGUEIRA, R.K. Adubação da videira. In: ENCONTRO DE TÉCNICOS EM AGRICULTURA, 2., 1965, Campinas. Anais. Campinas, DEMA, 1965. p.94-96.
- PAIVA NETO, J.E. Considerações sobre adubação para videira em geral. Campinas, Instituto Agronômico, 1941. 5p. (Mimeografado)
- PEREIRA, F.M. Caracterização das principais variedades de videira em cultivo no Estado de São Paulo. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1982. 12p. (Mimeografado)
- PEREIRA, F.M. Videira (*Vitis* spp.) In: Campinas, Instituto Agronômico. Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo. Campinas, 1972. p.269-270. (Boletim, 200)
- PEREIRA, F.M.; HIROCE, R.; IGUE, T.; OLIVEIRA, J.C. Pegamento, desenvolvimento e extração de macronutrientes de cinco diferentes porta-enxertos de videira. Bragantia, Campinas, 35(1):XLVII-LIV, 1976. (Nota, 11)
- PEROV, N.N.; CHEPELENKO, A.P.; PEROVA, L.I.; IL'YASHENKO, O. M. The role of potassium in grapevine nutrition and fertilization. Doklady Vsesoyuznoi Ordena Lenina Akademii Sel'skokhozyaistvennykh Nauk imeni V.I, Lenina, (4):20-22, 1973. Apud Horticultural Abstracts, London, 44(3):127, 1974.

- PEROVIĆ, N. Influence of increasing doses and different combinations of NPK fertilizers on the contents of mineral substances in the vine leaf and on the grape yield. In: INTERNATIONAL COLLOQUIUM FOR THE OPTIMIZATION OF PLANT NUTRITION, 6., Montpellier, France, 1984. Proceedings. Montpellier, AIONP/GERDAT, 1984. v.4, p.1191-1198.
- PHILLIPINE COUNCIL FOR AGRICULTURAL RESEARCH. The philippines recommends for grapes, 1976. Los Baños, 1976. p. 24-28.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 10.ed. São Paulo, Livraria Nobel, 1982. 430p.
- PIRES, E.J.P. & TERRA, M.M. Aspectos da viticultura paulista. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ENOLOGIA E VITICULTURA, 2., JORNADA LATINO-AMERICANA DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 2., E SIMPÓSIO ANUAL DE VITICULTURA, 2., Garibaldi/Bento Gonçalves, 1987. Anais. Bento Gonçalves, Associação Brasileira dos Técnicos em Viticultura e Enologia, 1987a. p.206-213.
- PIRES, E.J.P. & TERRA, M.M. Uvas. São Paulo, Editora Três, 1987b. 12p. (Plante no sítio, 5)
- PIZA JUNIOR, G.T. & NEPTUNE, A.M.L. Observações preliminares sobre o modo de aplicação do fósforo e sua absorção pela videira, empregando-se superfosfato radioativo. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 23:350-355, 1966.
- POMOHACI, N.; DVORNIC, V.; POMOHACI, A. The effect of chemical fertilizers on the yields of table grape varieties during the first few year of fruiting. Lucrari Stiintifice, Institutul Agronomic "N.Balcescu", 14:365-371, 1973. Apud Horticultural Abstracts, London, 46(2):97, 1976.

- POPA, C. & IONESCU, P. Effect of fertilizers on the Pinot Gris vine cultivar grown on terraces. Rev. Hort. Vitic., 19(2):35-41, 1970. Apud Horticultural Abstracts, London, 41(2):447, 1971.
- QUISPE, M.G.C. Efecto de três niveles de nitrogênio bajo tres formas de aplicación en rendimento y calidad de vid. var Italia B. Lima, 1977. 66p. (Graduação - Universidad Nacional Agraria La Molina, Peru)
- RAIJ, B. van & QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agrônômico, 1983. 31p. (Boletim, 81)
- RAIJ, B. van & ZULLO, M.A.T. Métodos de análise do solo para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agrônômico, — 1977. 16p. (Circular, 63)
- RETAMALES, J. & RAZETO, M.B. Efecto de altos niveles de nitrogênio em parrons de vid. cv. Sultanina. Agricultura técnica, Santiago de Chile, 45(1):53-56, 1985.
- RODRIGUES, M.B. & KIEHL, J.C. Volatilização de amônia após emprego de uréia em diferentes doses e modos de aplicação. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 10(1):37-43, 1986.
- SANGHAVI, 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 Ludhiana, 18(1/2):48-52, 1978. Apud Horticultural Abstracts, London, 50(5):273, 1980.
- SANTOS NETO, J.R.A. A cultura da videira. Campinas, Instituto Agrônômico, 1973. 108p. (Boletim, 203)

