**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA VIDEIRA 'ITÁLIA', EM
TRÊS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NA REGIÃO DE
JALES-SP, UTILIZANDO O MÉTODO DRIS**

MÁRSIA ANTONIÊTA DE SOUZA GUILHERME
Engenheira Agrônoma

Orientador: Pesquisador Científico Dr. MAURILO MONTEIRO TERRA

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Julho - 1995

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Guilherme, Mársia Antoniêta de Souza

Avaliação do estado nutricional da videira "Itália", em três estádios de desenvolvimento, na região de Jales-SP, utilizando o método do DRIS. Piracicaba, 1995.

81p.

Diss.(Mestre) - ESALQ

Bibliografia.

1. Nutriente em uva - Avaliação - Método 2. Uva Itália - Desenvolvimento - Jales, SP 3. Uva Itália - Nutrição - Jales, SP 1. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.83

**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA VIDEIRA 'ITÁLIA', EM
TRÊS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NA REGIÃO DE
JALES-SP, UTILIZANDO O MÉTODO DRIS**

MÁRSIA ANTONIETA DE SOUZA GUILHERME

Aprovada em: 30.09.1995

Comissão Julgadora:

PqC Dr. Maurilo Monteiro Terra

IAC/SAASP

Prof. Dr. Moacyr de Oliveira C. do Brasil Sobrinho

ESALQ/USP

PqC Dr. Ondino Cleante Bataglia

IAC/SAASP

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke at the end.

PqC Dr. MAURILO MONTEIRO TERRA
Orientador

HOMENAGEM

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO-FAPESP.

**Aos meus pais,
Antônia e Guilherme,
pelo incentivo constante à minha formação educacional e profissional,**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

O autor expressa os seus agradecimentos:

. Ao Pesquisador Científico Dr. Maurilo Monteiro Terra pela orientação e incentivo durante a realização e confecção do presente trabalho.

. Aos viticultores da região de Jales, SP, em cujas propriedades foram realizados os experimentos.

. Ao Engenheiro Agrícola Wagner Rodrigues dos Santos pela colaboração, execução e orientação na discussão do método DRIS.

. Ao meu particular amigo e colega Ivan Ferdinando Gergoletti pelo auxílio e estímulo à realização deste trabalho.

. Ao Prof. Titular Antônio Roque Dechen, da ESALQ-USP, pela colaboração na revisão de literatura.

. Ao funcionário da Seção de Viticultura, do Instituto Agronômico, Nereu Pedro dos Santos e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
SUMMARY	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Concentração e Relação de Nutrientes na Folha	3
2.2. Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS)	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4. 1. Solos	21
4. 1. 1. Análise Granulométrica	21
4.1.2. Macronutrientes	21
4.1.3. Micronutrientes	30
4. 2. Folhas	31
5. CONCLUSÕES	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
APÊNDICES	85

**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA VIDEIRA 'ITÁLIA', EM
TRÊS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NA REGIÃO DE
JALES-SP, UTILIZANDO O MÉTODO DRIS**

MÁRSIA ANTONIETA DE SOUZA GUILHERME

Aprovada em: 30.09.1995

Comissão Julgadora:

PqC Dr. Maurilo Monteiro Terra

IAC/SAASP

Prof. Dr. Moacyr de Oliveira C. do Brasil Sobrinho

ESALQ/USP

PqC Dr. Ondino Cleante Bataglia

IAC/SAASP

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke at the end.

PqC Dr. MAURILO MONTEIRO TERRA
Orientador

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA VIDEIRA 'ITÁLIA', EM TRÊS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NA REGIÃO DE JALES-SP, UTILIZANDO O MÉTODO DRIS

Autora: MÁRSIA ANTONIÊTA DE SOUZA GUILHERME

Orientador: PESQUISADOR CIENTÍFICO DR. MAURILO MONTEIRO TERRA

RESUMO

Objetivando a avaliação do estado nutricional da videira cv. Itália na região de Jales, SP, utilizando o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS), realizou-se, no ano de 1991, um levantamento nutricional em vinte vinhedos em produção dessa região, que apresentavam práticas culturais semelhantes.

O levantamento nutricional dos vinhedos selecionados consistiu nas coletas de amostras de solo, nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm, nas coletas de amostras de folhas (limbo e pecíolo) em três estádios de desenvolvimento da planta (no florescimento, quando os frutos estavam entre ervilha e meia-baga e no início da maturação dos frutos) e na produção dos vinhedos amostrados.

Com o resultado dessa avaliação, através do método DRIS, concluiu-se que o método é adequado para a videira em questão, pois permitiu obter informações a respeito do melhor órgão de amostragem, melhor época de amostragem, desordens nutricionais e índices de referência para balanço nutricional.

O limbo foi considerado melhor órgão de amostragem que o pecíolo, pois os índices de balanço nutricional estavam mais ajustados do que os índices do pecíolo.

O método confirma que tanto o florescimento quanto o início da maturação dos frutos podem ser consideradas épocas adequadas para amostragem de folhas de videira, por serem os dados obtidos, nesses dois estádios de desenvolvimento, mais ajustados do que os dados no estádio em que os frutos se encontravam entre ervilha e meia-baga.

Finalmente, o método DRIS permitiu determinar que os vinhedos estudados, em geral, apresentaram deficiência dos macronutrientes, principalmente de potássio, magnésio e enxofre. Quanto aos micronutrientes, a problemática se deu por excesso dos mesmos, principalmente para o cobre.

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA VIDEIRA 'ITÁLIA', EM TRÊS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NA REGIÃO DE JALES-SP, UTILIZANDO O MÉTODO DRIS

Author: MÂRSIA ANTONIÊTA DE SOUZA GUILHERME

Adviser: DR. MAURILO MONTEIRO TERRA

SUMMARY

It was evaluated the nutritional condition of grapevine cv. Itália in the region centered at Jales, SP, using the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS).

In 1991, 20 bearing vineyards in that region, using similar cultural practices, were surveyed nutritionally.

The survey consisted in: (a) collecting soil samples at 0-20cm and 20-40cm; (b) collecting leaf samples (blade and petiole) at three different developing phases (at bloom, between pea and half-berry, and at veraison); and (c) evaluating grape yield.

Using DRIS for this evaluation showed that the system is adequate for grapevine culture, permitting the obtention of information on the sampling tissue, nutritional disorders and reference indexes for the nutritional balance.

Leaf blade showed to be better sampling tissue than petiole, with much more consistent nutritional balance indexes.

The method confirmed that both blooming and veraison are adequate stages for sampling grapevine leaves. Data obtained in those two dates were much more consistent than those obtained when the berries were between sizes of pea and half-berry.

Finally, DRIS allowed to determine that the studied vineyards presented, in general, macronutrients deficiencies, mainly of potassium, magnesium and sulfur. Dealing with micronutrients, on the contray, the problem was of excess, mainly of cupper.

1. INTRODUÇÃO

A viticultura do Estado de São Paulo representa um expressivo segmento da atividade agrícola paulista e o valor da sua produção ocupa o 16^a posição entre os produtos de origem vegetal, correspondente a 122.810 t/ha no ano de 1991, segundo o Anuário Estatístico do Brasil referente ao ano de 1993. Esta atividade agrícola encontra-se difundida por todo o Estado, sendo a maior parte da produção destinada a uvas rústicas e finas de mesa.

Atualmente a viticultura vem encontrando grande oportunidade de expansão tanto no Estado de São Paulo como no Brasil, devido ao incremento da demanda de exportação de uvas finas de mesa, principalmente dos cultivares Itália e Rubi.

A região noroeste do Estado de São Paulo onde se encontra o município de Jales, não tradicional no cultivo de uvas finas de mesa, teve um incremento significativo na década de 80, chegando a crescer 100% de 1989 a 1992. Esse fato pode ser comprovado pelo aumento do número de pés de uva cultivar Itália, em produção, passando de 6.060 a 21.096 no período de 1980 a 1992. A expansão da viticultura nessa região se justifica pelas condições climáticas favoráveis e pela grande aceitação do produto no mercado, em consequência de sua excelente qualidade (TERRA et al., 1993).

O clima da região noroeste, situada na latitude 20° S, é peculiar e diferente das demais regiões vitícolas paulistas, sendo as temperaturas médias nessa região sempre maiores que 12,5° C. Dessa forma, a probabilidade de ocorrência de geadas na região é baixa (cerca de 10%), a videira não passa por um período de dormência, como é comum nas regiões vitícolas com temperaturas médias mais baixas e, portanto, se associada com irrigação durante a estação seca, a videira vegeta o ano inteiro. Consequentemente, a colheita pode ser realizada nos meses de entressafra das regiões tradicionais, resultando em maior rendimento financeiro e também em utilização de mão-de-obra ociosa em outras culturas.

A videira 'Itália' é um cultivar exigente, do ponto de vista nutricional, tanto em qualidade como em quantidade de nutrientes. Por outro lado, a adubação desse cultivar, principalmente em regiões recém exploradas como é o caso da região de Jales, tem sido feita de forma desequilibrada, gerando problemas sérios de nutrição.

O método de levantamento do estado nutricional, Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação - DRIS, utiliza dados de concentração de nutrientes obtidos através da análise de tecidos (ZAMBELLO, 1979) e avalia o estado nutricional da cultura pelas relações de nutrientes, considerado um parâmetro

importante para a cultura da videira, principalmente as relações K/Mg, Ca/Mg e Ca/K.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o estado nutricional da videira cv. Itália, em três estádios de desenvolvimento, na região de Jales, utilizando o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS), através da realização de um levantamento nutricional em vinhedos em produção, que apresentaram práticas culturais semelhantes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Concentração e relação de nutrientes na folha

É de conhecimento geral que o bom desenvolvimento das plantas depende, dentre outros fatores, de teores adequados dos macro e micronutrientes na planta.

O levantamento do estado nutricional permite avaliar os teores de macro e micronutrientes e um dos métodos utilizados para a avaliação é a análise foliar. Como as folhas são consideradas o foco das atividades fisiológicas dentro da planta, alterações na nutrição mineral são de certa forma refletidas na concentração dos nutrientes nesses órgãos (DECHEN & BATAGLIA, 1986). O método de análise foliar tem como princípio básico a lei dos fatores limitantes, segundo a qual sob baixo nível nutricional existe uma resposta ao fornecimento de nutrientes (URETA, 1981). Baseado nessa teoria, pode-se afirmar que existe um nível crítico para cada nutriente, sendo que acima deste nível, um aumento de nutriente pode ocasionar um aumento de produção e abaixo, a planta poderia estar em condições de deficiência.

Este princípio foi posto em prática inicialmente por LAGATU & MAUMÉ (1934), citado por DELMAS (1971) que estudando videiras da espécie *Vitis vinifera*, estabeleceram níveis de carência de nitrogênio (N) baseados na diagnose foliar e forneceram os seguintes índices: 3,2% na matéria seca de folhas no início do florescimento, 2,5% no início da maturação dos frutos e 1,75% na maturação dos frutos. Para o fósforo (P) os autores encontraram os seguintes níveis: 0,26% no início do florescimento, 0,12% na maturação dos frutos e 0,22% como valor médio durante o crescimento das plantas.

KANNENBERG (1990), em estudo na Alemanha com vinhedos de uva cultivar “Gütedel”, analisando pecíolos coletados no florescimento, amolecimento dos frutos e 10 dias antes da colheita, definiu o teor foliar ótimo de N como estando entre 2,25 e 2,55%.

ATALAY (1988), estudando plantas de videira cultivar “Thompson Seedless” em solução nutritiva, com níveis de P variando de 0 a 150 ppm observou que, quando o teor de P no pecíolo era inferior a 0,23% durante o estágio de frutificação, as plantas apresentavam sintomas de deficiência do elemento.

DEPARDON et al. (1954) obteve maiores produções de frutos quando o teor foliar de K correspondeu a 0,78%.

COUTINHO et al. (1984) revelaram que, sintomas de deficiência de magnésio em solos ácidos de Portugal, ocorreram quando o teor foliar de Mg foi inferior a 0,25% e o teor foliar de K foi maior que 1,8%.

BEATTIE (1955) determinou que sintomas visuais de deficiência de Mn e K ocorreram quando teores peciulares foram menores que 30 ppm e 1,5% do peso da matéria seca, respectivamente.

SAUER (1958) verificou os teores de B em videiras cv. Sultana e concluiu que a toxicidade ocorreu em folhas contendo 300 ppm de B ou mais, sendo que em solos argilosos os teores de B nas folhas foram maiores do que em solos arenosos.

COOK et al. (1960) obteve teores foliares de B variando de 7 a 9 ppm em folhas cloróticas deficientes das variedades Langnave e Thompson Seedless, sendo que pecíolos de folhas opostas aos cachos, no florescimento, tinham 20 a 30 ppm de B.

GÄRTEL (1961), considerando o teor de 20-30 ppm de B como normal, observou que folhas com teor foliar de 700 ppm apresentavam deformação e necrose.

CIFFERRI (1961) observou que a média do teor foliar de B em videiras com sintomas de deficiência do elemento foi de 9,8 ppm, enquanto que o teor foliar de B de plantas sem sintomas visíveis de deficiência do elemento esteve entre 11 e 12 ppm.

VALENZUELA & SEPÚLVEDA (1977), em um estudo com dois cultivares de uva, em três diferentes locais, através das análises de folha, concluiu que níveis de B acima de 300 ppm causaram anormalidades nas folhas, sendo que o cultivar Moscatel da Áustria foi mais afetado do que o cultivar Moscatel Rosada.

Examinando alguns vinhedos do cultivar Niagara Rosada nas regiões de Indaiatuba e Jundiaí, KUNYUKI et al. (1982) encontraram uma anomalia denominada "chocolate" pelos viticultores. Inicialmente julgaram que esta anomalia estivesse associada à infecção por vírus, porém, amostras de folhas dessas videiras foram coletadas para análise e concluíram que tratava-se de sintomas de deficiência de boro. Os teores médios das plantas normais continham 24 ppm de B no limbo enquanto que as plantas afetadas continham 18 ppm de B no limbo.

VALENZUELA & NARVAEZ (1983) encontraram teores de 135 a 376 ppm de B nas folhas de videiras como sendo nível crítico para excesso de boro.

SAROSI (1965), em estudos de controle de nutrição da videira através de análises foliares, dando maior atenção aos micronutrientes Fe e Mn observou que, em solos calcários, os sintomas de falta de Fe ocorreram quando o teor foliar de Fe estava abaixo de 100 ppm ou quando o teor foliar de Fe era superior à 100 ppm mas, consideravelmente menor que o teor de Mn.

Análises dos nutrientes dos pecíolos de videiras altamente produtivas, realizadas por JUNG et al.(1971), determinaram os seguintes intervalos de níveis de nutrientes como ótimos: 0, 73 - 1,23% de N ; 0,144 - 0,398% de P ; 1,78-2,98% de K; 0,341-0,721% de Mg ; 824 - 2596 ppm de Mn; 46 - 97 ppm de Fe e 21 - 35 ppm de B.

VERMA & NIJJAR (1978) aplicaram cinco doses de N, P e K em diferentes combinações, em plantas de uva cultivar Perlette, com sete anos de idade, e determinaram que quando a combinação calculada foi máxima os teores no pecíolo de N,P e K foram 0,90%, 0,38% e 3,46% respectivamente.

SHANGAVI & NIJJAR (1978) concluíram, através de ensaios de fertilização com diferentes combinações, que os teores peciulares das videiras quando as produções foram máximas corresponderam a 1,06% , 0,27% e 1,74% para N,P e K, respectivamente.

Sendo a concentração de nutrientes dentro da planta um valor integral de fatores como época de amostragem, órgão de amostragem, porta-enxerto, condução, e outros, que interagem para afetá-la, diversos autores estudaram a influência desses fatores nos níveis adequados de macro e micronutrientes.

GALLO & RIBAS (1962) estudando o efeito de diferentes combinações variedade-porta-enxerto, obtiveram as seguintes conclusões: (a) os mais altos valores foliares de N e P foram encontrados em variedades enxertadas sobre Ruprestfis du Lot ; (b) o maior teor foliar de Ca foi associado com o porta-enxerto Riparia x Rupestris 101-14; (c) o teor foliar de K foi mais dependente da variedade, sendo mais alto em Diamante Negro, Itália e Moscatel de Hamburgo; (d) o cultivar Itália sobre porta-cnxerto Rupestris du Lot teve teores foliares elevados de P e Mg ; (e) o teor de B foi o que variou mais com relação às combinações variedade-porta-enxerto e pareceu não ser dependente de nenhuma das duas variáveis.

SARIC et al. (1977) enxertaram quatro cultivares de uva em três diferentes porta-enxertos e desenvolveram-no em solução nutritiva completa ou com um nutriente deficiente para N,P,K,Ca ou Mg sendo que ambos afetaram o conteúdo de nutrientes das folhas e ramos. Segundo os autores, os enxertos tiveram maior influência no conteúdo foliar de N,P e Mg. Os conteúdos de Ca e K foram mais afetados pelo porta-enxertos.

KOSMA et al. (1969), em estudo do efeito do método de condução no conteúdo de NPK das folhas, concluiu que, no geral, não houve efeitos significativos no conteúdo de NPK das folhas de videiras sob diferentes sistemas de condução. Além disso, os autores confirmaram que com o envelhecimento das folhas, os teores de N e P da matéria seca sempre declinaram e que com o teor de K a queda foi freqüente. Os autores também concluíram que os teores foliares de NPK diferiram nas variedades estudadas sendo que os teores de N e P foram elevados na variedade Italian Rielting e o teor de K foi mais baixo do que na variedade Cirfandli.

Análises dos nutrientes dos pecíolos de videiras altamente produtivas, realizadas por JUNG et al.(1971), determinaram os seguintes intervalos de níveis de nutrientes como ótimos: 0,73 - 1,23% de N ; 0,144 - 0,398% de P ; 1,78-2,98% de K; 0,341-0,721% de Mg ; 824 - 2596 ppm de Mn; 46 - 97 ppm de Fe e 21 - 35 ppm de B.

VERMA & NIJJAR (1978) aplicaram cinco doses de N, P e K em diferentes combinações, em plantas de uva cultivar Perlette, com sete anos de idade, e determinaram que quando a combinação calculada foi máxima os teores no pecíolo de N,P e K foram 0,90%, 0,38% e 3,46% respectivamente.

SHANGAVI & NIJJAR (1978) concluíram, através de ensaios de fertilização com diferentes combinações, que os teores peciolares das videiras quando as produções foram máximas corresponderam a 1,06% , 0,27% e 1,74% para N,P e K, respectivamente.

Sendo a concentração de nutrientes dentro da planta um valor integral de fatores como época de amostragem, órgão de amostragem, porta-enxerto, condução, e outros, que interagem para afetá-la, diversos autores estudaram a influência desses fatores nos níveis adequados de macro e micronutrientes.

GALLO & RIBAS (1962) estudando o efeito de diferentes combinações variedade-porta-enxerto, obtiveram as seguintes conclusões: (a) os mais altos valores foliares de N e P foram encontrados em variedades enxertadas sobre Ruprestis du Lot ; (b) o maior teor foliar de Ca foi associado com o porta-enxerto Riparia x Rupestris 101-14; (c) o teor foliar de K foi mais dependente da variedade, sendo mais alto em Diamante Negro, Itália e Moscatel de Hamburgo; (d) o cultivar Itália sobre porta-enxerto Rupestris du Lot teve teores foliares elevados de P e Mg ; (e) o teor de B foi o que variou mais com relação às combinações variedade-porta-enxerto e pareceu não ser dependente de nenhuma das duas variáveis.

SARIC et al. (1977) enxertaram quatro cultivares de uva em três diferentes porta-enxertos e desenvolveram-no em solução nutritiva completa ou com um nutriente deficiente para N,P,K,Ca ou Mg sendo que ambos afetaram o conteúdo de nutrientes das folhas e ramos. Segundo os autores, os enxertos tiveram maior influência no conteúdo foliar de N,P e Mg. Os conteúdos de Ca e K foram mais afetados pelo porta-enxertos.

KOSMA et al. (1969), em estudo do efeito do método de condução no conteúdo de NPK das folhas, concluiu que, no geral, não houve efeitos significativos no conteúdo de NPK das folhas de videiras sob diferentes sistemas de condução. Além disso, os autores confirmaram que com o envelhecimento das folhas, os teores de N e P da matéria seca sempre declinaram e que com o teor de K a queda foi freqüente. Os autores também concluíram que os teores foliares de NPK diferiram nas variedades estudadas sendo que os teores de N e P foram elevados na variedade Italian Rielting e o teor de K foi mais baixo do que na variedade Cirfandli.

ULRICH (1942) estudou o conteúdo de potássio nos limbos e pecíolos de videiras e concluiu que o nível desse elemento no pecíolo refletiu melhor do que no limbo.

Levy (1965), citado por DELMAS (1971), estabeleceu o limite crítico do teor de K em 1,25% no pecíolo para as quatro épocas de coleta clássicas de amostragem (início de florescimento, florescimento, início de maturação de frutos e maturação). Este valor de K corresponde ao teor de 0,75% no limbo. O nível crítico de Mg foi estabelecido em 0,20%.

GROMAKOVSKIJ (1962), em um estudo de diagnose do nível de nutrientes em uva, através da análise foliar, concluiu que folhas retiradas acima da gema floral tiveram teores menores de N e P do que as folhas amostradas abaixo das inflorescências, sendo que, nos dois casos, os níveis no pecíolo foram maiores que os níveis obtidos no limbo foliar. O pico máximo dos teores peciulares ocorreu no florescimento e o mínimo ocorreu na colheita.

DULAC (1965) relatou que uma análise detalhada dos resultados de um ensaio de 15 anos de adubação, indicou que pecíolos foliares e pedúnculos dos cachos foram mais sensíveis do que os limbos foliares em apontar mudanças no teor de potássio no solo.

VANEK et al. (1967), através dos estudos em vinhedos com deficiência de magnésio, determinaram que o limbo foliar foi mais indicado que o pecíolo para detectar deficiência de Mg através de análise foliar.

ALEXANDER & WOODHAM (1970) realizaram um estudo de escolha dos tecidos de uva para amostragem, com finalidade de diagnóstico nutricional, e determinaram que o tecido mais satisfatório para diagnóstico das deficiências de fósforo, potássio, cálcio ou magnésio é o pecíolo das folhas basais, sendo que concentrações de 0, 1% de P, 0,8% de K, 0,5% de Ca e 0,2 % de Mg nesse tecido estão associadas com o começo dos sintomas de deficiência ou com o crescimento dos ramos.

SHIKHAMANY & SATYANARAYANA (1971) obtiveram correlações positivas para N, Mg, P e Ca em estudo sobre relações entre teores de limbo e pecíolo sendo que, quando os níveis de P, K, Ca e Mg do limbo atingiram 0,19 ; 0,65 ; 0,8 e 0,323%, respectivamente, outras quantidades desses nutrientes se acumularam desproporcionalmente nos pecíolos.

CUMMINGS (1977) analisou amostras de margem, nervura central e pecíolo de folhas jovens e maduras, coletadas com seis intervalos de seis semanas, e concluiu que as concentrações de P , K, Ca, Mg, Cu e Zn foram maiores no pecíolo do que no limbo foliar, sugerindo que o pecíolo indica melhor o nível nutricional desses elementos.

FREGONI (1977) observou, em diversos trabalhos, que os níveis ótimos de B foram: 20-25 ppm para folhas, 30 ppm para pecíolos, 20 ppm para o ápice dos ramos e 1 ppm para o mosto.

ATALAY (1978), em estudo de relações entre pecíolo e limbo para determinação do nível de fósforo e zinco de vinhedos, encontrou correlações significativas entre teor de P no pecíolo e limbo. Segundo o autor, em vinhedos com alto teor de P no solo, conteúdo peciolar de P foi maior do que no limbo e em vinhedos com alto teor de Zn no solo, o conteúdo no limbo é que foi maior ocorrendo o contrário quando as reservas de P e Zn no solo eram baixas.

BERTONI & MORARD (1982), em estudo com o cultivar Chasselas, determinaram que o conteúdo de N dos limbos foliares foi duas vezes maior que o dos pecíolos, enquanto que para P, K, Mg e Ca, os valores para limbo e pecíolo foram similares. Segundo os autores os efeitos da localidade e época de amostragem no teor de P e K foram, porém, melhor refletidas pela análise do pecíolo do que do limbo, de forma que as análises de pecíolo e limbo poderiam ser usadas para complementarem uma a outra.

Os mesmos autores, em um outro trabalho no mesmo ano, examinaram a folha oposta ao 1º cacho de uva, no florescimento e na maturação de plantas cultivar "Chasselas", em vinhedos do sudoeste da França, com grande variação na produção e qualidade, obtendo os seguintes teores médios de nutrientes, conforme o órgão da planta:

	N%	P%	K%	Ca%	Mg%
FLORESCIMENTO					
Folha Inteira	2,4-4,6	0,15-0,43	0,69-1,67	0,8-2,5	0,13-0,38
Limbo	2,7-5,3	0,16-0,27	0,06-1,43	0,9-2,7	0,10-0,36
Pecíolo	0,8-2,2	0,13-0,35	0,65-3,44	0,7-1,7	0,23-0,76
AMADURECIMENTO					
Folha Inteira	1,3-2,6	0,12-0,32	0,38-1,78	1,3-3,5	0,16-0,63
Limbo	1,4-2,9	0,13-0,27	0,42-1,35	1,3-3,5	0,11-0,43
Pecíolo	0,6-1,5	0,08-0,56	0,20-2,96	1,2-3,1	0,55-1,71

Os autores concluíram que em condições homogêneas (mesmo cultivar e clima), flutuações consideráveis foram devido ao tipo de solo, período de amostragem e época, de modo que, níveis de referência não poderiam ser recomendados, mas ambas as análises, de pecíolo e limbo, poderiam ser usadas para complementar à outra.

HIROCE & TERRA (1983) determinaram os teores médios 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:

Nutrientes	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

KOVANCI & ATALAY (1987) utilizaram o teor 0,23% como referência para P no pecíolo, em estudo com mudas de uva crescendo em níveis de P que variavam de 0 a 300 ppm. Os autores observaram que, em plantas pobres em nutrientes, o pecíolo tinha menos P do que no limbo, ocorrendo o contrário em plantas com nutrientes adequados ou em excesso.

AHMED (1989), em estudo comparativo de análise de pecíolo e limbo em uva cultivar “Anab-e-Shahi” (*Vitis vinifera* L.) observou que os pecíolos continham mais P, K, Ca, Mg, Zn e Fe, enquanto que os limbos continham mais N, sendo que, os teores peciulares de todos os macro e micronutrientes estudados foram positivamente correlacionados com os teores no limbo desses nutrientes.

HERNANDO & MENDIOLA (1965) estudaram a absorção dos diferentes macronutrientes em uma mesma variedade. As variações dos conteúdos de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas, estudadas separadamente, seguiram aproximadamente um ritmo semelhante, diminuindo claramente à medida que transcorreu o ciclo vegetativo, e os conteúdos máximos coincidem aos mesmos períodos. A explicação deste comportamento poderia estar na tendência destes nutrientes a emigrar aos tecidos em formação. Ao contrário, os conteúdos de cálcio e magnésio aumentam, já que o cálcio, pelo seu caráter de elemento estrutural, tende a acumular-se nas folhas e o magnésio é indispensável à síntese de carboidratos, proteínas e lipídeos que formarão o fruto. Baseado nesses resultados, os autores sugerem que para o estudo de nutrição da videira, a época mais conveniente para a amostragem de folhas, com o fim de relacionar os dados analíticos obtidos e as produções, parece ser a formação do fruto, já que nos fornece uma maior dispersão destes valores, o que permite uma melhor classificação dos mesmos.

GUILLÉN et al. (1965) analisaram folhas de *Vitis vinifera* em três épocas distintas, a fim de estudar a evolução dos nutrientes N, P, K, Ca e Mg ao longo do ciclo da videira, através de equações de regressão e representações gráficas correspondentes. Segundo os autores, os conteúdos foliares de N e P diminuíram no começo e fim do período de florescimento, e começo e fim de maturação dos frutos durante o ciclo vegetativo, variando de 4,97 a 1,65% para o N e de 0,40 a 0,11%

para o P, e mostrando que existe uma correlação entre ambos. Os conteúdos foliares de potássio apresentaram um ligeiro aumento na primeira etapa e decresceram a um valor inferior ao inicial, posteriormente, variando de 1,45 a 0,32%. Os conteúdos foliares de Ca e Mg aumentaram quase linearmente com o amadurecimento, variando de 1,0 a 5,5% para Ca e de 0,3 a 1,0% para o Mg.

GONZALO et al. (1973), com o objetivo de estudar as variações estacionais normais do teor de nutrientes minerais nos limbos e pecíolos de folhas opostas ao cachos da videira cultivar Semillon (*Vitis vinifera* L.) nos vinhedos de Macul, em Santiago do Chile, encontraram as seguintes variações em diferentes épocas de coleta de amostras 1,4 - 3,4% de N ; 0,09 - 0,25% de P ; 0,56 - 1,14% de K ; 0,5 - 1,0% de Mg ; 1,0 - 3,3% de Ca; 45 - 98 ppm de Mn ; 12 ppm de Cu e 20 ppm de Zn para os limbos, e 0,04 - 0,23% de P ; 0,6 - 2,0% de K; 0,33 - 1,2% de Mg ; 1,0 - 3,0% de Ca; 24 - 48 ppm de Mn; 5 - 12 ppm de Zn para os pecíolos.

MERINO et al. (1974) recomendaram fazer a amostragem de folhas de videira para análise foliar de B durante o florescimento ou logo após o mesmo, já que o pico do teor total do elemento nas folhas se deu nesse período do ciclo da cultura.

LAVIN & VALENZUELA (1986) consideraram no estudo em questão que o teor de N no pecíolo de 0, 75% no florescimento e 0,5% no fruto maduro foram adequados para videiras. Os teores de P no pecíolo encontrados foram de 0,1 e 0,06% no florescimento e no fruto maduro, respectivamente, em todos os tratamentos. O teor de K no pecíolo foi considerado alto, muitas vezes superando 3%.

TERRA et al.(1993), através de uma revisão de trabalhos sobre teores considerados adequados para a videira na folha (limbo + pecíolo), no limbo e no pecíolo, separadamente, e em duas épocas (florescimento e início do amolecimento das bagas) relatou os seguintes teores:

Época	Nutriente	Folha	Pecíolo	Limbo
Florescimento	N%	3,20	1,50	3,00
	P%	0,27	0,26	0,27
	K%	1,80	2,50	0,85
	Ca%	1,60	1,24	1,45
	Mg%	0,50	0,45	0,32
	S%	0,35	0,16	0,29
	B ppm	50	40	40
	Cu ppm	20	15	15
	Fe ppm	100	100	-
	Mn ppm	30	20	30
	Zn ppm	20	20	20

continuação...

Época	Nutriente	Folha	Pecíolo	Limbo
Início do amolecimento das bagas	N%	1,95	1,10	2,20
	P%	0,22	0,22	0,20
	K%	1,10	2,00	0,80
	Ca%	1,30	1,30	1,45
	Mg%	0,40	0,35	0,27
	S%	0,22	0,13	0,20
	B ppm	30	30	30
	Cu ppm	14	10	20
	Fe ppm	60	60	60
	Mn ppm	30	20	30
	Zn ppm	20	20	20

Um outro fator importante na nutrição mineral adequada da cultura da videira, bem como em outras diversas culturas, é a relação entre os nutrientes, que têm sido bastante utilizadas em muitos trabalhos, ajudando nos estudos de desbalanço nutricional das culturas (BATAGLIA & DECHEN, 1986).

DIETRICH et al. (1965), através de análises foliares de videiras cultivar Chasselas, observou que quando a relação K/Mg foi superior à 10, houve demonstração de sintomas de deficiências de magnésio.

VANEK et al. (1967), através dos estudos em vinhedos com deficiência de magnésio determinou que a relação K/Mg expressou a deficiência do elemento com mais exatidão do que o teor de Mg nas folhas, sendo que nas folhas sem sintomas a relação K/Mg foi de 1,73 enquanto que nas folhas deficientes foi de 8,33.

RODRIGUEZ & GONZÁLEZ-GARCIA (1965) estudando o equilíbrio nutricional em vinhedos de Andalucia Ocident Espanha, concluíram que, para a região de El Condado, a relação média N, P_2O_5, K_2O que esteve associada com as maiores produções foi de 59,8 : 11,0 : 29,2 , respectivamente. Para a região de Jerez, os autores concluíram que a relação média correspondente foi de 59,6 : 17,1 : 23,2.

GÄRTEL (1965) realizou trabalho sobre o valor diagnóstico de análise de folhas para identificar desordens nutricionais em videiras. Uma das conclusões a que o autor chegou, nesse trabalho, foi a de que a deficiência secundária de Fe, produzida por uma obstrução ao Fe nos tecidos, poderia ser identificada por uma elevação da relação P/Fe e excesso de potássio, sendo que essa elevação da relação P/Fe pode ser causada também por virose. Outra conclusão que o autor obteve é a de que a relação K/Mg inferior a 1,0 caracteriza a deficiência de potássio e acima de 1,5 caracteriza a deficiência de magnésio. Injúrias nas plantas,

induzidas por solos muito ácidos, produzem relações K/Mg acima de 20, teor muito alto de Mn e pequena elevação de Al. Finalmente, o autor concluiu que deficiência e toxidez de B podem ser identificadas pelo teor de B nas folhas, mas deficiências de Zn causadas pelo excesso de adubação fosfatada não podem ser diagnosticadas com exatidão pelo teor do elemento nas folhas.

LAVY (1968) observou que o teor de K usado como padrão e considerado como ótimo na relação N: P_2O_5 : K_2O de 2,3:0,5:2,5 deve ser menor, e que as relações N:K e K:Mg são mais importantes que a relação NPK. O autor sugere também que as folhas para análise foliar devam ser coletadas duas vezes ao ano: no início da frutificação e na maturação dos frutos.

STANIMIROVIC (1968) estudou o uso da diagnose foliar na determinação da necessidade de nutrientes em videira e concluiu que a relação ótima para NPK foi de 1,0 : 0,5-1,0 : 2,5-3,0, respectivamente, com uma dose extra de N quando em solo arenoso. Segundo o autor, os valores médios nas folhas foram 2,89-3,17% de N ; 0,245-0,27% de P e 0,70-0,88% de K, sendo que durante o crescimento das videiras, os valores de NPK nas folhas decresceram mais ou menos 50%.

Para BIBLINA (1968) as relações NPK 1 : 1 : 1 ou 2 : 1 : 2 é que proporcionaram as mais altas produções e boa qualidade de uvas, sendo que a maior necessidade de nutrientes ocorreu durante o florescimento, e a absorção de K aumentou até a maturação dos frutos.

BRECHBULER et al. (1968) observaram que plantas com deficiência de Mg geralmente apresentavam K/Mg maior que 10 embora algumas variedades menos sensíveis em solos ácidos tolerarem relação superior a 15 sem apresentarem sintomas externos de deficiência.

COUTINHO et al. (1984) revelaram que, sintomas de deficiência de magnésio em solos ácidos de Portugal, ocorreram quando a relação K/Mg na folha foi 6 a 10, sendo que quando a mesma foi superior a 10 a deficiência de magnésio não ocorreu.

BALO et al. (1988), em estudo com cultivar 'Gruner Veltener' desenvolvida em vasos, demonstraram que a produção decresceu quando a relação N/K na folha foi maior que 1,9-2,4. Os mesmos autores concluíram que os níveis ótimos de P e K nas folhas foram 0,22% e 1,2%, respectivamente.

2.2. Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS)

Esta técnica foi desenvolvida por BEAUFILS, primeiramente com o nome de Diagnose Fisiológica e através do estudo de aspectos nutricionais de seringueiras (*Hevea brasiliensis*), cultivadas no Vietnã e Camboja.

Em 1956, BEAUFILS propôs o estudo através das relações N/P, N/K e K/P e também o diagrama para a interpretação do balanço nutricional de N,P e K em seringueiras.

BATAGLIA & DECHEN (1986) relataram que as relações de nutrientes em tecidos vegetais tem sido bastante utilizadas em muitos trabalhos, ajudando nos estudos de desbalanço nutricional em culturas. Segundo os mesmos autores, enquanto alguns trabalhos têm boa correlação entre a relação de nutrientes e a produção, outros têm tido pouco sucesso, sendo que o DRIS procura esclarecer esta controvérsia. As relações entre nutrientes não são muito usadas rotineiramente na diagnose foliar mas se constituem no mecanismo básico para o estabelecimento dos critérios de interpretação pelo DRIS.

BEAUFILS (1973) formulou uma revisão sobre sua técnica e anunciou o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação(DRIS) em substituição à Diagnose Fisiológica. Nesta revisão o autor considerou que a produtividade e a qualidade de uma cultura particular constituem a resposta da planta a vários estímulos do ambiente e não só diretamente do estímulo provocado, conforme representação esquemática a seguir:

O mesmo autor relata ainda que a aplicação desse sistema inclui a seleção da população normal (população B), que passa pela classificação das plantas observadas em, não anormais e anormais, sendo que:

- plantas não anormais são aquelas que não foram afetadas por condições adversas.
- planta anormais são aquelas que foram afetadas por condições adversas.

Ainda, BEAULFILS (1973) afirma que a seleção da população não anormal é baseada em condições vegetativas e produção, sendo o princípio usado na seleção, ilustrado esquematicamente a seguir:

Dessa maneira, o DRIS estuda os fatores contribuintes que afetam a produção, resultando numa calibração da composição do solo e da planta em relação a produtividade. Esta calibração é feita através de índices que avaliam quanto o índice de um determinado nutriente dista do seu ótimo, e, assim, são ordenados os nutrientes segundo sua limitação para a produtividade. Esses índices também indicam o grau em que o solo ou a planta necessitam de um determinado nutriente, considerando automaticamente o equilíbrio de nutrientes na planta (SUMNER, 1978).

MEYER (1975) trabalhando com cana-de-açúcar na África do Sul observou efeito significativo da posição da folha na planta, da idade e da época de coleta das amostras e efetivo efeito varietal sobre o DRIS. Por outro lado, encontrou melhor diagnóstico da deficiência de P quando analisou, através das relações N/P, K/P e dos índices de Beaufils, do que simplesmente pelo teor de P na matéria seca.

SUMNER & BEAUFILS (1975), em ensaios desenvolvidos na África do Sul com cana-de-açúcar, observaram que o DRIS poderia ser aplicado independentemente da idade da cultura, da flutuação sazonal e do regime interno de umidade, já que a ordem da necessidade em nutrientes do 1º ao 10º mês de idade permaneceu inalterada e foi a seguinte: $P > K > N$. No mesmo trabalho, os autores encontraram certa independência do DRIS com relação à variedade.

SUMNER (1977a) aplicou o DRIS para a cultura do trigo e observou a validade de sua interpretação independente da variedade utilizada e da idade da planta na época da amostragem foliar. Ainda, SUMNER (1977) estudando o DRIS para a cultura do milho, apresentou conclusões onde esta técnica poderia ser aplicada em qualquer estágio de desenvolvimento e sob quaisquer condições. Mais tarde, SUMNER (1978) observou o DRIS na cultura da soja e sua independência da variedade, idade da planta na época da amostragem e posição da folha da mesma.

ZAMBELLO JR. & ORLANDO FILHO (1979) aplicaram pela primeira vez no Brasil a metodologia do DRIS para a cultura da cana-de-açúcar e verificaram o efeito varietal, sobre os índices.