- SCHALLER, K. Assessment of nutrient status of grapevines by leaf analysis in four P - fertilization studies with special regard to the DRIS system. Mitteilungen Klosterneuburg Rebe und Wein, Obstbau und Fruchteverwertung, 38(4): 151-163, 1988. Apud Horticultural Abstracts, 58(11):920, 1988.
- SERPUKHOVITINA, K.A. Fertilizers and yields. Sadovodstvo, (10):34, 1975. Apud Horticultural Abstracts, London, 46(8):650, 1976.
- SERPUKHOVITINA, K.A. The reaction of vine varieties to mineral fertilizers. Vinodelie i Vinogradarstvo, Kiev, 30(5):41-44, 1970. Apud Horticultural Abstracts, London, 41(2):447, 1971.
- SETZER, J. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Geológico e Geográfico, 1966. 61p.
- SHASHKOV, I.G.; VOLOSHINA, Yu. S.; KRASNOVA, N.A. Interactions of increased rates of mineral fertilizers and shoot load on the productivity and quality of the grapevine cultivar Aligoté. Vinogradarstvo i Vinodelie, Kiev, (30): 34-37, 1987. Apud Horticultural Abstracts, London, 58(2): 96, 1988.
- SITUATION de la viticulture dans le monde en 1986. Bulletin de l' O.I.V., Paris, 60(681-682):971-1025, 1987.
- TAKHMAZOV, V.G. & ASKENDEROV, Kh. N. Effectiveness of applying mineral fertilizers in vineyards. Vinodelie i Vinogradarstvo, (6):40-41, 1976. Apud Horticultural Abstracts, London, 47(5):462, 1977.

- TERRA, M.M. Carências de macronutrientes afetando o crescimento, concentração, acúmulo e interação de nutrientes na videira cv 'niagara rosada', desenvolvida em solução nutritiva.. Piracicaba, 1983. 221p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP)
- TERRA, M.M.; FAHL, J.I.; RIBEIRO, I.J.A.; MARTINS, F.P.; SCARANARI, H.J. Efeitos da calciocianamidos sobre a videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L. X *Vitis vinifera* L.). In: CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE AMERICANA DE CIÊNCIAS HORTÍCOLAS - REGIÃO TROPICAL, 29., Campinas, 1981. Proceedings. Campinas, American Society for Horticultural Science, 1982. p.473-477.
- THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. The water balance. Centerton, Drexel Institute of Technology, 1955. 104p. (Publicacions in Climatology, v.8, n.1).
- TULIN, A.S. & MOROZOV, V.S. The effect of nitrogen fertilizers on the productivity of systematically fertilized grapevines growing on gravel soil. Vinogradarstvo, Odessa, 82-86, 1976.
- URETA, C.F. Fertilizacion de la vid. El Campesino, Santiago do Chile, 6:25-34, 1981.
- VELICHKO, A.I. The effect of bud-load and fertilizers on economic effectiveness in viticulture. Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavi, Kishinev, (4):48-50, 1974. Apud Horticultural Abstracts, London, 45(5):267, 1975a.

- VELICHKO, A.I. The effect of bud-load and fertilizers on yield and grape quality. Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii, Kishinev, (3):23-26, 1974. Apud Horticultural Abstracts, London, 45(5):267, 1975b.
- VERMA, H.S. & NIJJAR, G.S. Response surface studies on the effects on N, P, and K fertilizers on vine growth yield and fruit quality. Journal of Horticultural Science, London, 53(3):163-166, 1978.
- VIALA, P. & VERMOREL, V. Ampélographie. Paris, Masson & Companie Edit., 1909. 323p.
- WINKLER, A.J. General viticulture. 2.ed. Berkeley, University of California, 1965. 633p.
- WOLF, J.K. & POOL, R.M. Effects of rootstock and nitrogen fertilization on the growth and yield of Chardonnay grapevines in New York. American Journal of Enology and Viticulture, Lockeford, 39(1):29-37, 1988.

7. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ARUTYUNYAN, S.S. Mineral fertilizer rates and their economic effectiveness. Vinodelie i Vinogradarstvo SSSR, (2):15-16, 1987. Apud Horticultural Abstracts, London, 57(9): 725, 1987.

BUKATAR, E.B. & BABUSHKIN, Yu.V. Effectiveness of the methods of fertilizer application in vineyards. Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii, Kishinev, (6):12-13, 1976. Apud Horticultural Abstracts, London, 47(4):304, 1977.

CHAUVET, M. & REYNIER, A. Manual de viticultura, trad. de José Gaspar. Lisboa, Litexa Portugal, 1984. 304p.

COMMISSION ROMANDE DES FUMURES, SOUS-COMMISSION VITICOLE. La fumure de la vigne, directives pour la Suisse romande (revision 1983). Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture, Lausanne, 15(3):155-163, 1983.

FREGONI, M. Il potassio in viticoltura. Vignevine, Bologna, 12(12):9-18, 1985.

HIROCE, R. & TERRA, M.M. Teores de macronutrientes em pecíolo e limbo da videira 'Niagara Rosada'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1983. Anais. Florianópolis, SBF/EMPASC, 1984. p.1184-1187.

- HUGUET, C. Efectos que ejerce el potasio sobre el comportamiento de la vid. Revista de la Potasa, Berna, Seccion 29(5):1-8, 1978.
- JUNQUEIRA, W.R. Uva. In:_____. Manual técnico das culturas. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1986. p.464-469.
- LIXANDRU, G.; ALEXANDRESCU, I.; TARNAUCEANU, E. Fertilizer application to grapevines in the cotnari vineyard. Horticultura, Iasi, 30:89-92, 1986. Apud Horticultural Abstracts, London, 58(10):721, 1988.
- MAHORKAR, V.K.; PATIL, V.K.; DEVGIRE, D.V. Effect of N, P, K, B and Zn on Thompson Seedless vines trained on head system. II. Effect on yield. Research Journal, Parbhani, 10(2):125-129, 1986. Apud Horticultural Abstracts, London, 58(4):229, 1988.
- MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M. O.C. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1974. 752p.
- MILLER, G.W. La funzione fisiologica degli elementi minerali nelle piante e nella viti-impriego di prodotti fogliari nella boro nutrizione. Vignevini, Bologna, 13(5):21-28, 1986.
- PEACOCK, W.L.; BROADBENT, F.E.; CHRISTENSEN, L.P. Late-fall nitrogen application in vineyards is inefficient. California Agriculture, Berkeley, 36(1/2):22-23, 1982.

- RASSKAZOVA, V.E. Utilization of mineral fertilizers in relation to different spacing of grapevines. Sadovodstvo Vinogradarstva i Vinodelie, (40):38-42, 1979. Apud Horticultural Abstracts, London, 50(9):578, 1980.
- REZNIK, Ch.M. The effect of fertilizers on grapevine root growth. Sadovodstvo Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii, Kishinev, (10):14-16, 1983. Apud Horticultural Abstracts, London, 55(7):525, 1985.
- SOLDATOVA, R. Yu. & EPSHTEIN, V.B. The effect of direct placement of fertilizers on the productivity of low yielding grapevines. Sadovodstva i Vinogradarstva, Uzbek, 105-108, 1977. Apud Horticultural Abstracts, London, 48(7):569, 1978.
- TERRA, M.M. Uvas finas para mesa e passa, rústicas para mesa e suco. In: CAMPINAS. Instituto Agronômico. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, 1985. p.33-34. (Boletim técnico, 100)
- TERRA, M.M. & PIRES, E.J.P. Deficiências nutricionais e adubação da videira. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ENOLOGIA E VITICULTURA, 2., JORNADA LATINO-AMERICANA DE ENOLOGIA E VITICULTURA, 2., e SIMPÓSIO ANUAL DE VITICULTURA, 2., Garibaldi/Bento Gonçalves, RS, 1987. Anais. Bento Gonçalves, Associação Brasileira dos Técnicos em Viticultura e Enologia, 1987. p.296-302.
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; PASSOS, I.R. da S.; RIBEIRO, I.J. A. Videira *Vitis* spp. In: Campinas. Instituto Agronômico. Instruções Agrícolas para o Estado de São Paulo. 4.ed. Campinas, 1987. p.207-208. (Boletim, 200)

WEAVER, R.J. Mineral nutrition. In: _____. Grape growing.
New York, John Wiley & Sons, 1976. p.160-171.