ZAMBELLO JR. & ORLANDO FILHO (1980) concluíram que o DRIS poderia ser aplicado independente do estado de umidade em que se encontrava a cana-planta, pois esta técnica adaptou-se tanto para a cultura sob regime de irrigação como quando sob as condições normais de precipitação.

ZAMBELLO JR. & ORLANDO FILHO (1980 a) estudaram o DRIS em cana-de-açúcar, utilizando folhas e internódios, e constataram que a metodologia apresentou-se bastante promissora, embora tenha sido observado que a sensibilidade da técnica reside em parte no elevado número de dados e na vasta experiência e perspicácia do indivíduo que irá executar as interpretações, principalmente na seleção da população não normal; pois é esta que proporcionará o diagrama interpretativo do balanço nutricional e dos índices primários.

Diversos trabalhos verificaram vantagens do DRIS sobre o nível crítico foliar e o nível crítico de solos para se fazerem diagnoses com o propósito de recomendação de adubação (ESCANO et al., 1981; JONES, 1981; JONES & BOWEN, 1981; HANSON, 1981; JONES et al. 1986; WALWORTH & SUMNER, 1987), com as seguintes observações: (a) para se fazer diagnose considerasse o equilíbrio nutricional com base em padrões nutricionais de referência ou normas. Isto é particularmente importante em altos níveis de produção, em que o equilíbrio nutricional é muitas vezes o fator mais importante e crítico na determinação da produtividade vegetal; (b) as normas, ou composição de referência para o equilíbrio nutricional de uma determinada cultura podem ser extrapoladas para diversas regiões de país; (c) pode-se fazer diagnoses em diferentes fases de desenvolvimento vegetal independente do cultivar; (d) os nutrientes limitantes da produção, tanto por deficiência quanto por excesso, podem ser prontamente identificados e ordenados em função de sua importância na limitação da produtividade.

SCHALLER (1988) verificou a superioridade do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) para análise de folha de videiras.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O cultivar de uva fina de mesa Itália (Piróvano) era o cultivar plantado nas propriedades amostradas para o levantamento nutricional. Este cultivar originou-se do cruzamento entre as variedades Bicane e Moscatel de Hamburgo (SOUSA, 1969). As videiras desse cultivar são plantas muito vigorosas, de ciclo longo (mais ou menos 150 dias na região noroeste de São Paulo) e com produtividade média de 30t/ha. Os cachos têm a forma cilíndrico-cônica, grandes (400 a 800 g), um tanto alongados e naturalmente muito compactos. As bagas são grandes (8 a 12 g), de cor esverdeada a levemente amarelada quando bem maduras, ovaladas, com textura trincante e sabor neutro levemente moscatel quando bem maduras (TERRA et al., 1993).

O levantamento foi realizado em 20 propriedades da região noroeste do Estado de São Paulo, compreendendo os municípios de Jales, Palmeira D'Oeste, São Francisco e Urânia, situados a 20°16'de latitude Sul, 50°33'de longitude oeste e 483m de altitude média. As temperaturas médias são sempre maiores que 12,5°C e as máximas médias raramente atingem 33°C, com precipitação anual de 1280 mm.

Os solos predominantes nas propriedades onde foi realizado o levantamento nutricional são solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, anteriormente denominados Podzolizados de Lins e Marília, variação Lins e variação Marília. Esses solos, em geral, têm baixa capacidade de troca de cátions, caráter eutrófico, isto é, saturação em bases igual ou superior a 50% e, geralmente, valores de pH em água superiores a 5,6. Encontram-se, contudo, solos com caráter distrófico, ou seja, tanto a saturação por bases quanto a saturação por alumínio são inferiores a 50% e, em geral, valores de pH em água entre 5,0 e 5,6, e outros com caráter álico, isto é, com saturação em bases inferior a 50% e saturação em alumínio igual ou superior a 50% e, normalmente, apresentam valores de pH em água inferiores a 5,0% (TERRA, 1993).

Para a realização do levantamento do estado nutricional da videira cultivar Itália na região noroeste do Estado de São Paulo, foram selecionadas 20 propriedades, no ano de 1991. De cada propriedade foi escolhido um talhão de vinhedo em produção com práticas culturais semelhantes, sendo essas práticas as preconizadas por TERRA (1993). Os talhões amostrados apresentavam área média de 0,35 ha, com uma média de 230 pés de videira em produção enxertadas sobre o porta-enxerto 420 A, originado do cruzamento entre as espécies *Vitis berlandieri* e *Vitis ripária*, espaçadas de 5x3m e com idade média de 5 anos. Segundo SOUSA

(1969), o cultivar Itália da espécie *Vitis vinifera* apresenta satisfatória produtividade quando enxertada sobre 42O-A.

Para a obtenção de dados preliminares necessários à região do levantamento, foi aplicado um questionário com perguntas sobre as propriedades e talhões amostrados a respeito de porta-enxerto utilizado, espaçamento, calagem, adubação e produção estimada.

De cada talhão foram coletadas amostras de solo em 20 pontos, nas entrelinhas das videiras, distantes cerca de 2 m das plantas, formando uma amostra composta e, com o auxílio de um trado do tipo Sondaterra*. As coletas das amostras de solo foram realizadas antes da poda, no mês de abril, e nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. As amostras foram enviadas ao Laboratório do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", da Universidade de São Paulo, onde foram submetidas à análise granulométrica e às determinações de pH em cloreto de cálcio, matéria orgânica, fósforo (P) por resina, potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), acidez potencial (H+Al), capacidade de troca de cátions (T) e saturação de bases (V%). As determinações químicas das amostras de terra, para os macronutrientes, dos diferentes talhões foram realizadas segundo os métodos de análise para fins de fertilidade descritos por RAIJ (1987). Para o micronutriente boro (B) utilizou-se o método citado por CRUZ & FERREIRA (1984) e para os demais micronutrientes foi utilizado os métodos citados por LINDSAY & NORWELL (1978).

Foram realizadas também análises de folhas para cada talhão amostrado, com coleta em três épocas distintas: florescimento (1ª coleta), onde ocorre um pico de concentração da maioria dos nutrientes nos tecidos; quando as bagas estavam na fase entre ^{início} e e meia baga (2ª coleta) e no início da troca de cor das bagas "veraison" (3ª coleta), quando há maior estabilidade nos teores de nutrientes, permitindo assim maior amplitude na época da coleta (DAL BO, 1989). No levantamento, essas três épocas corresponderam aos seguintes períodos: 1ª coleta- 03/04 a 30/05/1991; 2ª coleta- 17/05 a 04/07/1991 e 3ª coleta- 07/06 a 09/08/1991. Coletou-se de cada talhão amostrado, em 20 plantas ao acaso, 5 folhas por planta, totalizando 100 folhas por talhão que formaram uma amostra. As folhas colhidas foram as recém-maduras de cada ramo produtivo, separando-se imediatamente seus pecíolos e limbos, formando assim amostras distintas. As amostras de limbo e pecíolo foram enviadas ao Laboratório do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP, onde após o seu devido preparo, foram submetidas às determinações de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), Boro (B), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e Zinco (Zn).

* Trado do tipo sonda fabricado pela BRAVIFER- Indústria de Equipamento e Assessoria Agrônômica -ME

As determinações químicas realizadas nos limbos e pecíolos amostrados dos diferentes talhões seguiram os métodos descritos em MALAVOLTA et al., (1989).

Os dados da produção, para cada talhão amostrado foram obtidos através de informações criteriosas do produtor e embasada em uma avaliação estimada da produção, realizada anteriormente à colheita.

A interpretação dos resultados de análise foliar (limbo e pecíolo) foi feita aplicando-se o método DRIS- Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (BEAUFILS, 1973; BATAGLIA & DECHEN, 1986; ZAMBELLO JR. 1979 e LEITE, 1993).

Para o estabelecimento das normas (M,V,SD e CV das relações das amostras provenientes dos vinhedos de alta produtividade), necessárias ao cálculo dos índices do DRIS , separou-se os vinhedos em duas classes: 1) População A-alta produtividade (27,3 t ou mais de uva /ha) e 2) População B- baixa produtividade (menos de 27,3 t de uva /ha), onde o valor 27,3 t de uva /ha é a média de produção encontrada entre os vinhedos amostrados e considerada alta para a cultura da videira.

Para a população de alta produtividade (População A), calculou-se as relações, entre todos os nutrientes analisados, dois a dois, e para cada relação calculou-se a média (M), variação (V), desvio padrão (SD) e coeficiente de variação (CV).

Com as normas assim estabelecidas, calculou-se os índices DRIS e os índices de balanço nutricional (IBN) de acordo com a metodologia descrita por BATAGLIA & DECHEN (1986) desenvolvida por BEAUFILS (1973),utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$\text{Índice X} = \frac{\sum [f(X/A)_1 K/ CV(X/A) + f(X/B)_2 K/ CV(X/B) + \dots + f(X/Z)_n K/ CV(X/Z)]}{\sum [f(a/X)_1 K/ CV(a/X) + f(b/X)_2 K/ CV(b/X) + \dots + f(z/X)_m K/ CV(z/X)]}$$

n+m

IBN= $\sum$ [índice X] em valores absolutos

Onde

A,B,...Z e a,b,...z representam qualquer concentração de nutrientes possíveis de diagnose

CV é o coeficiente de variação da relação na população não anormal

K é o coeficiente de sensibilidade, de valor arbitrário (1,10,20...)

X/A, X/B,.....X/Z são as relações dos nutrientes na amostra

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Solos

4.1.1. Análise Granulométrica

Considerando-se as análises granulométricas para as profundidades de 0-20cm e 20-40cm (Quadros 1 e 2) podemos afirmar que os solos estudados são médio arenosos a arenosos segundo a interpretação do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, sendo que 80% dos vinhedos amostrados apresentaram a camada subsuperficial (20 - 40cm) classificada como arenosa. Essa interpretação define as classes de textura baseada no teor de argila, de modo que quando a porcentagem de argila for menor que 14% a amostra de solo é considerada arenosa; de 15 a 24%, médio arenosa; de 25 a 34% médio argilosa de 35 a 39% , argilosa e muito argilosa quando a porcentagem for igual ou maior que 60 %.

Desagregação, aeração e drenagem boas, assim como fácil subsolagem são características de solos arenosos. Por outro lado, tais solos, são em geral muito desagregados, não possuindo capacidade adequada de adsorção e de manutenção de umidade e de nutrientes. Portanto, são comumente secos, insuficientemente férteis e carentes de granulação (BRADY, 1989). Segundo este autor, apenas a adição de matéria orgânica, prática que é realizada na região de Jales, é considerada um método prático para melhorar a estrutura desses solos, onde a mesma funcionará como agente aglutinador de partículas e também aumentará a capacidade de retenção de água.

Quadro 1. Resultados das análises granulométricas de solo para os vinhedos amostrados, profundidade de 0-20 cm, em levantamento nutricional na região de Jales, em 1991.

Vinhedos Profundidade (0-20cm)	Areia (%)*			Silte	Arg.	Classe** de	Produção
	G	F	G+F	%	%	Textura	t/ha
JAL 01	08	69	77	08	15	md.ar.	24
JAL 02	05	69	74	11	15	md.ar.	27
JAL 03	08	67	75	12	13	ar.	25
JAL 04	06	67	73	12	15	md.ar.	24
JAL 05	06	66	72	16	12	ar.	25
JAL 06	07	68	75	11	14	ar.	33
JAL 07	13	62	75	09	16	md.ar.	24
JAL 08	07	69	76	09	15	md.ar.	25
JAL 09	10	63	73	08	19	md.ar.	26
JAL 10	11	67	78	06	16	md.ar.	26
JAL 11	10	71	81	05	14	ar.	26
JAL 12	12	65	77	07	16	md.ar.	30
JAL 13	07	72	79	10	11	ar.	36
JAL 14	03	50	53	18	29	md.ar.	30
JAL 15	05	68	73	15	12	ar.	31
JAL 16	04	77	81	09	10	ar.	24
JAL 17	04	73	77	14	09	ar.	24
JAL 18	04	73	77	11	12	ar.	24
JAL 19	03	66	69	16	15	md.ar.	26
JAL 20	03	66	69	16	15	md.ar.	26

* Areia: G= grossa F= fina

** Textura: ar.= arenosa md.ar.= média arenosa

Quadro 2. Resultados das análises granulométricas de solo para os vinhedos amostrados, profundidade de 20-40 cm, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Vinhedos Profundidade (20-40cm)	Areia (%)*			Silte	Arg.	Classe**	Produção
	G	F	G+F	%	%	de Textura	t/ha
JAL 01	07	69	76	07	17	md.ar.	24
JAL 02	05	65	70	10	20	md.ar.	27
JAL 03	06	63	69	12	19	md.ar.	25
JAL 04	05	64	69	12	19	md.ar.	24
JAL 05	04	62	66	15	19	md.ar.	25
JAL 06	07	66	73	11	16	md.ar.	33
JAL 07	13	60	73	07	20	md.ar.	24
JAL 08	07	64	71	10	19	md.ar.	25
JAL 09	09	60	69	07	24	md.ar.	26
JAL 10	10	65	75	07	18	md.ar.	26
JAL 11	10	69	79	06	15	md.ar.	26
JAL 12	11	62	73	06	21	md.ar.	30
JAL13	05	72	77	09	14	ar.	36
JAL 14	05	38	43	20	37	arg.	30
JAL 15	04	67	71	09	20	md.ar.	31
JAL 16	04	71	75	11	14	ar.	24
JAL 17	04	73	77	12	11	ar.	24
JAL 18	03	61	64	13	23	md.ar.	24
JAL 19	02	61	63	15	22	md.ar.	26
JAL 20	05	69	74	09	17	md.ar.	36

*Areia: G=grossa F= fina

** Textura: ar.= arenosa md.ar.= média arenosa arg.= argilosa

4.1.2. Macronutrientes

A interpretação dos resultados analíticos para macronutrientes no solo (Apêndices 1 e 2), apresentada através do Quadro 3 e baseada nos valores de interpretação de TRANI & DRUGOWICH, 1989 (Tabela 1) mostra que a problemática dos vinhedos estudados quanto à situação de bases é mínima (10%).

Quanto à acidez, o problema é maior na subsuperfície (20-40cm) onde 50% dos vinhedos amostrados apresentaram acidez na faixa de média a muito alta. Este parâmetro é importante pois a videira é uma cultura exigente em calagem, a saturação de bases ideal é de 80%, além de se tratar de uma cultura perene, que tende a explorar a camada subsuperficial quando a mesma estiver em condições adequadas de pH, promovendo maior crescimento das raízes e melhor aproveitamento dos nutrientes e da água. Além disso o pH controla a solubilidade dos nutrientes no solo exercendo por isso, considerável influência sobre a absorção dos mesmos pelas plantas. Para o fósforo a solubilidade é máxima com o pH do solo está variando de 6,0 a 7,0.

Quando a acidez é intensa, o íon fosfato pode ser fortemente fixado por óxidos hidratados dos mesmos (MELLO et al. 1983). Com relação ao potássio o grande problema é a lixiviação a que o nutriente está sujeito em solos muito ácidos, fator que se agrava pelo fato dos solos da região estudada tenderem a arenosos e também pela prática de irrigação frequentemente utilizada para a cultura da videira na região. O problema do fósforo pode ser mais grave, em vinhedos com teores baixos do nutriente na camada subsuperficial, o que ocorreu com cerca de 25% dos vinhedos amostrados.

Tabela 1. Interpretação para macronutrientes no solo

Parâmetro	Expressão	Classificação				
		muito baixo	baixo	médio	alto	muito alto
Acidez	pH em CaCl_2	>6,0	5,6-6,0	5,1-5,5	4,4-5,0	$\leq 4,3$
Matéria Orgânica	%		<1,5	1,5-2,5	>2,5	
Fósforo (P)	$\mu\text{g}/\text{cm}^3$	0,6	7-15	16-40	41-80	>80
Enxofre (S- SO_4)	$\mu\text{g}/\text{cm}^3$	0-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	>15	
Potássio (K)	$\text{meq}/100\text{cm}^3$	0-0,07	0,08-0,15	0,16-0,30	0,31-0,60	>0,60
Cálcio(Ca)	$\text{meq}/100\text{cm}^3$		<2,0	2,0-4,0	>4,0	
Magnésio (Mg)	$\text{meq}/100\text{cm}^3$		0-0,4	0,5-0,8	>0,8	
Ac. Potencial	$\text{meq}/100\text{cm}^3$		<2,5	2,5-5,0	>5,0	
Soma de Bases	$\text{meq}/100\text{cm}^3$		<2,5	2,5-5,5	>5,5	
CTC (T)	$\text{meq}/100\text{cm}^3$		<5,0	5,0-8,0	>8,0	
Saturação em Bases	(%)	0-25	26-50	51-70	71-90	>90

Fonte: TRANI & DRUGOWICH, 1989, compilado

Quadro 3. Interpretação dos resultados de análise de solo para os macronutrientes, nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm, para os vinhedos amostrados, em um levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Parâmetro	Propriedade <i>alto</i>									
Profundidade	Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto		Muito Baixo	
(0-20cm)	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Acidez (pH)	11	55	03	15	02	10	02	10	02	10
M.Orgânica	-	-	01	05	02	10	17	85	-	-
Fósforo	01	05	01	05	00	00	09	45	09	45
Potássio	00	00	01	05	08	40	07	35	04	20
Cálcio	-	-	03	15	03	15	14	70	-	-
Magnésio	-	-	02	10	01	05	17	85	-	-
Ac. Potencial	-	-	16	80	03	15	01	05	-	-
Soma de Bases	-	-	01	05	05	25	14	70	-	-
CTC	-	-	01	05	05	25	14	70	-	-
V%	01	05	01	05	03	15	12	60	03	15
Profundidade	Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto		Muito Baixo <i>alto</i>	
(20-40cm)	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Acidez (pH)	07	35	03	15	07	35	02	10	01	05
M.Orgânica	-	-	02	10	09	45	09	45	-	-
Fósforo	05	25	03	15	04	20	05	25	03	15
Potássio	00	00	01	05	05	25	07	35	07	35
Cálcio	-	-	06	30	11	55	03	15	-	-
Magnésio	-	-	01	05	06	30	13	65	-	-
Ac. Potencial	-	-	16	80	04	20	00	00	-	-
Soma de Bases	-	-	02	10	15	75	03	15	-	-
CTC	-	-	04	20	14	70	02	10	-	-
V%	00	00	02	10	04	20	14	70	00	00

4.1.3. Micronutrientes

A interpretação dos resultados analíticos para micronutrientes no solo (Apêndices 1 e 2), apresentada através do Quadro 4 e baseada nos valores de interpretação de DECHEN & CARMELLO (1985), apresentada na tabela 2, mostra que os vinhedos amostrados apresentaram pelo excesso dos micronutrientes, devido provavelmente, à presença desses elementos nos produtos químicos frequentemente utilizados na cultura da videira, como defensivos agrícolas.

Quadro 4. Interpretação dos resultados de análise de solo, para os micronutrientes, nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm, para os vinhedos amostrados, em um levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Parâmetro	Propriedade							
Profundidade	Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto	
(0-20cm)	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Boro	00	00	00	00	01	05	19	95
Cobre	00	00	00	00	15	75	05	25
Ferro	00	00	00	00	00	00	20	100
Manganês	00	00	00	00	12	60	08	40
Zinco	00	00	00	00	00	00	20	100
Profundidade	Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto	
(20-40cm)	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Boro	00	00	00	00	01	05	19	95
Cobre	00	00	02	10	19	95	00	00
Ferro	00	00	00	00	00	00	20	100
Manganês	00	00	00	00	20	100	00	00
Zinco	00	00	00	00	11	55	09	45

Tabela 2. Interpretação para micronutrientes no solo

ELEMENTO	CLASSIFICAÇÃO (ppm)*				
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Referência Bibliográfica
Cobre(Cu)*	<0,5	0,5-1,5	1,5-2,0	>2,0	DECHEN,A.R.& CARMELLO,Q.A. (ESALQ, DEP.QUÍMICA,1985)
Ferro (Fe)*	<2,5	2,5-4,5	4,5-9,0	>9,0	
Manganês (Mn)*	<5,0	5,0-10	10-130	>130	
Zinco(Zn)*	<0,5	0,5-1,0	1,0-2,5	>2,5	
Boro (B)	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	>1,5	DECHEN,A.R.(ESALQ, COM.VERBAL)

* Extração pelo D.T. P.A (Ácido Dietileno Triamino Pentacético) (Rel. Solo: Solução 1:2).