WEBSTER'S New Collegiate Dictionary, based on Webster's third
new international dictionary. Springfield, G. & C. Merriam
Company, 1973. 1536p.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Resultados das análises químicas de terra, efetuadas em amostras compostas extraídas, por tratamento, no lote experimental instalado em Indaiatuba, SP.
Ano de 1981

Tratamentos	M.O. %	pH (H ₂ O)	e.mg/100ml de T.F.S.A.			µg/ml de T.F.S.A.		
			Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K		
1. N ₁ P ₁ K ₁	4,2	6,0	0,0	2,6	1,3	32	11,9	
2. N ₂ P ₂ K ₂	3,2	6,0	0,0	3,2	1,5	36	13,9	
3. N ₃ P ₃ K ₃	3,2	6,0	0,0	3,2	1,6	32	16,7	
4. N ₄ P ₄ K ₄	2,5	6,4	0,0	3,3	1,9	32	13,8	
5. N ₅ P ₅ K ₅	3,2	6,7	0,0	3,6	1,9	36	13,8	
6. N ₂ P ₄ K ₅	2,4	6,2	0,0	2,8	1,4	40	16,7	
7. N ₃ P ₅ K ₁	2,5	6,6	0,0	3,7	1,9	36	17,2	
8. N ₄ P ₁ K ₂	2,7	6,2	0,0	3,1	1,8	48	15,3	
9. N ₅ P ₂ K ₃	3,1	6,0	0,0	3,0	1,5	32	14,0	
10. N ₁ P ₃ K ₄	2,7	6,6	0,0	3,8	2,0	56	17,1	
11. N ₃ P ₂ K ₄	2,4	6,5	0,0	3,4	1,8	32	15,3	
12. N ₄ P ₃ K ₅	2,7	6,5	0,0	3,8	2,0	48	17,0	
13. N ₅ P ₄ K ₁	2,9	6,4	0,0	3,3	1,8	28	14,8	
14. N ₁ P ₅ K ₂	3,2	6,3	0,0	3,5	1,8	40	14,8	
15. N ₂ P ₁ K ₃	2,5	6,6	0,0	3,5	1,8	44	13,6	
16. N ₄ P ₅ K ₃	3,7	6,7	0,0	4,1	2,1	48	18,2	

Continua

APÊNDICE 1. Conclusão

Tratamentos	M.O. %	pH (H ₂ O)	e.mg/100ml de T.F.S.A				µg/ml de T.F.S.A	
			Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺		K	P
17. N ₅ P ₁ K ₄	2,5	6,5	0,0	2,9	1,7		36	13,5
18. N ₁ P ₂ K ₅	3,5	6,8	0,0	3,4	2,0		32	11,9
19. N ₂ P ₃ K ₁	4,0	6,8	0,0	4,4	2,1		40	14,1
20. N ₃ P ₄ K ₂	3,2	6,8	0,0	3,8	1,9		40	14,3
21. N ₅ P ₃ K ₂	2,9	6,8	0,0	4,2	1,9		36	12,8
22. N ₁ P ₄ K ₃	3,3	6,7	0,0	3,9	2,0		48	17,4
23. N ₂ P ₅ K ₄	3,3	6,6	0,0	3,6	1,8		58	15,8
24. N ₃ P ₁ K ₅	2,9	6,1	0,0	3,0	1,6		40	13,0
25. N ₄ P ₂ K ₁	2,9	6,4	0,0	3,0	1,5		32	13,1
26. N ₀ P ₀ K ₀	2,5	6,4	0,0	2,9	1,7		28	10,2
27. N ₃ P ₃ K ₃ ⁽¹⁾	3,3	6,5	0,0	3,3	1,9		36	14,3
28. N ₃ P ₃ K ₃ ⁽²⁾	3,3	6,3	0,0	3,3	1,6		44	13,8
29. N ₃ P ₃ K ₃ ⁽³⁾	2,7	6,4	0,0	2,8	1,5		48	13,3
30. N ₃ P ₃ K ₃ ⁽⁴⁾	3,7	6,4	0,0	3,6	2,1		52	14,7

(¹) Fontes de potássio: sulfato duplo de potássio e magnésio. (²) Fontes de potássio: 50% cloreto de potássio + 50% sulfato duplo de potássio e magnésio. (³) Fontes de potássio: 25% cloreto de potássio + 75% sulfato duplo de potássio e magnésio. (⁴) Fontes de potássio: 75% cloreto de potássio + 25% sulfato duplo de potássio e magnésio.

APÊNDICE 2. Resultados das análises químicas de terra, efetuadas em amostras compostas extraídas, por tratamento, no lote experimental instalado em Indaiatuba, SP.
Ano de 1982

Tratamentos	M.O. %	pH (H ₂ O)	e.mg/100ml de T.F.S.A			µg/ml de T.F.S.A.	
			Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K	P
1. N ₁ P ₁ K ₁	4,8	6,5	0,0	3,8	1,9	80	26,9
2. N ₂ P ₂ K ₂	5,0	6,5	0,0	4,0	2,1	72	31,9
3. N ₃ P ₃ K ₃	5,0	6,4	0,0	4,1	2,1	72	46,7
4. N ₄ P ₄ K ₄	5,2	6,6	0,0	4,2	2,3	80	31,0
5. N ₅ P ₅ K ₅	4,4	6,8	0,0	4,0	2,1	84	31,0
6. N ₂ P ₄ K ₅	3,8	6,3	0,0	4,1	2,4	52	45,4
7. N ₃ P ₅ K ₁	4,8	6,4	0,0	4,5	2,5	60	56,7
8. N ₄ P ₁ K ₂	4,1	6,6	0,0	4,6	2,5	52	44,3
9. N ₅ P ₂ K ₃	4,8	6,5	0,0	4,8	2,5	68	32,8
10. N ₁ P ₃ K ₄	5,7	6,8	0,0	5,2	2,9	84	55,1
11. N ₃ P ₂ K ₄	3,6	6,8	0,0	3,2	1,9	52	35,6
12. N ₄ P ₃ K ₅	5,7	6,8	0,0	4,7	2,4	92	40,8
13. N ₅ P ₄ K ₁	5,9	6,5	0,0	5,4	2,9	60	46,7
14. N ₁ P ₅ K ₂	5,2	6,4	0,0	4,6	2,4	64	46,7
15. N ₂ P ₁ K ₃	5,0	6,8	0,0	4,6	2,6	64	41,9
16. N ₄ P ₅ K ₃	4,4	6,9	0,0	4,4	2,7	90	58,4

APÊNDICE 2. Conclusão

Tratamentos	M.O. %	pH (H ₂ O)	e.mg/100ml de T.F.S.A			µg/ml de T.F.S.A.	
			Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K	P
17. N ₅ P ₁ K ₄	5,7	6,8	0,0	5,0	2,7	90	41,9
18. N ₁ P ₂ K ₅	4,6	6,8	0,0	3,5	2,0	84	37,6
19. N ₂ P ₃ K ₁	5,0	6,7	0,0	5,1	2,8	60	40,8
20. N ₃ P ₄ K ₂	5,0	6,8	0,0	4,3	2,4	68	44,3
21. N ₅ P ₃ K ₂	5,1	6,9	0,0	5,5	3,0	72	40,8
22. N ₁ P ₄ K ₃	4,8	6,7	0,0	4,4	2,4	80	55,1
23. N ₂ P ₅ K ₄	4,1	6,8	0,0	4,2	2,4	60	45,4
24. N ₃ P ₁ K ₅	5,4	6,6	0,0	5,5	2,7	68	33,8
25. N ₄ P ₂ K ₁	5,2	6,4	0,0	4,4	2,4	68	35,6
26. N ₀ P ₀ K ₀	4,1	6,3	0,0	4,1	2,3	44	14,7
27. N ₃ P ₃ K ₃	4,3	6,8	0,0	4,0	2,4	72	41,9
28. N ₃ P ₃ K ₃	5,4	6,8	0,0	5,0	2,7	60	45,4
29. N ₃ P ₃ K ₃	4,8	6,7	0,0	4,4	2,5	72	19,8
30. N ₃ P ₃ K ₃	5,9	6,8	0,0	3,8	2,2	72	49,3

APÊNDICE 3. Resultados das análises químicas de terra, efetuadas em amostras compostas extraídas, por tratamento, no lote experimental instalado em Indaiatuba, SP.
Ano de 1983