4.2. Folhas

A partir dos resultados das análises químicas das amostras de limbo e pecíolo dos vinhedos selecionados, correspondentes às três coletas (Apêndices 3 a 8), calculou-se a média e o coeficiente de variação para todos os nutrientes (macro e micronutrientes), para limbo e pecíolo, nas três épocas de amostragem (Quadros 5 a 10).

Quadro 5. Média e coeficiente de variação dos nutrientes no limbo para 1ª coleta (florescimento).

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ln ppm				
Média	4,39	0,60	2,27	2,56	0,49	0,75	3,81	3,55	6,04	7,32	5,43
C.V.(%)	12,43	27,69	13,39	15,43	22,69	15,54	5,72	19,24	5,04	10,58	9,39

Quadro 6. Média e coeficiente de variação dos nutrientes no limbo para 2ª coleta (frutos entre ervilha e meia-baga).

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ln ppm				
Média	3,82	0,60	2,27	2,18	0,44	0,71	3,76	3,79	6,76	7,21	5,30
C.V.(%)	9,83	34,74	15,10	15,01	19,73	28,57	4,08	50,61	12,48	8,46	12,52

Quadro 7. Média e coeficiente de variação dos nutrientes no limbo para 3ª coleta (início de maturação das bagas).

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ln ppm				
Média	3,14	0,62	2,24	2,96	0,73	0,42	3,41	4,19	6,75	6,94	4,89
C.V.(%)	10,70	49,27	83,68	23,03	59,96	51,84	8,51	59,34	17,69	8,26	2,17

Quadro 8. Média e coeficiente de variação dos nutrientes no pecíolo para 1ª coleta (florescimento).

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ln ppm				
Média	1,53	0,70	5,86	1,81	0,48	0,23	3,67	2,68	4,15	6,22	4,23
C.V.(%)	20,66	18,57	20,87	17,90	24,12	31,80	4,27	20,55	5,97	3,70	6,48

Quadro 9. Média e coeficiente de variação dos nutrientes no pecíolo para 2ª coleta (frutos entre ervilha e meia-baga).

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ln ppm				
Média	1,23	0,71	6,03	1,64	0,52	0,25	3,76	3,04	4,19	6,49	4,22
C.V.(%)	20,55	18,59	23,84	19,46	16,61	21,50	4,88	33,20	10,51	5,29	5,90

Quadro 10. Média e coeficiente de variação dos nutrientes no pecíolo para 3ª coleta (início de maturação das bagas).

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ln ppm				
Média	1,04	0,81	3,70	3,19	1,23	0,18	2,96	3,27	5,49	7,26	4,25
C.V.(%)	15,12	36,38	36,45	18,02	41,14	48,11	10,94	52,25	15,04	10,58	15,75

Observando-se os valores dos coeficientes de variação para os macronutrientes no limbo, considerando-se as três coletas (Quadros 5 a 7),

verificou-se que todos os macronutrientes apresentaram valores abaixo de 50, com exceção para o fósforo, potássio, magnésio e enxofre que apresentaram valores de 50 ou acima como ocorreu com o potássio ($\cong 84\%$) e o magnésio ($\cong 60\%$), na época de maturação das bagas. Com relação aos micronutrientes, nas três coletas os valores foram baixos para a maioria dos nutrientes, com exceção do cobre na 2ª e 3ª coletas que foi de $\cong 50$ e $\cong 60$, respectivamente. Analisando os dados de pecíolo, observa-se que, entre os macronutrientes, a maioria dos nutrientes apresentaram valores abaixo de 50, sendo que apenas o magnésio e o enxofre, na 3ª coleta, apresentaram valores próximos de 50. Quanto aos micronutrientes, o cobre foi o único que apresentou valor de coeficiente de variação acima de 50 e apenas na época de início de maturação das bagas. Os demais micronutrientes, nas três épocas de coleta, apresentaram valores abaixo de 34%.

Levando-se em consideração que quanto maior o coeficiente de variação, ou seja, maior a amplitude de variação dos valores dos nutrientes, que em parte pode ser explicada por fatores nutricionais, maior os desequilíbrios nutricionais, e que quando os valores de coeficiente de variação estão em torno de 50 ou acima esses desequilíbrios tornam-se preocupantes pois limitam seriamente a produção, é de se esperar que os vinhedos amostrados apresentem problemas nutricionais com relação aos macronutrientes na época de início de maturação das bagas, com exceção do cálcio e nitrogênio. Problemas nutricionais poderão ser esperados com relação ao micronutriente cobre, na 2ª e 3ª coletas (frutos entre ervilha e meia-baga e início de maturação das bagas, respectivamente).

Para melhor entendimento a respeito de problemas nutricionais que poderão ocorrer na região estudada, elaborou-se os quadros de sequência de coeficientes de variação, apresentados abaixo.

Quadro 11. Sequência decrescente de coeficiente de variação para macro e micronutrientes no limbo, para as três coletas (florescimento, frutos entre ervilha e meia-baga e início da maturação das bagas).

Coletas	Sequência Decrescente	
	Macronutrientes	Micronutrientes
Primeira	P>Mg>Ca $\cong$ S>K>N	Cu>>Mn>Zn>B>Fe
Segunda	P>S>Mg>K>Ca>N	Cu>>Fe $\cong$ Zn>Mn>B
Terceira	K>>Mg>S>P>Ca>N	Cu>>Zn>Fe>B>Mn

Quadro 12. Sequência decrescente de coeficiente de variação para macro e micronutrientes no pecíolo, para as três coletas (florescimento, frutos entre ervilha e meia-baga e início da maturação das bagas).

Coletas	Sequência Decrescente	
	Macronutrientes	Micronutrientes
Primeira	S>Mg>K>N>P≅Ca	Cu>>Zn>Fe>B>Zn
Segunda	K>S>N>Ca≅P>Mg	Cu>>Fe>Zn>Mn>B
Terceira	S>Mg>K≅P>Ca>N	Cu>>Fe≅Zn>B≅Mn

A partir dos quadros 11 e 12 observou-se que as sequências variaram bastante em função do órgão de amostragem e da época de coleta. Este fato pode ser justificado pela variação dos níveis dos nutrientes na planta durante o ciclo da cultura e da concentração diferenciada nos diferentes órgãos da videira. Em decorrência da análise desses dados pode-se confirmar que problemas de ordem nutricional poderão ocorrer com os macronutrientes enxofre, potássio, magnésio e fósforo e com o micronutriente cobre, devido provavelmente às aplicações de produtos químicos contendo o micronutriente.

Para o estudo mais aprofundado e mais preciso da diagnose do estado nutricional da região de Jales, utilizou-se Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS), que é feita para cada vinhedo individualmente. Para o estabelecimento das normas para metodologia do DRIS, foram utilizados os resultados de análise foliar dos vinhedos com produtividade acima de 27,3 t/ha (JAL 06, JAL 12, JAL 13, JAL 14, JAL 15 e JAL 20), que corresponde à média de produtividade entre os vinhedos amostrados e considerada adequada para a cultura da videira. Essas normas correspondem à média, ao desvio padrão e ao coeficiente de variação para os nutrientes e para a relação dos mesmos dois a dois (Quadros 13 a 18).

Quadro 13. Média, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação (Normas) para os nutrientes e para suas Relações Dois a Dois, considerando limbo - 1ª coleta (florescimento).

NUTRIENTES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N (%)	4,3960	0,5496	12,4332
P (%)	0,6040	0,1673	27,6941
K (%)	2,2740	0,3047	13,3984
Ca (%)	2,5620	0,3955	15,4371
Mg (%)	0,4920	0,1117	22,6970
S (%)	0,7540	0,1172	15,5405
B ln(ppm)	3,8128	0,2183	5,7251
Cu ln(ppm)	3,5513	0,6835	19,2466
Fe ln(ppm)	6,0468	0,3053	5,0496
Mn ln(ppm)	7,3225	0,7750	10,5838
Zn ln(ppm)	5,4320	0,5105	9,3977
RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N/P	7,6221	1,6335	21,4307
N/K	1,9358	0,0490	2,5340
N/Ca	1,7576	0,4064	23,1247
N/Mg	9,1678	0,5245	16,6289
N/S	5,9420	1,1425	19,2276
N/B	1,1511	0,1075	9,3438
N/Cu	1,2680	0,2398	18,2198
N/Fe	0,7256	0,0673	9,2766
N/Mn	0,6098	0,1271	20,8371
N/Zn	0,8191	0,1569	9,1583
P/N	0,1353	0,0242	17,8967
P/K	0,2613	0,0436	16,7001
P/Ca	0,2443	0,0913	37,4104
P/Mg	1,2458	0,3295	26,4474

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
P/S	0,8240	0,2769	33,6109
P/B	0,1574	0,0391	24,8399
P/Cu	0,1717	0,0480	27,9760
P/Fe	0,0990	0,0240	24,1816
P/Mn	0,0846	0,0297	35,1478
P/Zn	0,1135	0,0381	33,5541
K/N	0,5168	0,0132	2,5464
K/P	0,9282	0,7668	19,5218
K/Ca	0,9092	0,2123	23,3558
K/Mg	4,7515	0,8953	18,8431
K/S	3,0812	0,6531	21,1967
K/B	0,5950	0,0572	9,6151
K/Cu	0,6550	0,1261	19,2501
K/Fe	0,3751	0,0366	9,7692
K/Mn	0,3161	0,0715	22,6189
K/Zn	0,4245	0,0891	20,9820
Ca/N	0,5922	0,1287	21,7284
Ca/P	4,6615	2,0378	43,7144
Ca/K	1,1481	0,2651	23,0880
Ca/Mg	5,4324	1,4196	26,1327
Ca/S	5,4311	0,5484	15,9826
Ca/B	0,6724	0,1012	15,0534
Ca/Cu	0,7557	0,2354	31,1548
Ca/Fe	0,4260	0,0785	18,4191
Ca/Mn	0,3534	0,0726	20,5534
Ca/Zn	0,4755	0,0928	19,5081
Mg/N	0,1115	0,0182	16,3329
Mg/P	0,8530	0,2400	28,1345
Mg/K	0,2164	0,0395	18,2551
Mg/Ca	0,1967	0,0613	31,1491
Mg/S	0,6534	0,1175	17,9804
Mg/B	0,1291	0,0291	22,5424
Mg/Cu	0,1425	0,0371	25,9924
Mg/Fe	0,0814	0,0180	22,1021
Mg/Mn	0,0676	0,0155	22,9025

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
Mg/Zn	0,0908	0,0198	21,8072
S/N	0,1739	0,0363	20,8815
S/P	1,3676	0,5863	42,8761
S/K	0,3378	0,0781	23,1265
S/Ca	0,2975	0,0472	15,8863
S/Mg	1,5706	0,2833	18,0400
S/B	0,1986	0,0353	17,7590
S/Cu	0,2211	0,0623	28,1919
S/Fe	0,1254	0,0240	19,0936
S/Mn	0,1030	0,0115	11,1313
S/Zn	0,1387	0,0150	10,8416
B/N	0,8749	0,0821	9,3808
B/P	6,7531	2,0567	30,4550
B/K	1,6939	0,1706	10,0723
B/Ca	1,5161	0,2401	15,8389
B/Mg	8,0660	1,7875	22,1612
B/S	5,1624	0,8971	17,3771
B/Cu	1,1050	0,2127	19,2477
B/Fe	0,6309	0,0282	4,4665
B/Mn	0,5280	0,0891	16,8714
B/Zn	0,7099	0,1092	15,3835
Cu/N	0,8158	0,1825	22,3700
Cu/P	6,1989	1,7053	27,5094
Cu/K	1,5772	0,3351	21,2486
Cu/Ca	1,4419	0,4810	33,3540
Cu/Mg	7,6014	2,8507	37,5029
Cu/S	4,8759	1,6077	32,9731
Cu/B	0,9342	0,1913	20,4780
Cu/Fe	0,5854	0,0959	16,3838
Cu/Mn	0,4905	0,1108	22,5977
Cu/Zn	0,6606	0,1514	22,9193
Fe/N	1,3879	0,1330	9,5804
Fe/P	10,6881	9,7175	29,1630
Fe/K	2,6871	0,2699	10,0450
Fe/Ca	2,4178	0,4783	19,7810

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
Fe/Mg	12,8072	2,9832	23,2935
Fe/S	8,2056	1,5420	18,7917
Fe/B	1,5875	0,0708	4,4609
Fe/Cu	1,7429	0,2676	15,3554
Fe/Mn	0,8363	0,1264	15,1128
Fe/Zn	1,1247	0,1555	13,8256
Mn/N	1,6979	0,3531	20,7988
Mn/P	13,3618	5,7655	43,1494
Mn/K	3,2962	0,7457	22,6234
Mn/Ca	2,9149	0,5277	18,1032
Mn/Mg	15,4931	3,8178	24,6419
Mn/S	9,8126	1,1634	11,8561
Mn/B	1,9329	0,2910	15,0536
Mn/Cu	2,1286	0,5072	23,8294
Mn/Fe	1,2176	0,1825	14,9910
Mn/Zn	1,3469	0,0290	2,1500
Zn/N	1,2581	0,2475	19,6739
Zn/P	9,8897	4,2031	42,4996
Zn/K	2,4422	0,5270	21,5802
Zn/Ca	2,1635	0,2936	18,1476
Zn/Mg	11,4797	2,6981	23,5036
Zn/S	7,2829	0,8132	11,1655
Zn/B	1,4332	0,2000	13,9566
Zn/Cu	1,5801	0,3711	23,4820
Zn/Fe	0,9029	0,1256	13,9039
Zn/Mn	0,7427	0,0160	2,1560

Quadro 14. Média, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação (Normas) para os nutrientes e para suas Relações Dois a Dois, considerando limbo - 2ª coleta (fruto entre ervilha e meia-baga).

NUTRIENTES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N (%)	3,8280	0,3766	9,8378
P (%)	0,6080	0,2112	34,7425
K (%)	2,2760	0,3437	15,1011
Ca (%)	2,1800	0,3274	15,0190
Mg (%)	0,4440	0,0876	19,7378
S (%)	0,7140	0,2040	28,5762
B ln(ppm)	3,7611	0,1536	4,0831
Cu ln(ppm)	3,7915	1,9191	50,6160
Fe ln(ppm)	6,7605	0,8442	12,4874
Mn ln(ppm)	7,2150	0,6105	8,4613
Zn ln(ppm)	5,3028	0,6589	12,4259
RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N/P	7,0663	2,9440	41,6624
N/K	1,7006	0,2017	11,8633
N/Ca	1,7744	0,1923	10,8373
N/Mg	8,9234	2,0100	22,5246
N/S	5,7642	1,8227	31,6213
N/B	1,0204	0,0147	11,8977
N/Cu	1,1887	0,4924	41,4282
N/Fe	0,5798	0,1357	23,4131
N/Mn	0,5334	0,0665	12,4609
N/Zn	0,7335	0,1380	18,8111
P/N	0,1626	0,0672	41,3509
P/K	0,2719	0,0968	35,6134
P/Ca	0,2945	0,1496	50,8021
P/Mg	1,3971	0,5053	36,1678
P/S	0,9437	0,4768	50,5261
P/B	0,1605	0,0509	31,7271
P/Cu	0,1846	0,0801	43,3900
P/Fe	0,0896	0,0272	30,3747

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
P/Mn	0,0857	0,0327	38,1226
P/Zn	0,1171	0,0446	38,1288
K/N	0,5940	0,0634	10,6704
K/P	4,1627	1,7977	43,1867
K/Ca	1,0631	0,2181	20,5174
K/Mg	5,3147	1,3675	25,7302
K/S	3,4517	1,1808	34,2082
K/B	0,6052	0,0910	15,0409
K/Cu	0,7202	0,3194	44,3409
K/Fe	0,3455	0,0937	27,1136
K/Mn	0,3181	0,0582	18,2872
K/Zn	0,4388	0,1057	24,0749
Ca/N	0,5689	0,0621	10,9168
Ca/P	4,0579	1,7244	42,4952
Ca/K	0,9769	0,2250	23,0389
Ca/Mg	5,0818	1,2195	23,9967
Ca/S	3,2723	1,0794	32,9862
Ca/B	0,5825	0,1051	18,0412
Ca/Cu	0,6681	0,2787	41,6881
Ca/Fe	0,3304	0,0859	25,9888
Ca/Mn	0,3031	0,0466	15,3889
Ca/Zn	0,4161	0,0848	20,3784
Mg/N	0,1173	0,0292	24,9299
Mg/P	0,7968	0,2867	35,9862
Mg/K	0,2002	0,0588	29,3758
Mg/Ca	0,2092	0,0655	31,3032
Mg/S	0,6438	0,1205	18,7180
Mg/B	0,1184	0,0248	20,9025
Mg/Cu	0,1308	0,0396	30,2565
Mg/Fe	0,0661	0,0124	18,7407
Mg/Mn	0,0613	0,0099	16,0800
Mg/Zn	0,0839	0,0148	17,6183
S/N	0,1880	0,0584	31,0699
S/P	1,3474	0,7379	54,7651
S/K	0,3245	0,1329	40,9435

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
S/Ca	0,3324	0,1026	30,8796
S/Mg	1,6015	0,3218	20,0940
S/B	0,1915	0,0608	31,7330
S/Cu	0,2060	0,0679	32,9745
S/Fe	0,1064	0,0294	27,5930
S/Mn	0,0976	0,0205	21,0279
S/Zn	0,1332	0,0266	19,9890
B/N	0,9913	0,1190	12,0032
B/P	6,7828	2,2637	33,3642
B/K	1,6825	0,2524	15,0046
B/Ca	1,7663	0,3458	19,5761
B/Mg	8,7753	2,0127	22,9361
B/S	5,7203	2,0381	35,6288
B/Cu	1,1532	0,4055	35,1664
B/Fe	0,5631	0,0715	12,6953
B/Mn	0,5255	0,0634	12,0665
B/Zn	0,7191	0,1010	14,0448
Cu/N	1,0144	0,5548	54,6953
Cu/P	6,9894	4,7460	67,9033
Cu/K	1,7984	1,2461	69,2880
Cu/Ca	1,7573	0,8135	46,2961
Cu/Mg	8,4221	3,2899	39,0627
Cu/S	5,2883	1,6863	31,8863
Cu/B	1,0200	0,5594	54,8500
Cu/Fe	0,5518	0,2406	43,6012
Cu/Mn	0,5160	0,2188	42,4031
Cu/Zn	0,6928	0,2510	36,2340
Fe/N	1,7961	0,3823	21,2821
Fe/P	12,0985	3,9107	32,3239
Fe/K	3,0643	0,7939	25,9091
Fe/Ca	3,1974	0,8411	26,3062
Fe/Mg	15,6699	3,6841	23,5108
Fe/S	10,1945	3,7070	36,3631
Fe/B	1,7978	0,2180	12,1233
Fe/Cu	2,0121	0,5804	28,8463

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
Fe/Mn	0,9420	0,1425	15,1240
Fe/Zn	1,2811	0,1511	11,7961
Mn/N	1,8982	0,2345	12,3525
Mn/P	13,2993	5,4935	1,3068
Mn/K	3,2469	0,7167	2,0736
Mn/Ca	3,3656	0,5449	6,1910
Mn/Mg	16,6274	2,5519	5,3478
Mn/S	10,6629	2,5163	3,5989
Mn/B	1,9254	0,2345	2,1803
Mn/Cu	2,1680	0,7030	2,2453
Mn/Fe	1,0805	0,1569	4,5237
Mn/Zn	1,3675	0,0966	7,0652
Zn/N	1,4010	0,2528	8,0443
Zn/P	9,7587	4,0589	1,5922
Zn/K	2,4069	0,6833	8,3891
Zn/Ca	2,4780	0,4671	8,8518
Zn/Mg	12,2142	1,9909	5,4434
Zn/S	7,8248	1,9909	5,4434
Zn/B	1,4156	0,2239	5,8162
Zn/Cu	1,5674	0,4378	7,9305
Zn/Fe	0,7891	0,0901	1,4169
Zn/Mn	0,7342	0,0511	6,9588

Quadro 15. Média, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação (Normas) para os nutrientes e para suas Relações Dois a Dois, considerando limbo - 3ª coleta (início de maturação das bagas).

NUTRIENTES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N (%)	3,1460	0,3369	10,7078
P (%)	0,6200	0,3055	49,2794
K (%)	2,2420	1,8762	83,6835
Ca (%)	2,9680	0,6838	20,0388
Mg (%)	0,7300	0,4378	59,9697
S (%)	0,4220	0,2188	51,8465
B ln(ppm)	3,4126	0,2907	8,5194
Cu ln(ppm)	4,1921	2,4878	59,3444
Fe ln(ppm)	6,7567	1,1958	17,6974
Mn ln(ppm)	6,9442	0,5754	8,2862
Zn ln(ppm)	4,8926	1,0851	22,1789
RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N/P	6,0712	2,6541	43,7158
N/K	1,9013	0,8031	42,2391
N/Ca	1,1261	0,3749	33,2973
N/Mg	5,2353	2,1780	41,6021
N/S	10,7837	8,8490	82,0587
N/B	0,9225	0,0716	7,7587
N/Cu	1,0568	0,7042	66,6385
N/Fe	0,4846	0,1413	29,1496
N/Mn	0,4554	0,0599	13,1442
N/Zn	0,6704	0,1666	24,8509
P/N	0,1913	0,0801	41,8828
P/K	0,3370	0,1735	51,4868
P/Ca	0,2361	0,1701	72,0303
P/Mg	0,9758	0,5893	60,3870
P/S	2,5719	2,9793	115,8424
P/B	0,1782	0,0801	44,9163
P/Cu	0,2304	0,2275	98,7474
P/Fe	0,1009	0,0707	70,1123

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
P/Mn	0,0896	0,0437	48,8134
P/Zn	0,1375	0,0836	60,8061
K/N	0,7014	0,5452	77,7291
K/P	3,6987	1,8508	50,0392
K/Ca	0,9289	1,1003	118,4500
K/Mg	2,9238	0,7780	26,6087
K/S	11,1414	17,8510	160,2218
K/B	0,6551	0,5377	82,0770
K/Cu	0,9920	1,4015	141,2903
K/Fe	0,3961	0,4547	114,7913
K/Mn	0,3284	0,2872	87,4730
K/Zn	0,5098	0,5060	99,2421
Ca/N	0,9622	0,2933	30,4773
Ca/P	6,4097	4,6474	72,5053
Ca/K	1,9082	0,8877	46,5223
Ca/Mg	5,1853	2,4242	46,7513
Ca/S	8,6919	4,1793	48,0825
Ca/B	0,8793	0,2449	27,8554
Ca/Cu	0,9047	0,4376	48,3703
Ca/Fe	0,4378	0,0515	11,7654
Ca/Mn	0,4257	0,0823	19,3361
Ca/Zn	0,6150	0,1290	20,9694
Mg/N	0,2306	0,1272	55,1507
Mg/P	1,3218	0,7055	53,3772
Mg/K	0,3652	0,1103	30,2027
Mg/Ca	0,2888	0,2721	94,2115
Mg/S	3,2036	4,6210	144,2429
Mg/B	0,2157	0,1273	59,0201
Mg/Cu	0,2896	0,3592	124,0345
Mg/Fe	0,1236	0,1118	90,5161
Mg/Mn	0,1069	0,0679	63,5052
Mg/Zn	0,1593	0,1208	75,8330
S/N	0,1390	0,0795	57,2161
S/P	1,0008	0,8934	89,2646
S/K	0,2922	0,1927	65,9447

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
S/Ca	0,1367	0,0589	43,0593
S/Mg	0,7398	0,3896	52,6659
S/B	0,1276	0,0741	58,0406
S/Cu	0,1122	0,0583	51,9467
S/Fe	0,0598	0,0261	43,7354
S/Mn	0,0612	0,0326	53,5857
S/Zn	0,0829	0,0325	39,2114
B/N	1,0894	0,0856	7,8603
B/P	6,6826	3,1442	47,0514
B/K	2,0733	0,8530	41,1427
B/Ca	1,2140	0,3605	29,6984
B/Mg	5,7721	2,6057	45,1428
B/S	11,5627	9,0295	78,0916
B/Cu	1,1592	0,5871	66,1002
B/Fe	0,5233	0,1341	25,6222
B/Mn	0,4932	0,0467	9,4580
B/Zn	0,7313	0,1933	26,4302
Cu/N	1,3420	0,7949	54,2343
Cu/P	9,0818	7,7225	85,0326
Cu/K	2,8856	2,2771	78,9125
Cu/Ca	1,3730	0,7553	55,0091
Cu/Mg	7,1355	4,2857	60,0617
Cu/S	10,4711	3,9176	37,4133
Cu/B	1,2568	0,7976	63,4595
Cu/Fe	0,5982	0,3037	50,7713
Cu/Mn	0,6061	0,3827	63,1474
Cu/Zn	0,8066	0,3494	43,3241
Fe/N	2,1805	0,5109	23,4291
Fe/P	14,1841	8,7123	61,4228
Fe/K	4,3584	2,0547	47,1437
Fe/Ca	2,3081	0,2534	10,9810
Fe/Mg	11,8271	5,5299	46,7559
Fe/S	20,0751	10,0502	50,0633
Fe/B	1,9961	0,4212	21,1011
Fe/Cu	2,1097	1,1441	54,2325

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
Fe/Mn	0,9756	0,1805	18,5039
Fe/Zn	1,4110	0,3014	21,3613
Mn/N	2,2285	0,3129	14,0402
Mn/P	14,0708	8,1614	58,0021
Mn/K	4,2431	1,7166	40,4571
Mn/Ca	2,4375	0,5795	23,7755
Mn/Mg	11,7303	5,0366	42,9368
Mn/S	22,9086	16,8804	73,6858
Mn/B	2,0439	0,2177	10,6511
Mn/Cu	2,2949	1,3991	60,9682
Mn/Fe	1,0582	0,2270	21,4476
Mn/Zn	1,4722	0,3135	21,2980
Zn/N	1,5779	0,4378	27,7448
Zn/P	10,3978	7,2966	70,1748
Zn/K	3,1005	1,6030	51,7025
Zn/Ca	1,6870	0,3645	21,6065
Zn/Mg	8,1375	3,0704	37,7316
Zn/S	14,8120	9,0939	61,3955
Zn/B	1,4578	0,4276	29,3307
Zn/Cu	1,4812	0,7186	48,5130
Zn/Fe	0,7328	0,1415	19,3156
Zn/Mn	0,7080	0,1694	23,9237

Quadro 16. Média, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação (Normas) para os nutrientes e para suas Relações Dois a Dois, considerando Pecíolo - 1ª coleta (florescimento).

NUTRIENTES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N (%)	1,5380	0,3178	20,6656
P (%)	0,7000	0,1300	18,5714
K (%)	5,8680	1,2250	20,8763
Ca (%)	1,8100	0,3241	17,9069
Mg (%)	0,4840	0,1167	24,1214
S (%)	0,2300	0,0731	31,8016
B ln(ppm)	3,6736	0,1569	4,2715
Cu ln(ppm)	2,6806	0,5511	20,5592
Fe ln(ppm)	4,1569	0,2483	5,9726
Mn ln(ppm)	6,2214	0,2306	3,7069
Zn ln(ppm)	4,2385	0,2747	6,4818
RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N/P	2,2122	0,3179	14,3703
N/K	0,2701	0,0715	26,4498
N/Ca	0,8715	0,2300	26,3972
N/Mg	3,3200	1,0542	31,7531
N/S	7,3128	2,6625	36,4088
N/B	0,4177	0,0769	18,4182
N/Cu	0,5925	0,1617	27,2874
N/Fe	0,3688	0,0638	17,2997
N/Mn	0,2469	0,0486	19,6864
N/Zn	0,3619	0,0637	17,05859
P/N	0,4598	0,0678	14,7387
P/K	0,1239	0,0359	28,9623
P/Ca	0,4025	0,1234	30,6638
P/Mg	1,5132	0,4493	29,6928
P/S	3,4497	1,7056	49,4407
P/B	0,1909	0,0366	19,1538
P/Cu	0,2725	0,0757	27,7957
P/Fe	0,1676	0,0241	14,3761

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
P/Mn	0,1127	0,0216	19,1340
P/Zn	0,1657	0,0317	19,1002
K/N	3,8933	0,9212	23,6606
K/P	8,6055	2,4227	28,1526
K/Ca	3,2874	0,7979	24,2700
K/Mg	12,9195	4,4552	34,4848
K/S	29,2186	14,6000	49,9680
K/B	1,5967	0,3111	19,5210
K/Cu	2,2429	0,5827	25,9794
K/Fe	1,4080	0,2673	18,9817
K/Mn	0,9471	0,2098	22,1537
K/Zn	1,3858	0,2803	20,2291
Ca/N	1,2189	0,3470	28,4661
Ca/P	2,7201	1,0041	36,9144
Ca/K	0,3175	0,0701	22,0724
Ca/Mg	3,9817	1,3475	33,8419
Ca/S	8,8411	4,0005	45,2489
Ca/B	0,4910	0,0725	14,7625
Ca/Cu	0,6910	0,1515	21,9255
Ca/Fe	0,4379	0,0920	21,0131
Ca/Mn	0,2911	0,0517	17,7739
Ca/Zn	0,4271	0,0693	16,2289
Mg/N	0,3229	0,0877	27,1554
Mg/P	0,7109	0,2129	29,9492
Mg/K	0,0887	0,0427	48,1569
Mg/Ca	0,2794	0,1048	37,5301
Mg/S	2,2287	0,6033	27,0690
Mg/B	0,1325	0,0352	26,5531
Mg/Cu	0,1829	0,0428	23,4136
Mg/Fe	0,1173	0,0314	26,7441
Mg/Mn	0,0776	0,0174	22,3828
Mg/Zn	0,1138	0,0249	21,8587
S/N	0,1515	0,0523	34,5208
S/P	0,3405	0,1363	40,0137
S/K	0,0423	0,0232	54,8291

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
S/Ca	0,1305	0,0513	39,3449
S/Mg	0,4729	0,1140	24,1091
S/B	0,0626	0,0204	32,5827
S/Cu	0,0861	0,0275	31,9278
S/Fe	0,0559	0,0195	34,8405
S/Mn	0,0367	0,0108	29,4116
S/Zn	0,0537	0,0156	29,1638
B/N	2,4606	0,4524	18,3847
B/P	5,4191	1,1937	22,0276
B/K	0,6522	0,1598	24,5088
B/Ca	2,0709	0,2928	14,1399
B/Mg	7,9940	2,1133	26,4365
B/S	18,0429	8,3228	46,1279
B/Cu	1,4146	0,2782	19,6649
B/Fe	0,8860	0,0602	6,7921
B/Mn	0,5909	0,0282	4,7746
B/Zn	0,8690	0,0546	6,2814
Cu/N	1,8082	0,5758	31,8434
Cu/P	4,0372	1,6699	41,3637
Cu/K	0,4729	0,1315	27,8122
Cu/Ca	1,5045	0,3308	21,9873
Cu/Mg	5,6917	1,2269	21,5557
Cu/S	12,6331	4,1709	33,0158
Cu/B	0,7305	0,1508	20,6452
Cu/Fe	0,6506	0,1642	25,2381
Cu/Mn	0,4311	0,0893	20,7062
Cu/Zn	0,6297	0,1037	16,4707
Fe/N	2,7787	0,4922	17,7141
Fe/P	6,0777	0,9671	15,9124
Fe/K	0,7364	0,1734	23,5518
Fe/Ca	2,3599	0,4588	19,4414
Fe/Mg	9,0592	2,5293	27,9201
Fe/S	20,6881	10,5488	50,9896
Fe/B	1,1328	0,0761	6,7165
Fe/Cu	1,6092	0,3656	22,7194

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
Fe/Mn	0,6694	0,0552	8,2536
Fe/Zn	0,9853	0,1032	10,4770
Mn/N	4,1712	0,7732	18,5371
Mn/P	9,1749	1,9784	21,5635
Mn/K	1,1149	0,3353	30,0733
Mn/Ca	3,5229	0,6190	17,5706
Mn/Mg	13,4349	3,0542	22,7337
Mn/S	30,3152	13,2792	43,8040
Mn/B	1,6955	0,0843	4,9706
Mn/Cu	2,3939	0,4492	18,7662
Mn/Fe	1,5022	0,1261	8,3925
Mn/Zn	1,4713	0,0788	5,3568
Zn/N	2,8322	0,4956	17,4972
Zn/P	6,2587	1,4890	23,7907
Zn/K	0,7542	0,2025	26,8516
Zn/Ca	2,3942	0,4073	17,0122
Zn/Mg	9,1212	1,9316	21,1769
Zn/S	20,4178	7,9320	38,8485
Zn/B	1,1543	0,0697	6,0422
Zn/Cu	1,6198	0,2420	14,9412
Zn/Fe	1,0236	0,1033	10,0939
Zn/Mn	0,6812	0,0359	5,2739

Quadro 17. Média, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação (Normas) para os nutrientes e para suas Relações Dois a Dois, considerando pecíolo- 2ª coleta (fruto entre ervilha e meia-baga).

NUTRIENTES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N (%)	1,2340	0,2536	20,5538
P (%)	0,7160	0,1332	18,5969
K (%)	6,0320	1,4380	23,8402
Ca (%)	1,6460	0,3204	19,4676
Mg (%)	0,5220	0,0867	16,6126
S (%)	0,2560	0,0550	21,5021
B ln(ppm)	3,7662	0,1839	4,8844
Cu ln(ppm)	3,0422	1,0102	33,2060
Fe ln(ppm)	4,1998	0,4417	10,5172
Mn ln(ppm)	6,4943	0,3436	5,2910
Zn ln(ppm)	4,2249	0,2495	5,9049
RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N/P	1,8348	0,7948	43,3168
N/K	0,2114	0,0543	25,6719
N/Ca	0,7695	0,1808	23,4914
N/Mg	2,4337	0,7369	30,2802
N/S	4,8326	0,2936	6,0743
N/B	0,3291	0,0740	22,4754
N/Cu	0,4439	0,1781	40,1153
N/Fe	0,2986	0,0791	26,4971
N/Mn	0,1903	0,0395	20,7372
N/Zn	0,2912	0,0493	16,9345
P/N	0,6117	0,2010	32,8593
P/K	0,1262	0,0419	33,2333
P/Ca	0,4629	0,1955	42,2463
P/Mg	1,3844	0,2455	17,7343
P/S	2,9510	0,9504	32,2056
P/B	0,1904	0,0365	19,1785
P/Cu	0,2525	0,0808	32,0048
P/Fe	0,1708	0,0295	17,2607

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
P/Mn	01107	00233	209968
P/Zn	01712	00410	239257
K/N	49525	10992	221941
K/P	88670	36393	410432
K/Ca	37935	11682	307943
K/Mg	120868	44092	364794
K/S	240614	63737	264893
K/B	15970	03549	222200
K/Cu	22657	11397	503013
K/Fe	14695	04766	324343
K/Mn	09373	02540	270943
K/Zn	14330	03495	243871
Ca/N	13640	03483	255329
Ca/P	24054	07582	315191
Ca/K	02865	00941	328389
Ca/Mg	32628	09771	298980
Ca/S	65795	16175	245834
Ca/B	04365	00793	181600
Ca/Cu	05918	02303	389127
Ca/Fe	03955	00859	217181
Ca/Mn	02528	00448	176977
Ca/Zn	03877	00622	160555
Mg/N	04380	01145	261383
Mg/P	07420	01388	187046
Mg/K	00933	00377	403651
Mg/Ca	03357	01266	377016
Mg/S	21103	05303	251285
Mg/B	01396	00293	210018
Mg/Cu	01797	00347	193095
Mg/Fe	01246	00186	149525
Mg/Mn	00804	00128	159284
Mg/Zn	01242	00239	192683
S/N	02075	00121	58072
S/P	03808	01692	444271
S/K	00440	00120	273121

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
S/Ca	01596	0,0388	24,3235
S/Mg	05039	0,1531	30,3927
S/B	00683	0,0161	23,6072
S/Cu	00913	0,0347	38,0486
S/Fe	00617	0,0160	25,8712
S/Mn	00394	0,0083	21,0675
S/Zn	00603	0,0105	17,4203
B/N	31491	0,6185	19,6422
B/P	54179	1,0984	20,2741
B/K	06519	0,1466	22,4867
B/Ca	23696	0,5438	22,9476
B/Mg	74066	14604	19,7171
B/S	152465	3,0780	20,2283
B/Cu	13558	0,4675	34,4807
B/Fe	0,9056	0,1177	12,9933
B/Mn	0,5817	0,0487	8,3638
B/Zn	0,8943	0,0734	8,2116
Cu/N	2,5494	0,9423	36,9603
Cu/P	4,3267	1,4899	34,4344
Cu/K	0,5639	0,3360	59,5869
Cu/Ca	1,9312	0,7924	41,0287
Cu/Mg	5,7382	1,1427	19,9137
Cu/S	12,2190	4,2964	35,1614
Cu/B	0,8177	0,3086	37,7435
Cu/Fe	0,7199	0,2169	30,1329
Cu/Mn	0,4646	0,1351	29,0797
Cu/Zn	0,7193	0,2285	31,7705
Fe/N	3,5307	0,8769	24,8362
Fe/P	6,0026	1,0912	18,1780
Fe/K	0,7400	0,2322	31,3847
Fe/Ca	2,6556	0,7426	27,9627
Fe/Mg	8,1717	1,2504	15,3011
Fe/S	16,9662	3,7363	22,0220
Fe/B	1,1178	0,1306	11,6825
Fe/Cu	1,4717	0,3488	23,6992

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
Fe/Mn	0,6466	0,0581	8,9787
Fe/Zn	0,9966	0,1185	11,8870
Mn/N	5,4138	0,9675	17,8709
Mn/P	9,3638	2,0217	21,5901
Mn/K	1,1399	0,3433	30,1175
Mn/Ca	4,0771	0,8687	21,3066
Mn/Mg	12,6805	1,8919	14,9200
Mn/S	26,1010	4,3748	16,7609
Mn/B	1,7291	0,1491	8,6241
Mn/Cu	2,2946	0,6313	27,5125
Mn/Fe	1,5564	0,1368	8,7896
Mn/Zn	1,5386	0,0604	3,9244
Zn/N	3,5064	0,5368	15,3088
Zn/P	6,1269	1,5419	25,1656
Zn/K	0,7371	0,2045	27,7381
Zn/Ca	2,6419	0,4898	18,5407
Zn/Mg	8,2822	1,4864	17,9476
Zn/S	16,9156	2,4824	14,6751
Zn/B	1,1244	0,0938	8,3422
Zn/Cu	1,5025	0,4556	30,3221
Zn/Fe	1,0146	0,1184	11,6642
Zn/Mn	0,6508	0,0260	3,9936

Quadro 18. Média, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação (Normas) para os nutrientes e para suas Relações Dois a Dois, considerando pecíolo- 3ª coleta (início de maturação das bagas).