Tratamentos	P resina µg/cm³	M.O. %	pH (CaCl₂)	meq/100cm³					V	
				K	Ca	Mg	H+Al	S	T	%
1. N ₁ P ₁ K ₁	118	4,3	5,4	0,13	4,6	1,4	1,9	6,1	8,0	76
2. N ₂ P ₂ K ₂	104	5,0	5,8	0,14	5,6	2,1	1,6	7,8	9,4	83
3. N ₃ P ₃ K ₃	122	4,4	6,0	0,15	6,2	2,6	1,2	8,9	10,1	88
4. N ₄ P ₄ K ₄	267	4,3	5,5	0,44	8,9	1,3	2,4	11,0	13,4	82
5. N ₅ P ₅ K ₅	139	3,5	5,6	0,20	5,2	1,5	1,8	6,9	8,7	79
6. N ₂ P ₄ K ₅	64	3,8	5,7	0,20	5,1	1,8	1,6	7,1	8,7	82
7. N ₃ P ₅ K ₁	267	3,0	5,9	0,24	8,7	3,4	1,7	12,3	14,0	88
8. N ₄ P ₁ K ₂	121	5,7	6,0	0,23	7,2	2,9	1,3	10,3	11,6	89
9. N ₅ P ₂ K ₃	125	4,4	6,0	0,16	5,9	2,0	1,4	8,1	9,5	85
10. N ₁ P ₃ K ₄	129	4,6	5,3	0,19	7,9	3,6	1,1	11,7	12,8	91
11. N ₃ P ₂ K ₄	132	3,5	6,0	0,18	6,3	2,5	1,1	9,0	10,1	89
12. N ₄ P ₃ K ₅	113	3,3	6,0	0,20	6,0	2,5	1,3	8,7	10,0	87
13. N ₅ P ₄ K ₁	95	4,1	5,9	0,14	6,3	2,5	1,3	8,9	10,2	87
14. N ₁ P ₅ K ₂	139	4,4	5,9	0,12	6,0	1,7	1,8	7,8	9,6	81
15. N ₂ P ₁ K ₃	61	3,1	6,0	0,15	5,2	2,1	1,3	7,5	8,8	85
16. N ₄ P ₅ K ₃	267	3,3	6,0	0,26	7,9	2,2	1,6	10,4	12,0	87

Continua

APÊNDICE 3. Conclusão

Tratamentos	P resina µg/cm³	M.O. %	pH (CaCl ₂)	meq/100cm³					V	
				K	Ca	Mg	H+Al	S	T	%
17. N ₅ P ₁ K ₄	129	5,0	6,1	0,14	8,3	3,6	1,1	12,0	13,1	92
18. N ₁ P ₂ K ₅	145	3,9	6,1	0,17	7,1	2,8	1,1	10,1	11,2	90
19. N ₂ P ₃ K ₁	110	3,3	6,1	0,14	8,1	4,1	1,0	12,3	13,3	92
20. N ₃ P ₄ K ₂	132	3,5	6,0	0,19	6,1	2,4	1,1	8,7	9,8	89
21. N ₅ P ₃ K ₂	145	5,0	6,1	0,14	8,6	4,2	1,1	12,9	14,0	92
22. N ₁ P ₄ K ₃	145	3,6	6,0	0,20	5,6	2,0	1,3	7,8	9,1	86
23. N ₂ P ₅ K ₄	107	2,8	6,0	0,13	5,4	2,1	1,6	7,6	9,2	83
24. N ₃ P ₁ K ₅	117	3,0	6,0	0,15	6,0	2,6	1,6	8,8	10,4	85
25. N ₄ P ₂ K ₁	192	4,3	6,1	0,14	8,4	3,1	1,3	11,6	12,9	90
26. N ₀ P ₀ K ₀	21	3,6	6,1	0,07	4,6	2,5	1,8	7,1	8,9	80
27. N ₃ P ₃ K ₃	117	5,2	6,1	0,13	9,9	4,9	1,1	14,9	16,0	93
28. N ₃ P ₃ K ₃	117	5,5	6,0	0,15	6,6	2,3	1,5	9,1	10,6	86
29. N ₃ P ₃ K ₃	113	4,3	6,1	0,14	9,1	4,9	1,1	14,1	15,2	93
30. N ₃ P ₃ K ₃	129	4,6	6,1	0,22	7,9	3,2	1,2	11,3	12,5	90

APÊNDICE 4. Resultados das análises químicas de terra, efetuadas em amostras compostas extraídas, por tratamento, no lote experimental instalado em Indaiatuba, SP.
Ano de 1984

Tratamentos	P resina µg/cm³	M.O. %	pH (CaCl ₂)	meq/100cm³					V	
				K	Ca	Mg	H+Al	S	T	%
1. N ₁ P ₁ K ₁	121	4,4	5,4	0,28	5,8	1,7	1,5	7,8	9,3	84
2. N ₂ P ₂ K ₂	157	6,1	5,3	0,30	4,6	1,8	2,0	6,7	8,7	77
3. N ₃ P ₃ K ₃	120	3,6	5,3	0,27	5,6	1,7	2,1	7,8	9,9	79
4. N ₄ P ₄ K ₄	174	2,8	5,3	0,40	7,6	1,8	2,7	9,8	12,5	78
5. N ₅ P ₅ K ₅	174	3,6	4,9	0,44	6,5	1,8	4,6	8,2	12,6	64
6. N ₂ P ₄ K ₅	129	4,8	5,0	0,27	4,3	1,2	3,4	5,8	9,2	63
7. N ₃ P ₅ K ₁	174	3,9	5,6	0,29	7,6	1,8	1,8	9,7	11,5	84
8. N ₄ P ₁ K ₂	124	3,9	5,5	0,25	5,7	1,9	2,1	7,9	10,0	79
9. N ₅ P ₂ K ₃	91	4,6	5,7	0,18	6,2	1,9	1,6	8,3	9,8	85
10. N ₁ P ₃ K ₄	165	3,0	5,6	0,27	10,9	1,7	1,8	12,9	14,7	88
11. N ₃ P ₂ K ₄	139	4,8	5,7	0,29	6,8	1,9	1,7	9,0	10,7	84
12. N ₄ P ₃ K ₅	116	4,1	5,8	0,17	6,5	1,8	1,3	8,5	9,8	87
13. N ₅ P ₄ K ₁	165	3,0	5,6	0,21	7,3	1,9	2,2	9,4	11,6	81
14. N ₁ P ₅ K ₂	174	3,8	5,8	0,25	6,5	1,8	1,8	8,5	10,4	83
15. N ₂ P ₁ K ₃	77	3,3	6,5	0,25	5,2	1,5	1,8	7,0	8,8	80
16. N ₄ P ₅ K ₃	165	3,9	5,2	0,25	5,2	1,4	3,4	6,9	10,3	67

APÊNDICE 4. Conclusão

Tratamentos	P resina µg/cm³	M.O. %	pH (CaCl₂)	meq/100cm³					V	
				K	Ca	Mg	H+Al	S		T
17. N₅P₁K₄	129	4,4	5,8	0,23	12,0	1,9	1,5	14,1	15,6	90
18. N₁P₂K₅	112	3,5	5,9	0,18	5,6	1,8	1,3	7,6	8,9	85
19. N₂P₃K₁	184	4,1	5,7	0,21	8,8	1,7	2,2	10,7	12,9	83
20. N₃P₄K₂	133	4,3	5,9	0,12	5,8	1,8	1,6	7,7	9,3	83
21. N₅P₃K₂	144	3,9	5,4	0,15	7,6	1,9	3,0	9,7	12,7	76
22. N₁P₄K₃	174	4,1	5,5	0,33	6,5	1,3	2,4	8,1	10,5	77
23. N₂P₅K₄	184	3,9	5,5	0,30	7,5	1,7	2,5	9,5	12,0	79
24. N₃P₁K₅	139	3,9	6,0	0,30	7,4	1,7	1,2	9,4	10,6	89
25. N₄P₂K₁	120	3,8	5,5	0,20	5,3	1,5	2,0	7,0	9,0	78
26. N₀P₀K₀	39	3,1	5,9	0,12	5,0	1,3	3,5	6,4	9,9	65
27. N₃P₃K₃	129	3,8	6,2	0,17	7,8	1,9	1,2	9,9	11,1	89
28. N₃P₃K₃	116	5,4	5,9	0,21	7,1	1,8	1,7	9,1	10,8	84
29. N₃P₃K₃	116	3,9	5,4	0,16	6,9	1,9	1,8	9,0	10,8	83
30. N₃P₃K₃	129	4,6	5,6	0,18	7,6	1,9	1,6	9,7	11,3	86