NUTRIENTES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N (%)	1,0480	0,1585	15,1234
P (%)	0,8100	0,2947	36,3831
K (%)	3,7040	1,3504	36,4584
Ca (%)	3,1900	0,5749	18,0230
Mg (%)	1,2300	0,5061	41,1434
S (%)	0,1800	0,0866	48,1125
B ln(ppm)	2,9635	0,3244	10,9480
Cu ln(ppm)	3,2775	1,7127	52,2557
Fe ln(ppm)	5,4964	0,8268	15,0426
Mn ln(ppm)	7,2621	0,7686	10,5839
Zn ln(ppm)	4,2534	0,6701	15,7554
RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
N/P	1,4012	0,4176	29,8018
N/K	0,3622	0,2827	78,0355
N/Ca	0,3321	0,0465	14,0103
N/Mg	0,9850	0,4788	48,6078
N/S	7,2533	4,2365	58,4086
N/B	0,3599	0,0806	22,3995
N/Cu	0,3900	0,1752	44,9267
N/Fe	0,1924	0,0312	16,2194
N/Mn	0,1461	0,0309	21,1415
N/Zn	0,2517	0,0582	23,1374
P/N	0,7591	0,1965	25,8906
P/K	0,3085	0,3228	104,6356
P/Ca	0,2530	0,0740	29,2520
P/Mg	0,7997	0,5848	73,1302
P/S	5,7238	3,6586	63,9194
P/B	0,2817	0,1187	42,1466
P/Cu	0,3067	0,1707	55,6712
P/Fe	0,1463	0,0440	30,0876

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
P/Mn	0,1149	0,0499	43,4785
P/Zn	0,1991	0,0933	46,8806
K/N	3,6433	1,4398	39,5187
K/P	5,3998	2,9389	54,4261
K/Ca	1,2257	0,5076	41,4141
K/Mg	3,1102	1,0903	35,0571
K/S	26,8694	18,8683	70,2223
K/B	1,2568	0,4815	38,3079
K/Cu	1,3825	0,8949	64,7304
K/Fe	0,7078	0,2922	41,2875
K/Mn	0,5059	0,1808	35,7406
K/Zn	0,8603	0,2936	34,1244
Ca/N	3,0556	0,3986	13,0447
Ca/P	4,3119	1,5658	36,3141
Ca/K	1,1493	1,0192	88,6732
Ca/Mg	3,0928	1,7562	56,7840
Ca/S	21,1181	10,4528	49,4970
Ca/B	1,0871	0,2309	21,2420
Ca/Cu	1,2102	0,5752	47,5249
Ca/Fe	0,5796	0,0534	9,2072
Ca/Mn	0,4460	0,1123	25,1747
Ca/Zn	0,7724	0,2299	29,7689
Mg/N	1,2041	0,5248	43,5813
Mg/P	1,7477	0,9407	53,8238
Mg/K	0,3573	0,1293	36,1854
Mg/Ca	0,4127	0,2292	55,5511
Mg/S	8,7829	6,4138	73,0257
Mg/B	0,4263	0,2149	50,4024
Mg/Cu	0,4111	0,1464	35,6036
Mg/Fe	0,2345	0,1162	49,5728
Mg/Mn	0,1669	0,0597	35,7740
Mg/Zn	0,2836	0,0903	31,8441
S/N	0,1775	0,0916	51,5874
S/P	0,2705	0,2199	81,2828
S/K	0,0658	0,0618	93,8581

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
S/Ca	0,0564	0,0249	44,1375
S/Mg	0,1740	0,1158	66,5364
S/B	0,0599	0,0261	43,6222
S/Cu	0,0654	0,0357	54,5792
S/Fe	0,0325	0,0148	45,7581
S/Mn	0,0247	0,0109	44,3357
S/Zn	0,0429	0,0201	46,8571
B/N	2,9113	0,7481	25,6957
B/P	4,2163	2,0166	47,8288
B/K	0,9820	0,6323	64,3880
B/Ca	0,9532	0,1995	20,9234
B/Mg	2,7616	1,1108	40,2208
B/S	19,5307	8,4659	43,3467
B/Cu	1,1411	0,6267	54,9229
B/Fe	0,5478	0,0934	17,0488
B/Mn	0,4111	0,0578	14,0552
B/Zn	0,7117	0,1439	20,2184
Cu/N	3,1736	1,7226	54,2788
Cu/P	4,6559	3,2469	69,7379
Cu/K	1,0245	0,6145	59,9860
Cu/Ca	1,0872	0,7123	65,5200
Cu/Mg	2,6733	0,8640	32,3205
Cu/S	22,2469	17,6010	79,1167
Cu/B	1,1439	0,6841	59,8062
Cu/Fe	0,6174	0,3698	59,8886
Cu/Mn	0,4412	0,2021	45,8126
Cu/Zn	0,7483	0,3158	42,2015
Fe/N	5,3034	0,8155	15,3777
Fe/P	7,4616	2,6398	35,3779
Fe/K	1,9891	1,7640	88,6825
Fe/Ca	1,7366	0,1550	8,9262
Fe/Mg	5,3104	3,0072	56,6279
Fe/S	36,0303	15,3253	42,5345
Fe/B	1,8733	0,3547	18,9340
Fe/Cu	2,0827	1,0055	48,2792

continuação...

RELAÇÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEF. VARIAÇÃO (%)
Fe/Mn	0,7685	0,1783	23,2070
Fe/Zn	1,3340	0,3894	29,1893
Mn/N	7,0859	1,4399	20,3211
Mn/P	10,3096	4,9184	47,7066
Mn/K	2,3576	1,3783	58,4609
Mn/Ca	23,4070	0,5287	22,5249
Mn/Mg	6,5590	2,1050	32,0930
Mn/S	48,5690	23,1223	47,6072
Mn/B	2,4713	0,3501	14,1688
Mn/Cu	2,6562	1,1326	42,6382
Mn/Fe	1,3489	0,2597	19,2545
Mn/Zn	1,7202	0,1190	6,9176
Zn/N	4,1379	0,8979	21,6996
Zn/P	6,0547	3,0332	50,0963
Zn/K	1,3492	0,7067	52,3778
Zn/Ca	1,3770	0,3549	25,7764
Zn/Mg	3,7791	1,0342	27,3671
Zn/S	28,7813	150020	52,1242
Zn/B	1,4505	0,2837	19,5588
Zn/Cu	1,5291	0,5990	39,1729
Zn/Fe	0,7930	0,1888	23,8065
Zn/Mn	0,5835	0,0394	6,7533

É importante ressaltar que as normas obtidas são para a região em estudo, e correspondem a um número reduzido de observações (6 vinhedos) que apresentaram produtividade igual ou superior a 27,3 t/ha. O estudo por região permite verificar se ocorrem diferenças significativas, em estudo posterior, que justifiquem separar as regiões ou então, ter um maior número de observações possíveis, reduzindo assim ao máximo o coeficiente de variação das relações dois a dois entre os nutrientes.

Pelo estudo das relações dos nutrientes no limbo (Quadros 13 a 15), observa-se que na época do florescimento (1ª coleta) não se obteve valores maiores que 50 para nenhuma relação contendo o micronutriente cobre. Na época em que os frutos estão entre ervilha e meia-baga (2ª coleta) observou-se valores acima de 50 para relações que envolvem fósforo e cobre, chegando a $\cong 69$ para

relação Cu/K. Na época de amadurecimento dos frutos (3ª coleta) observou-se valores muito elevados de coeficiente de variações para relações que envolvem fósforo, potássio, magnésio, enxofre e cobre com diversas relações apresentando valores acima de 100% como P/S (115,84), K/Ca (118,45), K/S (160,22), K/Cu (141,29), K/Fe (114,79), Mg/S (144,24) e Mg/Cu (124,03). O estudo das relações dos nutrientes no pecíolo (Quadros 16 a 18), demonstraram que na época do florescimento (1ª coleta) praticamente não houve valores altos de coeficientes de variação, apenas S/K (54,82) e Fe/S (50,98). Na época de frutos entre ervilha e meia-baga (2ª coleta), da mesma forma, apenas as relações K/Cu e Cu/K apresentaram valores acima de 50. Na época de amadurecimento dos frutos (3ª coleta) os coeficientes de variação foram elevados para as relações com magnésio, enxofre, cobre, fósforo e potássio chegando a 104,63% para P/K. Da mesma forma que no estudo dos coeficientes de variação dos nutrientes realizado anteriormente, valores próximos ou acima de 50% demonstram um desequilíbrio na relação estudada e era de se esperar que relações contendo nutrientes que apresentaram desequilíbrio nutricional no estudo anterior também apresentassem valores elevados nesse estudo. Para a cultura da videira relações de nutrientes contendo o nitrogênio, principalmente a relação N/K que quando apresentam valores muito altos promovem o aparecimento da doença Fuçagare além de vários outros problemas nutricionais que podem ocorrer quando a excesso de nitrogênio (TERRA, 1993). No estudo em questão as relações contendo nitrogênio não apresentaram valores muito elevados de coeficiente de variação mostrando que problemas nutricionais não deverão ocorrer devido ao excesso do nutriente e sim devido relações contendo enxofre e fósforo, que apresentaram valores próximos ou acima de 50%. Outro problema nutricional pode ser percebido através das relações contendo cobre que apresentaram valores altos de coeficiente de variação, devido ao excesso do nutriente através das pulverizações frequentes na videria de produtos contendo o micronutriente.

O estudo do estado nutricional através do DRIS também permite determinar a ordem pela qual os nutrientes estão limitando a produção (Quadros 19 a 24), através dos índices DRIS obtido para cada nutriente, indicando os valores negativos, a deficiência, que diminui à medida que os mesmos tendem a zero.

Segundo SUMNER (1977b), quando se têm vários nutrientes deficientes, a ordem da grandeza dos índices é que vai determinar o tratamento a ser aplicado para melhorar a produtividade dos vinhedos.

Através desse sistema, também pode-se realizar estudos pelo índice de balanço nutricional (IBN), que corresponde à soma dos valores absolutos dos índices DRIS de cada nutriente dividido pelo número de nutrientes estudados que nesse trabalho corresponde a onze (11), sendo que, quanto menor IBN ou mais próximo de zero, melhor o estado nutricional do vinhedo em questão, de forma

semelhante às observações de SUMNER (1977c). Os vinhedos amostrados com produtividade acima de 27,3 t/ha (JAL 06, JAL 12, JAL 13, JAL 14, JAL 15 e JAL 20) apresentaram uma amplitude de variação de IBN no limbo de 06 a 16 ; 09 a 07 e 09 a 20 para a 1ª, 2ª e 3ª coletas, respectivamente. No pecíolo, a amplitude de variação do IBN , para os mesmos vinhedos de produtividade acima de 27,3 t/ha foi de 08 a 13; 09 a 13 e 09 a 19, respectivamente.

Cabe ressaltar o fato de ser comum um vinhedo com IBN adequado e até mesmo inferior aos dos vinhedos com produtividade alta apresentarem produtividade baixa, sugerindo melhor equilíbrio nutricional que os mesmos. Este fato sugere que a principal limitação na produtividade desse vinhedo seja de ordem não nutricional, o que está de acordo com o que SNOECK (1984) afirmou. A afirmação do autor em questão é a de que nem sempre que se tenha uma planta em equilíbrio nutricional, significa que mesma terá alta produtividade, sendo apenas o inverso verdadeiro, ou seja, alta produtividade das colheitas só é alcançada quando as plantas estiverem em equilíbrio nutricional.

Quadro 19- Produção, Índices DRIS, Índices de Balanço Nutricional (IBN) e Sequência de deficiência a excesso nutricional para os vinhedos amostrados considerando limbo- 1ª coleta (florescimento).

Vinhedo	Prod.	Índice DRIS											IBN	Sequência de Deficiência a Excesso
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn		
JAL 01	24	71	33	60	63	65	-773	63	53	58	143	164	141	S>P>Cu>Fe>K>Ca>B>Mg>N>Mn>Zn
JAL 02	27	48	22	-30	-1	-5	-7	-19	3	-11	4	-5	14	K>B>Fe>S>Mg>Zn>Ca>Cu>Mn>P>N
JAL 03	25	30	13	-25	17	11	-18	7	-10	0	-36	10	16	Mn>K>S>Cu>Fe>B>Zn>Mg>P>Ca>N
JAL 04	24	-8	-19	-9	2	-4	-12	0	76	-6	-6	-12	14	P>S>Zn>K>N>Fe>Mn>Mg>B>Ca>Cu
JAL 05	25	27	-4	-8	-9	21	-31	5	-12	11	9	-10	13	S>Cu>Zn>Ca>K>P>B>Mn>Fe>Mg>N
JAL 06	33	-12	-41	-17	-19	-7	18	6	-13	2	22	22	16	P>K>Cu>N>Mg>Fe>B>S>Ca>Mn>Zn
JAL 07	24	-54	1	1	-22	-21	37	20	-32	14	31	26	24	N>Cu>Ca>Mg>P>K>Fe>B>Zn>Mn>S
JAL 08	25	24	1	-10	-1	25	-26	-8	9	8	11	-33	14	Zn>S>K>B>Ca>P>Fe>Cu>Mn>N>Mg
JAL 09	26	2	-7	-13	-6	5	17	-9	39	-16	-3	-9	11	Fe>K>B>Zn>P>Ca>Mn>N>Mg>S>Cu
JAL 10	26	-21	5	-9	-28	-16	22	11	-38	20	27	28	20	Cu>Ca>N>Mg>K>P>B>Fe>S>Mn>Zn
JAL 11	26	3	-8	-27	-14	-14	22	5	-23	15	22	21	16	K>Cu>Ca>Mg>P>N>B>Fe>Zn>S>Mn
JAL 12	30	-3	-6	-7	1	16	17	-9	-6	-11	-6	0	7	Fe>B>K>P>Cu>N>Zn>Ca>Mn>Mg>S
JAL 13	36	-8	0	-1	-7	-26	-18	4	34	13	7	2	11	Mg>S>N>Ca>K>P>Zn>B>Mn>Fe>Cu
JAL 14	30	8	15	14	13	-3	-8	11	-12	0	-21	16	11	Mn>Zn>Cu>S>Mg>Fe>N>B>Ca>K>P
JAL 15	31	-5	-5	-2	2	-5	-9	10	-3	-2	-2	19	6	S>N>P>Mg>Cu>K>Fe>Mn>Ca>B>Zn
JAL 16	24	-58	6	-73	-19	-55	-11	49	9	21	28	-12	31	K>Mg>Ca>Zn>S>P>Cu>Fe>Mn>B>N
JAL 17	24	-8	28	-14	-18	-86	-31	31	90	0	14	-6	30	Mg>S>Ca>K>N>Zn>Fe>Mn>P>B>Cu
JAL 18	24	-4	10	-8	15	23	-15	2	-24	19	6	-24	14	Cu>Zn>S>K>N>B>Mn>P>Ca>Fe>Mg
JAL 19	26	27	19	-87	0	-17	17	17	-15	15	16	9	22	K>Mg>Cu>Ca>Zn>Fe>Mn>S>B>P>N
JAL 20	36	8	16	5	28	17	-7	-9	4	0	-5	0	9	Ca>B>S>Mn>Fe>Zn>Cu>K>N>P>Mg

Quadro 20. Produção, Índices DRIS, Índices de Balanço Nutricional (IBN) e Sequência de deficiência a excesso nutricional para os vinhedos amostrados considerando limbo- 2ª coleta (fruto entre ervilha e meia-baga).

Vinhedo	Prod.	Índice DRIS											IBN	Sequência de
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn		Deficiência a Excesso
JAL 01	24	9	1	-13	-22	-18	24	-11	4	-4	10	21	12	Ca>Mg>K>B>Fe>P>Cu>N>Mn>Zn>S
JAL 02	27	9	45	-16	6	-4	-1	-18	-16	-12	3	5	12	B>K>Cu>Fe>Mg>S>Mn>Zn>Ca>N>P
JAL 03	25	19	8	-29	23	10	-45	4	38	5	-22	-12	20	S>K>Mn>Zn>B>Fe>P>Mg>N>Ca>Cu>
JAL 04	24	7	-22	-11	15	11	-29	-13	78	-8	-21	-28	20	S>Zn>P>Mn>Fe>B>K>N>Mg>Ca>Cu
JAL 05	25	39	-24	-26	-2	13	-7	-19	53	19	-9	-37	23	Zn>K>P>B>Mn>S>Ca>Mg>Fe>N>Cu
JAL 06	33	9	-33	14	4	-6	16	0	-12	-5	10	5	10	P>Cu>Mg>Fe>B>Ca>Zn>N>Mn>K>S
JAL 07	24	8	-11	9	-18	-18	27	10	-19	-12	16	9	14	Cu>Ca>Mg>Fe>P>N>K>Zn>B>Mn>S
JAL 08	25	-9	0	-11	11	13	-12	-9	66	9	-6	-53	18	Zn>S>K>N>B>Mn>P>Fe>Ca>Mg>Cu
JAL 09	26	-6	-17	-16	1	-17	-1	-3	64	0	-7	2	2	P>Mg>K>Mn>N>B>S>Fe>Ca>Zn>Cu
JAL 10	26	12	-5	2	-43	-28	37	7	-4	-21	14	30	18	Ca>Mg>Fe>P>Cu>K>B>N>Mn>Zn>S
JAL 11	26	22	1	17	-1	4	-4	-14	-18	11	3	0	9	Cu>B>Fe>S>Ca>Zn>P>Mn>Mg>K>N
JAL 12	30	-16	-24	-36	3	4	20	-18	49	1	5	14	17	K>P>B>N>Fe>Ca>Mg>Mn>Zn>S>Cu
JAL 13	36	13	2	14	17	3	-8	2	-16	-15	0	-12	9	Cu>Fe>Zn>S>Mn>P>B>Mg>N>K>Ca
JAL 14	30	-2	12	-1	1	-19	-30	16	-2	20	-2	6	10	S>Mg>N>Cu>Mn>K>Ca>Zn>P>B>Fe
JAL 15	31	2	4	0	39	14	-15	0	19	-29	-17	-17	14	Fe>Mn>Zn>S>K>B>N>P>Mg>Cu>Ca
JAL 16	24	6	-11	13	10	15	-36	20	-2	12	-1	-25	14	S>Zn>P>Cu>Mn>N>Ca>Fe>K>Mg>B
JAL 17	24	-3	20	-3	8	-21	-27	4	44	0	-14	-9	14	S>Mg>Mn>Zn>N>K>Fe>B>Ca>P>Cu
JAL 18	24	-16	42	-11	36	26	-28	14	-13	37	-12	-73	28	Zn>S>N>Cu>Mn>K>B>Mg>Ca>Fe>P
JAL 19	26	-6	5	1	8	6	-8	-2	53	-12	-17	-28	13	Zn>Mn>Fe>S>N>B>K>P>Mg>Ca>Cu
JAL 20	36	-16	21	-3	-30	19	4	0	3	8	-3	-4	10	Ca>N>Zn>K>Mn>B>Cu>S>Fe>Mg>P

Quadro 21. Produção, Índices DRIS, Índices de Balanço Nutricional (IBN) e Sequência de deficiência a excesso nutricional para os vinhedos amostrados considerando limbo- 3ª coleta (início de maturação das bagas).

Vinhedo	Prod.	Índice DRIS											IBN	Sequência de Deficiência a Excesso
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn		
JAL 01	24	-9	-5	-16	-16	-12	24	0	5	7	6	17	11	K>Ca>Mg>N>P>B>Cu>Mn>Fe>Zn>S
JAL 02	27	-12	24	33	-5	18	-82	2	32	-26	16	0	23	S>Fe>N>Ca>Zn>B>Mn>Mg>P>Cu>K
JAL 03	25	-1	3	-17	7	-9	-17	0	25	8	4	-3	9	K>S>Mg>Zn>N>B>P>Mn>Ca>Fe>Cu
JAL 04	24	-11	-31	-28	19	-8	4	-2	53	3	-8	8	16	P>K>N>Mg>Mn>B>Fe>S>Zn>Ca>Cu
JAL 05	25	-3	-10	-25	0	-1	3	0	41	8	-5	-9	10	K>P>Zn>Mn>N>Mg>Ca>B>S>Fe>Cu
JAL 06	33	-18	-51	-13	16	-1	28	-11	21	4	8	17	17	P>N>K>B>Mg>Fe>Mn>Ca>Zn>Cu>S
JAL 07	24	-8	-8	-8	-7	-33	22	6	-11	12	13	22	14	Mg>Cu>N>P>K>Ca>B>Fe>Mn>S>Zn
JAL 08	25	-3	-11	-26	3	1	-5	-1	46	9	8	-20	12	K>Zn>P>S>N>B>Mg>Ca>Mn>Fe>Cu
JAL 09	26	-4	-15	-25	-5	-13	3	-2	41	6	10	3	12	K>P>Mg>Ca>N>B>S>Zn>Fe>Mn>Cu
JAL 10	26	-7	1	-14	-12	24	12	2	-2	6	14	25	11	Mg>K>Ca>N>Cu>P>B>Fe>S>Mn>Zn
JAL 11	26	1	-5	-8	3	-11	11	0	-8	6	8	-4	6	Mg>K>Cu>P>B>N>Ca>Zn>Fe>Mn>S
JAL 12	30	-2	-10	-29	-10	-4	21	-10	37	4	-12	14	14	K>Mn>P>Ca>B>Mg>N>Fe>Zn>S>Cu
JAL 13	36	-3	-11	-9	7	-14	14	13	-7	18	7	4	11	Cu>Mg>P>K>Zn>N>Ca>Mn>B>S>Fe
JAL 14	30	1	12	-13	6	-20	-8	6	11	4	7	-6	9	Mg>K>S>Zn>N>Fe>Ca>B>Mn>Cu>P
JAL 15	31	-19	-1	-20	7	-12	8	13	11	6	-5	10	10	K>N>Mg>Mn>P>Fe>Ca>S>Zn>Cu>B
JAL 16	24	3	-9	0	-5	-11	17	20	0	15	-13	-16	10	Zn>Mn>Mg>P>Ca>K>Cu>N>Fe>S>B
JAL 17	24	-14	36	-16	5	-34	17	-7	33	-11	-14	-5	17	Mg>K>N>Mn>B>Zn>Fe>Ca>S>Cu>P
JAL 18	24	-8	14	24	21	33	-72	21	-5	-14	-6	-8	21	S>Fe>N>Zn>Mn>Cu>P>Ca>B>K>Mg
JAL 19	26	-22	2	-18	0	-13	11	7	42	4	-5	-8	12	N>K>Mg>Zn>Mn>Ca>P>Fe>B>S>Cu
JAL 20	36	-2	18	37	-28	36	-43	9	-25	-13	10	2	20	S>Ca>Cu>Fe>N>Zn>B>Mn>P>Mg>K

Quadro 22. Produção, Índices DRIS, Índices de Balanço Nutricional (IBN) e Sequência de deficiência a excesso nutricional para os vinhedos amostrados considerando Pecíolo- 1ª coleta (florescimento).

Vinhedo	Prod.	Índice DRIS											IBN	Sequência de Deficiência a Excesso
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn		
JAL 01	24	-11	11	4	-15	-18	16	-12	-6	-2	12	13	10	Ca>B>N>Mg>Cu>Fe>K>P>Mn>Zn>S
JAL 02	27	10	16	-1	-3	-1	2	-21	19	-6	-2	-14	9	B>Zn>Fe>Ca>Mn>K>Mg>S>N>P>Cu
JAL 03	25	19	5	6	12	4	22	-9	-4	7	-36	-27	14	Mn>Zn>B>Cu>Mg>P>K>Fe>Ca>N>S
JAL 04	24	-7	-5	-14	11	14	-32	0	100	7	-26	-33	23	Zn>S>Mn>K>N>Fe>P>B>Ca>Mg>Cu
JAL 05	25	6	-2	5	-11	32	-16	-16	19	-7	-3	-7	11	S>B>Ca>Fe>Zn>Mn>P>K>N>Cu>Mg
JAL 06	33	-20	-37	4	19	0	8	2	28	-10	0	8	12	P>N>Fe>Mg>Mn>B>K>S>Zn>Ca>Cu
JAL 07	24	-11	-6	-2	0	-11	11	7	-19	14	2	15	9	Cu>N>Mg>P>K>Ca>Mn>B>S>Fe>Zn
JAL 08	25	24	-6	-17	-41	13	3	11	18	-9	16	-12	14	Ca>K>Fe>P>Zn>B>S>Mg>Mn>Cu>N
JAL 09	26	5	-4	-27	-26	-4	23	2	28	0	-1	4	11	K>Ca>P>Mg>Mn>Fe>B>Zn>N>S>Cu
JAL 10	26	-25	16	-5	-4	-4	12	13	-31	4	9	16	13	Cu>N>K>Ca>Mg>Fe>Mn>S>B>P>Zn
JAL 11	26	-34	6	1	14	6	-9	-4	-20	16	3	21	12	N>Cu>S>B>K>Mn>P>Mg>Ca>Fe>Zn
JAL 12	30	-4	0	-41	-13	24	25	-2	-4	-3	13	4	12	K>Ca>N>Cu>Fe>B>P>Zn>Mn>Mg>S
JAL 13	36	-11	10	9	5	-12	-41	15	-8	23	11	-1	13	S>Mg>N>Cu>Zn>Ca>K>P>Mn>B>Fe
JAL 14	30	18	2	7	9	-21	3	3	-13	-2	-5	-2	8	Mg>Cu>Mn>Fe>Zn>P>S>B>K>Ca>N
JAL 15	31	-11	-3	15	17	7	-20	19	-32	14	-9	1	13	Cu>S>N>Mn>P>Zn>Mg>Fe>K>Ca>B
JAL 16	24	15	16	-24	-8	-30	-9	61	-19	-40	18	20	24	Fe>Mg>K>Cu>S>Ca>N>P>Mn>Zn>B
JAL 17	24	-18	19	-1	-25	-76	10	34	62	10	-3	-11	24	Mg>Ca>N>Zn>Mn>K>S>Fe>P>B>Cu
JAL 18	24	4	6	1	-5	10	1	-16	-2	3	-5	-8	6	B>Zn>Ca>Mn>Cu>K>S>N>P>Mg>Fe
JAL 19	26	1	20	-15	-29	2	-4	16	-15	15	5	5	12	Ca>K>Cu>S>N>Mg>Mn>Zn>Fe>B>P
JAL 20	36	7	12	8	-24	11	2	-11	6	1	-10	0	8	Ca>B>Mn>Zn>Fe>S>Cu>N>K>Mg>P

Quadro 23. Produção, Índices DRIS, Índices de Balanço Nutricional (IBN) e Sequência de deficiência a excesso nutricional para os vinhedos amostrados considerando Pecíolo- 2ª coleta (fruto entre ervilha e meia-baga).

Vinhedo	Prod.	Índice DRIS											IBN	Sequência de Deficiência a Excesso
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn		
JAL 01	24	55	4	-7	-12	-13	-22	-8	-13	-9	6	20	15	S>Mg>Cu>Ca>Fe>B>K>P>Mn>Zn>N
JAL 02	27	73	26	-16	0	1	-19	-21	-20	-8	0	-17	18	B>Cu>S>Zn>K>Fe>Ca>Mn>Mg>P>N
JAL 03	25	155	5	-10	4	3	-106	-12	-14	2	-10	-45	33	S>Zn>B>K>Mn>Fe>Mg>Ca>P>Cu>N
JAL 04	24	16	-21	-3	14	12	-9	-10	57	4	-40	-26	19	Mn>Zn>P>B>S>K>Fe>Mg>Ca>N>Cu
JAL 05	25	106	-14	-20	-11	12	-55	-26	30	7	-4	-25	28	S>B>Zn>K>P>Ca>Mn>Fe>Mg>Cu>N
JAL 06	33	21	-33	15	2	-13	28	-5	-11	-7	-4	6	13	P>Mg>Cu>Fe>B>Mn>Ca>Zn>K>N>S
JAL 07	24	1	-6	10	-10	-48	19	8	-14	8	14	16	14	Mg>Cu>Ca>P>N>B>Fe>K>Mn>Zn>S
JAL 08	25	17	-9	-14	2	16	-16	-20	45	-5	16	-30	17	Zn>B>S>K>P>Fe>Ca>Mg>Mn>N>Cu
JAL 09	26	0	-2	-8	4	9	-29	0	50	-2	-19	-3	11	S>Mn>K>Zn>P>Fe>N>B>Ca>Mg>Cu
JAL 10	26	10	0	10	-39	-42	17	7	-11	-4	18	34	17	Mg>Ca>Cu>Fe>P>B>N>K>S>Mn>Zn
JAL 11	26	6	2	11	-3	0	-3	-13	-20	4	6	10	7	Cu>B>Ca>S>Mg>P>Fe>N>Mn>Zn>K
JAL 12	30	-2	-7	-34	-1	15	0	-13	34	-2	7	2	11	K>B>P>N>Fe>Ca>S>Zn>Mn>Mg>Cu
JAL 13	36	1	4	19	10	-9	-10	14	-23	-11	1	4	10	Cu>Fe>S>Mg>N>Mn>P>Zn>Ca>B>K
JAL 14	30	-19	3	-11	16	-10	-8	3	4	16	4	2	9	N>K>Mg>S>Zn>P>B>Cu>Mn>Ca>Fe
JAL 15	31	5	-6	10	25	1	-13	7	8	3	-27	-13	11	Mn>S>Zn>P>Mg>Fe>N>B>Cu>K>Ca
JAL 16	24	60	19	25	28	32	-224	35	-15	29	12	-1	44	S>Cu>Zn>Mn>P>K>Ca>Fe>Mg>B>N
JAL 17	24	19	29	1	30	-43	-70	7	42	17	-13	-17	26	S>Mg>Zn>Mn>K>B>Fe>N>P>Ca>Cu
JAL 18	24	-1	23	-9	3	19	-28	1	9	19	3	-39	14	Zn>S>K>N>B>Ca>Mn>Cu>Mg>Fe>P
JAL 19	26	-1	8	1	15	-15	-14	-11	48	6	-18	-20	1	Zn>Mn>Mg>S>B>N>K>Fe>P>Ca>Cu
JAL 20	36	-11	20	0	-34	18	-8	3	7	11	0	-7	11	Ca>N>S>Zn>K>Mn>B>Cu>Fe>Mg>P

Quadro 24. Produção, Índices DRIS, Índices de Balanço Nutricional (IBN) e Sequência de deficiência a excesso nutricional para os vinhedos amostrados considerando Pecíolo - 3ª coleta (início de maturação das bagas).

Vinhedo	Prod.	Índice DRIS												IBN	Sequência de
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Deficiência a Excesso		
JAL 01	24	-10	5	24	-29	-7	-4	-2	0	-5	8	-19	10	Ca>N>Mg>Fe>S>B>Cu>P>Mn>Zn>K	
JAL 02	27	-4	18	-73	-15	-82	65	-27	73	14	-2	33	37	Mg>K>B>Ca>N>Mn>Fe>P>Zn>S>Cu	
JAL 03	25	60	41	62	30	23	-499	62	79	48	50	44	91	S>Mg>Ca>P>Zn>Fe>Mn>N>K>B>Cu	
JAL 04	24	-10	-25	-23	6	14	20	1	46	-5	-18	-6	16	P>K>Mn>N>Zn>Fe>B>Ca>Mg>S>Cu	
JAL 05	25	6	-8	12	-29	24	-51	-8	49	-1	-3	10	18	S>Ca>P>B>Mn>Fe>N>Zn>K>Mg>Cu	
JAL 06	33	-14	-45	2	-4	1	28	1	18	-5	7	11	2	P>N>Fe>Ca>Mg>B>K>Mn>Zn>Cu>S	
JAL 07	24	-20	-15	-5	-13	31	18	11	-9	-7	5	4	13	N>P>Ca>Cu>Fe>K>Zn>Mn>B>S>Mg	
JAL 08	25	0	-7	9	-17	29	-83	-10	65	3	6	4	2	S>Ca>B>P>N>Fe>Zn>Mn>K>Mg>Cu	
JAL 09	26	-6	-4	21	-12	-2	-63	11	52	-6	2	7	17	S>Ca>N>Fe>P>Mg>Mn>Zn>B>K>Cu	
JAL 10	26	-14	-3	-4	-17	-2	31	3	-10	-5	7	12	10	K>N>Cu>Fe>K>P>Mg>B>Mn>Zn>S	
JAL 11	26	-10	0	3	-4	9	6	10	-26	-2	9	3	7	Cu>N>Ca>Fe>P>K>Zn>S>Mg>Mn>B	
JAL 12	30	-6	-2	2	-24	27	-23	-15	40	-8	3	7	14	Ca>S>B>Fe>N>P>K>Mn>Zn>Mg>Cu	
JAL 13	36	-12	-14	11	-4	-1	8	22	-23	7	7	0	10	Cu>P>N>Ca>Mg>Zn>Fe>Mn>S>K>B	
JAL 14	30	5	20	-68	24	-28	24	2	-1	29	0	-7	19	K>Mg>Zn>Cu>Mn>B>N>P>Ca>S>Fe	
JAL 15	31	-17	-15	12	10	-9	9	17	6	-6	-7	0	10	N>P>Mg>Mn>Fe>Zn>Cu>S>Ca>K>B	
JAL 16	24	1	-4	39	-61	-26	6	36	13	3	6	-12	19	Ca>Mg>Zn>P>N>Fe>S>Mn>Cu>B>K	
JAL 17	24	-10	17	17	-12	-47	43	9	36	-28	-5	-21	22	Mg>Fe>Zn>Ca>N>Mn>B>P>K>Cu>S	
JAL 18	24	15	12	-58	-19	-37	47	-6	8	27	-3	13	22	K>Mg>Ca>B>Mn>Cu>P>Zn>N>Fe>S	
JAL 19	26	-11	-3	4	-19	-9	3	10	45	-2	-2	-16	11	Ca>Zn>N>Mg>P>Fe>Mn>S>K>B>Cu	
JAL 20	36	12	9	15	6	-2	-29	-2	-10	-4	-1	6	9	S>Cu>Fe>Mg>B>Mn>Ca>Zn>P>N>K	

Outro dado que pode-se obter, através da calibração dos índices de balanço nutricional, é o valor de IBN que poderá ser usado como referência de equilíbrio nutricional para vinhedos da região em estudo. A calibração dos índices foi realizada através de enquadramento dos valores de IBN dos seis vinhedos selecionados, para cada uma das três coletas e para os dois órgãos amostrados (Quadros 25 a 30).

Quadro 25. Índice de Balanço Nutricional de referência para os vinhedos amostrados limbo - 1ª coleta (florescimento)

Índice de Balanço Nutricional	Número de vinhedos	
	Produtividade Baixa	Produtividade Alta
Adequado (0-11)	00	05
Desequilibrado (>11)	14	01

Quadro 26. Índice de Balanço Nutricional de referência para os vinhedos amostrados limbo - 2ª coleta (frutos entre ervilha e meia-baga.)

Índice de Balanço Nutricional	Número de vinhedos	
	Produtividade Baixa	Produtividade Alta
Adequado (0-8)	01	02
Desequilibrado (>8)	13	04

Quadro 27. Índice de Balanço Nutricional de referência para os vinhedos amostrados limbo - 3ª coleta (início de maturação das bagas)

Índice de Balanço Nutricional	Número de vinhedos	
	Produtividade Baixa	Produtividade Alta
Adequado (0-11)	01	04
Desequilibrado (>11)	13	02

Quadro 28. Índice de Balanço Nutricional de referência para os vinhedos amostrados pecíolo - 1ª coleta (florescimento)

Índice de Balanço Nutricional	Número de vinhedos	
	Produtividade Baixa	Produtividade Alta
Adequado (0-11)	02	05
Desequilibrado (>11)	12	01

Quadro 29. Índice de Balanço Nutricional de referência para os vinhedos amostrados pecíolo - 2ª coleta (frutos entre ervilha e meia-baga)

Índice de Balanço Nutricional	Número de vinhedos	
	Produtividade Baixa	Produtividade Alta
Adequado (0-8)	01	02
Desequilibrado (>8)	13	04

Quadro 30. Índice de Balanço Nutricional de referência para os vinhedos amostrados pecíolo - 3ª coleta (início de maturação das bagas)

Índice de Balanço Nutricional	Número de vinhedos	
	Produtividade Baixa	Produtividade Alta
Adequado (0-10)	03	03
Desequilibrado (>10)	11	04

De acordo com os valores de referência obtidos, o limbo foi o órgão que apresentou enquadramento mais coerente, pois os valores de referência foram semelhantes para as três épocas estudadas, enquanto que os valores para

pecíolo variaram muito de época para época. Baseado nesse fato, o valor do índice de balanço nutricional onze (11) pode ser considerado uma referência para vinhedos de alta produtividade.

Da mesma forma, obteve-se que o florescimento (1ª coleta) e o início da maturação dos frutos (3ª coleta) foram consideradas as épocas mais adequadas para amostragem de folhas (limbo + pecíolo), pelo fato da maior coerência dos índices de balanço nutricional adotados como referência. Estes resultados estão de acordo com os de CHRISTENSEN et al. (1982), que afirma que a coleta do órgão para amostragem deve ser realizada no florescimento, onde ocorre um pico de concentração da maioria dos nutrientes nos tecidos, e com os de DAL BÓ et al. (1992), que afirma que a melhor época de coleta é a do início da maturação dos frutos, quando há maior estabilidade nos teores dos nutrientes nos tecidos.

A partir da definição do melhor órgão e das melhores épocas de amostragem procedeu-se ao estudo de cada vinhedo em particular, considerando-se portanto, apenas os dados de limbo no florescimento (1ª coleta) e início de maturação das bagas (3ª coleta). Através da interpretação desses dados, verificou-se desordens nutricionais ligadas à deficiência dos macronutrientes potássio, magnésio e enxofre. Quanto aos micronutrientes as deficiências nutricionais foram pouco significativas. Desordens nutricionais ligadas a excesso se deram para o macronutriente nitrogênio na fase de florescimento (1ª coleta) e para o micronutriente cobre nos dois estádios de desenvolvimento da videira nos vinhedos selecionados.

Da mesma forma, SCHALLER (1988) verificou a superioridade do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) para análise de folhas de videira.

A importância do DRIS para a cultura da videira cv. Itália se dá, principalmente pelo fato de ser uma cultura perene onde as desordens nutricionais ocorridas durante o seu ciclo afetam as plantas cumulativamente ao longo dos anos, além do fato destas correções de deficiência ou excesso, muitas vezes não poderem serem feitas durante o ciclo da cultura tornando a diagnose um fator fundamental no início do mesmo.

5. CONCLUSÕES

O método foi considerado adequado para a avaliação do estado nutricional da videira em questão, pois permitiu determinar quais as melhores épocas e o melhor órgão de amostragem, as desordens nutricionais e os índices de referência para balanço nutricional. Os vinhedos número 06,12,13,14,15 e 20 estão em equilíbrio nutricional adequado pois apresentaram produção superior à média de 27,3t/ha, considerada adequada para a cultura da videira cv. Itália, além de apresentarem índices de balanço nutricional em torno de 11 que foi o valor obtido como sendo referência para os vinhedos de alta produtividade.

O órgão de amostragem selecionado como mais adequado para a realização da avaliação do estado nutricional foi o limbo pois apresentou maior coerência no enquadramento do IBN de referência. Da mesma forma confirmou-se que o florescimento (1ª coleta) e o início da maturação dos frutos (3ª coleta) são épocas mais adequadas para a amostragem de folhas de videira, pois apresentaram resultados semelhantes e mais coerentes do que os dados obtidos quando os frutos estiveram entre ervilha e meia-baga (2ª coleta).