APÊNDICE 5. Resultados das análises químicas de terra, efetuadas em amostras compostas extraídas, por tratamento, no lote experimental instalado em Indaiatuba, SP.
Ano de 1985

Tratamentos	P resina µg/cm³	M.O. %	pH (CaCl₂)	meq/100cm³					V	
				K	Ca	Mg	H+Al	S	T	%
1. N₁P₁K₁	214	2,8	5,6	0,25	5,3	1,7	2,0	7,3	9,3	78
2. N₂P₂K₂	253	4,3	5,3	0,28	5,8	1,7	2,6	7,8	10,4	75
3. N₃P₃K₃	332	2,8	5,1	0,55	5,6	1,5	3,0	7,7	10,7	72
4. N₄P₄K₄	297	3,5	5,1	0,43	5,1	1,2	2,9	6,7	9,6	70
5. N₅P₅K₅	297	2,5	5,1	0,39	5,0	1,2	3,1	6,6	9,7	68
6. N₂P₄K₅	204	3,2	5,4	0,53	5,3	1,7	2,3	7,5	9,8	77
7. N₃P₅K₁	332	3,1	5,0	0,27	5,9	1,3	3,5	7,5	11,0	68
8. N₄P₁K₂	102	4,2	5,8	0,19	5,4	1,9	1,8	7,5	9,3	81
9. N₅P₂K₃	173	3,6	5,2	0,29	4,3	1,5	2,7	6,1	8,8	69
10. N₁P₃K₄	253	3,1	6,2	0,57	6,6	2,2	1,5	9,4	10,9	86
11. N₃P₂K₄	272	3,4	5,6	0,50	5,8	1,8	2,5	8,1	10,6	76
12. N₄P₃K₅	332	4,6	5,5	0,62	8,2	1,6	3,4	10,4	13,8	75
13. N₅P₄K₁	390	2,8	5,0	0,35	7,4	1,2	3,8	9,0	12,8	70
14. N₁P₅K₂	253	4,0	5,5	0,39	5,8	1,6	2,3	7,8	10,1	77
15. N₂P₁K₃	71	3,1	5,4	0,24	4,0	1,4	2,0	5,6	7,6	74
16. N₄P₅K₃	390	3,0	5,3	0,55	7,3	1,6	3,0	9,5	12,5	76

Continua

APÊNDICE 5. Conclusão

Tratamentos	P resina µg/cm³	M.O. %	pH (CaCl ₂)	meq/100cm³					V	
				K	Ca	Mg	H+Al	S	T	%
17. N ₅ P ₁ K ₄	214	3,8	5,5	0,32	6,2	2,4	2,3	8,9	11,2	79
18. N ₁ P ₂ K ₅	332	4,0	6,3	0,44	9,4	2,5	1,3	12,3	13,6	90
19. N ₂ P ₃ K ₁	204	3,1	5,2	0,32	5,3	1,5	2,4	7,1	9,5	75
20. N ₃ P ₄ K ₂	272	2,8	4,9	0,32	4,2	1,3	3,4	5,8	9,2	63
21. N ₅ P ₃ K ₂	272	3,4	4,9	0,29	6,1	1,9	2,6	8,3	10,9	76
22. N ₁ P ₄ K ₃	238	2,7	5,8	0,28	5,0	1,6	1,8	6,9	8,7	79
23. N ₂ P ₅ K ₄	297	3,2	5,9	0,41	9,3	1,7	1,8	11,4	13,2	86
24. N ₃ P ₁ K ₅	78	3,0	5,4	0,35	4,2	1,6	2,2	6,2	8,4	74
25. N ₄ P ₂ K ₁	238	3,1	5,3	0,22	5,2	1,6	2,4	7,0	9,4	74
26. N ₀ P ₀ K ₀	34	2,4	4,8	0,13	4,3	1,1	3,4	5,5	8,9	62
27. N ₃ P ₃ K ₃	195	2,8	5,6	0,18	4,9	1,9	1,8	7,0	8,8	80
28. N ₃ P ₃ K ₃	132	3,1	5,0	0,26	4,5	1,4	2,6	6,2	8,8	70
29. N ₃ P ₃ K ₃	111	3,0	5,1	0,26	4,7	1,8	1,8	6,8	8,6	79
30. N ₃ P ₃ K ₃	332	3,5	5,5	0,32	8,3	2,4	1,9	11,0	12,9	85