Finalmente, quanto às limitações nutricionais os vinhedos selecionados apresentaram, no geral, deficiência dos macronutrientes potássio, magnésio e enxofre. O excesso de micronutrientes, com quase unanimidade para o cobre, também pode ser considerado um fator de baixa produtividade de alguns vinhedos estudados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, S.H. A comparative study of petiole and leaf blade analysis in Anab-e-Shashi grape (*Vitis vinifera* L.). *South Indian Horticulture*, Coimbatore, 37(6): 317-22, 1989. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 61(5): 420, may. 1991. (Resumo)
- ALEXANDER, K.Mc.E. & WOODHAM, R.C. Chemical composition on leaf tissues of sultana vines grown in solutions deficient in macroelements. *Vitis*, Siebeldigen, 9(3): 207, 1970.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1990/91, Rio de Janeiro, 53:321-38, 1993.
- ATALAY, I.Z. Petiole and leaf blade relationships for the determination of phosphorus status of Thompson Seedless grapes. *Fertilizer and Agriculture*, Paris, 42(97): 13-8, 1988.
- ATALAY, I.Z. The petiole and leaf blade relationships for the determination of phosphorus and zinc status of vineyards. *Vitis*, Siebeldigen, 17(2): 147-51, 1978.
- BÁLO, E; PRILESZKY, G; HAPP, I; KOHALMI, M; VARGA, L. Soil improvement and the use of leaf analysis for forecasting nutrient requirements of grapes. *Potash Review*, Berne, (6):1-7, 1988. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 59(7):641, jul. 1989. (Resumo)
- CIFERRI, R. L. Acinellatura dell'uva in relazione alla criptocarenza di boro. *Notice*, Mal. Piante, 56: 25-32, 1961. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 32(1): 86, mar. 1962. (Resumo) (No prelo)
- CHRISTENSEN, L. P.; KASIMATIS, A.N.; JENSEN, F.L. *Grapevine nutrition and fertilization in San Joaquin Valley*. Berkely, Universidade of California, 1982. 40p. (Publication, 4087)
- COOK, A.; LYNN, C.D.; KISSLER, J.J. Boron deficiency in California vineyards. *American Journal Enology and Viticulture*, Sta Joseph, 11(4): 185-94, 1960.
- COUTINHO, J.F.; AHLRICHS, J.L.; MAGALHÃES, N.P. Nutrition in magnésium, potassium e calcium dans les vignobles à sols acides de la Vallée du Douro (Portugal). *Progrés Agricole e Viticole*, Montpellier, 101(5):128-35, 1984.
- CUMMINGS, G.A. Variation in the concentration of certain elements in muscadine grape leaves related to season, leaf portion and age. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Santa Joseph, 102(3): 339-42, 1977. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 47(12):943, dec. 1977. (Resumo)

- CRUZ, M.C.P. & FERREIRA, M.E. Seleção de métodos para avaliação do boro disponível em solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 19:1457-64, 1984.
- DAL BÓ, M.A.; BECKER, M.; BASSO, C.; STUKER, H. Levantamento do estado nutricional da videira em Santa Catarina por análise de solo e tecido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 13:335-40, 1989.
- DECHEN, A.R. & CARMELLO, Q.A. *Interpretação para macro e micronutrientes no solo e na folha*. 1ª ed. Piracicaba, ESALQ, Departamento de Química, 1985, 2p.
- DELMAS, J. Recherches sur la nutrition minérale de la vigne, *Vitis vinifera* var. Merlot, em aquiculture. Bordeaux, 1971, 266p. (D. S. Universidade de Bordeaux I).
- DEPARDON, L. & BURON, P. Av sujet du diagnostic foliare de la vigne. Cas particulier de la potasse. *Comptes Rendus des Séances de l'Academie di Agriculture de France*, Paris, 40:652-56, 1954.
- DIETRICH, J.V.; LEVY, J.F.; BRECHBUHLER, C. Problèmes de la fertilisation dans le vignoble alsacien. Resultats d'un essai sur alluvions récents. In: COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, 1., Montpellier, 1964. *Comptes Rendus*, s.n.t., p.181-5. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 36(3):508, sept. 1966. (Resumo)
- DULAC, J. Quinze ans d'essais de jumelage sur la vigne à crus cades (Aude). In: COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, 1., Montpellier, 1964. *Comptes Rendus*, s.n.t., p.197-200, 1965. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 36(3):507, sept. 1965. (Resumo)
- ESCANO, C.R.; JONES, C.A.; VEHARA, G. Nutrient diagnosis in corn grown on Hydric Dystrandepts: II Comparison of two systems of tissue diagnosis. *Soil Science Society American Journal*, Madison, 45:1140-4, 1981.
- FREGONI, M. Importanza del boro nella nutrizione della vite. *Vignevini*, Bologna, 4(6/7):35-7, 1977.
- GALLO, J.R. & RIBAS, W.C. Análise foliar de diferentes combinações enxerto-cavalo para dez variedades de videira, *Bragantia*, Campinas, 21:397-410, 1962.
- GÜARTEL, W. A report on the recognition of magnesium deficiency in vines. *Landwirtschaftliche Forschung Sonderheft*, Frankfurt, 13:45-58, 1959. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 33(4):775, dec., 1961. (Resumo)

- GÜARTEL, W. The diagnostic value of leaf analysis for identifying nutritional disorders in vines. In: COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, 1., Montpellier, 1964. *Comptes Rendus*, s.n.t., p.197-200,1965. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 36(3):507, sept.,1966.
- GONZALO GIL, S.; RODRIGUEZ, S.J.; GONZÁLEZ, M.S.; SUÁREZ, F.D.; URZÚA, H. Evolución estacional de nutrientes minerales en hojas de vid (*Vitis vinifera* L.). *Agricultura Técnica*, Santiago do Chile, 33(2):45-53,1973.
- GROMAKOVSKIJ, K.J. Diagnosis of the nutrient status of grape vines by means of leaf analysis. Sadovodstvo, Moscow, 7:30-2,1962. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 33(1):67, mar., 1963.(Resumo)
- GUILLÉN, M.G.; FERNANDEZ, F.G.& CARO, M. Evolución anual de nutrientes en hojas de frutales. IV: vid (parral). *Anales de Edafología y Agrobiología*, Madrid, 24:327-41,1965.
- HANSON, R.G. DRIS evaluation of N,P,K status of determinant soybeans in Brazil. *Communications Soil Science Plant Analysis*, New York, 12(9):933-48,1981.
- HERNANDO, V. & MENDIOLA, J. Yields in a accordance with foliar analysis of vineyards in two different areas (La mancha and la rioja). In:COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, 1., Montpellier, 1964. *Comptes Rendus*,s.n.t.,p.201-5,1965. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal,36(3):507, sept.,1966. (Resumo)
- HIROCE,R. & TERRA, M.M. Teores de macronutrientes em pecíolo e limbo na videira "Niagara Rosada". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1983. *Anais*. Florianópolis, SBF/EMPASC, 1984.P.1184-87.
- JONES, C.A. Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analyses. *Communications Soil Science Plant Analysis*, New York, 12:785-974,1981.
- JONES, C.A. & BOWEN, J.E. Comparative DRIS and crop log analysis diagnosis of sugarcane tissue analysis. *Agronomy Journal*, Madison,73:941-4,1981.
- JONES, M.B.; CENTER,D. M.; VAUGHN, C.E.; BELL, F.L. Using DRIS to assay nutrients in subclover. *Californy Agricultural*, Berkeley, 40:19-21,1986.
- KANNEMBERG,J. Leaf analysis in viticulture as an aid for diagnosi g nitrogen requirement. *Mitteilungen Klosterneuburg Rebe und Wein, Obstbau und Früchteverwertung*, Klosterneuburg, 40(1):23-8,1990. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 62(3): 240, mar.,1992. (Resumo)

- KOSMA, P.; PÓLYÁK, D.; DIOFÁSI, L. The effect of the method of training and severity of pruning vines on the NPK content of the leaves. *Kertészeti Eggytem Kozteményei*, Budapest, 33(1):135-54, 1969. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 40(4):985, dec., 1970. (Resumo)
- KOVANCI, I. & ATALAY, I.Z. Petiole and leaf blade relationships for the determination of phosphorus status in Thompson Seedless grapes. *Dogã Turk Tarim ve Ormancilik Devgisi*, Ankara, 11(1):30-5, 1987. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 57(12):986, dec., 1987. (Resumo)
- KUNIYUKI, H.; TERRA, M.M.; HIROCE, R.; COSTA, A.S. Clorose das folhas e escurecimento dos frutos da videira associados à deficiência de boro. *Summa Phytopathologica*, Campinas, 8(1/2):27-9, 1982.
- LAVIN, A.A. & VALENZUELA, B.J. Fuentes y dosis de nitrogênio aplicados sobre vides cv. Pedro Jimenez, bajo secano. II. Efectos sobre niveles de macronutrientes a plena flor y madurez del fruto. *Agricultura Técnica*, Santiago do Chile, 46(3):267-1-70, 1986.
- LAVY, J.F. L'application du diagnostic foliaire à la détermination des besoins alimentaires des vignes. In: MEM. GEN. COLLOQUIUM EUROPEAN MEDIT. CONTRÔLE FERT. PLANT CULT., 2., Seville, 1968. *Memoirs generales*, s.n.t., p.295-305.
- LEITE, R.A. avaliação do estado nutricional do cafeeiro Conilon no Estado do Espírito Santo utilizando diferentes métodos de interpretação de análise foliar. Viçosa, 1993, 87p. (D.S. Universidade Federal de Viçosa).
- LINDSAY, W.L. & NORVELL, W.A. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science American Journal*, Madison, 42:421-28, 1978.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; DE OLIVEIRA, S.A. *Avaliação do Estado Nutricional das Plantas*. Piracicaba, POTAFOS, 1989. 201p.
- MELLO de, A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R.I.; COBRA NETTO, A.; KIEHL, J.C. *Fertilidade do Solo*. 3ª ed. São Paulo, Livraria Nobel S.A., 1981. 400p.
- MERINO, H.R.; ETCHEVERS, B.J.; MATAMALA, E.P. Efectos de la época de muestro sobre los contenidos de boro del suelo y hojas en viñedos de secano del centro sur de Chile (34-36°S). *Turialba*, Santiago do Chile, 24(4):387-92, 1974. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 46(3):97, mar. 1976. (Resumo)
- MEYER, J.H. Advances in the interpretation of foliar analysis of sugarcane in the South African Sugar Industry. *South African Sugar Journal*, Durban, 59(11):569-85, 1975.

- NARS, T.A. & ABO-HASSAN, A.A. Fruitfulness of Taefigrapes as influenced by cane thickness and nitrogen level in Riyadh, Sand i Arabia. In: ST. INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS,21.,Hamburg, 1980. *Abstracts*. s.l., International Society for Horticultural Science, 1982. Vol I.
- RAIJ, B. van. *Análise química do solo para fins de fertilidade*. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 170p.
- RODRIGUEZ, T.P. & GONZÁLEZ-GARCIA, F. Equilíbrio nutritivo em vinhedos de Andalucia Ocidental, zonas de El Condado y Jerez de la frontera (Espãã). In: COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, 1., Montpellier, 1964. *Comptes Rendus*,s.l., s.ed., p.227-333,1965. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal,36(3):507, sept.,1966. (Resumo)
- SARIC, M.R.; ZORZIC,M.; BURIC,D. The influence of the rootstock and scion on ion uptake and distribution. *Vitis*, Siebeldingen, 16(3):174-83,1977.
- SAROSI, M. Etudes effectuées en Hongrie en connexion avec le contrôle de la nutrition de la vigne par l'analyse des jenilles. In: COLLOQUIUM EUROPEAN CONTRÔLE NUTRITION MINERALE FERTILITY VITICULTURE ARBORICULTURE, 1.,Montpellier,1964. *Comptes Rendus*, s.l. ,s.ed.,p.242-49,1965. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 36(3):508, sept.,1966. (Resumo)
- 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*, Klosterneuburg, 38(4):151-63,1988. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 58(11):920, nov.,1988. (Resumo)
- SAUER, M.R. Boron content of sultana vines in the Mildura área. *Australian Journal Agriculture Research*, East Melbourne, 9:123-8,1958. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal,28(3):374, sept.,1959. (Resumo)
- SHAGAVI, K.U. & NIJJAR, G.S. Effect of factorial combinations of nitrogen, phosporus and potassium on the yield and quality of Himrod grape. *Punjab Horticultural Journal*, Patiola, 18(1/2):48-52,1978. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 50(5): 273, mai.,1980. (Resumo)
- SHIKHAMANY, S.D. & SATYANARAYANA, G. Comparative study of petiole and leaf blade analysis in Anab-e-Shahigrappe (*Vitis vinifera* L.). *Indian Journal of Horticulture*, Bangalore, 28(4):264-69,1971. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 43(12):829, dec.,1973. (Resumo)
- SOUSA, J.S. I. de. *Uvas para o Brasil*. São Paulo, Melhoramentos,1969.454p.

- STANIMIROVIC, P. The use of foliar diagnosis for determining the nutrient requirements of vines. *Zbornik Biotehniške Inštitute Vinogrado Voc. Sremski Karlovci*, Ljubljana, (1):49-61,1968. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 40(1):717, mar.,1970. (Resumo)
- SUMNER, M.E. A new approach for predicting nutrients needs for increase crop yields. *Fertilizer Soil*, Peoria, (22):68-78,1978.
- SUMNER, M.E. Application of Beaufils' Diagnostic indices to maize data published in the literature irrespective of age and conditions. *Plant and Soil*, The Hague, (46):359-69,1977.
- SUMNER, M.E. Preliminary NPK foliar diagnostic norms for wheat. *Communications in Soil Science Plant Analysis*, New York, 8(2):149-67,1977a.
- SUMNER, M.E. Use of the DRIS system in foliar diagnosis of crops at high yield level. *Communications Soil Science Plant Analysis*, New York, 8:252-68,1977b.
- SUMNER, M.E. Effect of corn leaf sampled on N,P,K,Ca and Mg content and calculated Dris indices. *Communications Soil Science Plant Analysis*, New York, 8:269-80,1977c.
- SUMNER, M.E. & BEAUFILS, E.R. Diagnosis of the NPK requirements of sugarcane irrespective of plant age and season using Beaufils' System (DRIS). *Proceedings of South African Sugar Technologists Association*, Mounth Edgecombe, (6/7):1-5,1975.
- SNOECK, J. Caféier. In: MARTIN-PRÉVEL, P; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. *L'Analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes*. Paris, Technique et Documentation-Lavousier, 1984.p.473-95.
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. *Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo*. Campinas, CATI, 1993.51p. (Documento Técnico, 97)
- TRANI, P.E. & DRUGOWICH, M.I., comp. *Análise do solo e análise foliar*. Campinas, SAA/CATI, Centro de Comunicação Rural,1989. 4p.
- URETA, C.F. Fertilización de la vid. *El Campesino*, Santiago do Chile, 6:25-34,1981.
- ULRICH, A. Potassium content of grape leaf petioles and blades contrasted with soil analysis as an indicator of the potassium status of the plant. *Proceedings of Horticultural Science*, Santa Joseph, 41:204-12,1942.
- VALENZUELA, B.J. & NARVAEZ, S.C. Algunos factores asociados a excesos de boro en viñedos del Valle de Elqui. *Agricultura Técnica*, Santiago do Chile, 43(2):145-49,1983.

- VALENZUELA, B.J. & SEPÚLVEDA, R.G. Excesso de Boro em vinhedos del Valle de Elqui. *Agricultura Técnica*, Santiago do Chile, 37(2):93-6,1977. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 48(4):289, abr.,1978. (Resumo)
- VANEK, G.; MOSNÝ, V.; KOLÓYOVÁ, V. Evidence of magnesium deficiency in vines. *Pol'nohospodárstvo*, Bratislava, 13:185-92,1967. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 38(11):773, mar.,1967. (Resumo)
- VERMA, H.S. & NIJJAR, G.S. Response surface studies on the effect of N,P and K fertilizers on vine growth, yield and fruit quality. *Journal of Horticultural Science*, Ashford, 53(3):163-66,1978. Apud *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 48(12):923, dec.,1978. (Resumo)
- WALWORTH, J.L. & SUMNER, M.E. The diagnosis and recommendation integrated system. In: STEWART, B.A. *Advances in Soil Science*, New York, Springer-Verlag, p.150-88,1987.
- ZAMBELLO JR., E. Aplicação do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação para diferentes solos e épocas de amostragem foliar em soqueiras de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). Piracicaba, 1979,95p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"- USP).
- ZAMBELLO JR, E. & ORLANDO F°, J. Aplicação do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) em soqueiras de três variedades de cana-de-açúcar. *STAB. Açucar, Álcool e Subprodutos*, Piracicaba, (3):23-8,1979.
- ZAMBELLO JR. E. & ORLANDO F°, J. Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) aplicado a cana-planta com e sem irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 1., Maceió, 1979. *Anais*. Maceió, STAB, 1980. p.353-56
- ZAMBELLO JR. E. & ORLANDO F°, J. Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) applied to various sugarcane tissues. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 17., Manila, 1979. *Proceedings*. Manila, The Executive Committee of the ISSCT, p.446-57,1980.

A P Ê N D I C E S

APÊNDICE 1. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de solo para os vinhedos amostrados, na profundidade de 0-20cm, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

JALES 0-20cm	pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	CaCl ₂	%	μ/cm ³							%					
JAL 01	6,4	3,2	370	0,18	9,4	3,3	1,1	12,9	14,0	92	4	24	62	138	40
JAL 02	6,4	2,8	26	0,32	7,7	2,9	1,1	10,9	12,0	91	2	22	76	166	15
JAL 03	6,5	2,3	300	0,49	6,7	2,0	1,1	9,2	10,3	89	2	9	25	129	16
JAL 04	6,4	2,7	54	0,29	4,4	1,5	1,2	6,2	7,4	84	3	6	38	114	7
JAL 05	6,0	3,4	43	0,76	4,3	1,8	1,3	6,9	8,2	84	3	10	137	139	10
JAL 06	4,2	2,8	53	0,29	1,8	0,4	3,8	2,5	6,3	40	1	5	39	92	51
JAL 07	6,0	4,2	80	0,60	5,9	2,5	1,5	9,0	10,5	86	38	8	61	141	25
JAL 08	4,9	2,3	108	1,34	3,2	0,9	3,1	5,4	8,5	64	5	17	50	145	11
JAL 09	6,2	3,1	211	0,29	5,9	2,1	1,1	8,3	9,4	88	4	38	69	111	22
JAL 10	6,2	3,1	31	0,14	4,7	2,2	1,1	7,0	8,1	86	3	4	61	61	8
JAL 11	3,7	3,3	145	0,28	1,2	0,2	5,2	1,7	6,9	25	3	3	44	44	6
JAL 12	6,3	4,0	233	0,46	7,3	2,3	1,2	10,1	11,3	89	3	11	121	121	18
JAL 13	5,7	4,5	37	0,49	3,8	1,1	1,6	5,4	7,0	77	4	14	137	137	10
JAL 14	4,9	4,5	48	0,75	6,0	1,9	3,8	8,7	12,5	70	4	9	185	185	4
JAL 15	5,5	3,7	68	0,58	3,3	1,0	1,3	4,9	6,2	79	3	7	136	136	7
JAL 16	5,5	3,3	11	0,22	1,9	0,7	1,2	2,8	4,0	70	2	5	87	87	4
JAL 17	6,1	4,4	300	0,29	8,5	1,9	1,2	10,7	11,9	90	4	37	130	130	22
JAL 18	6,4	1,4	33	0,26	4,8	2,5	0,9	7,6	8,5	89	3	2	89	89	6
JAL 19	6,4	2,8	259	0,49	8,1	2,1	1,2	10,7	11,9	90	4	35	122	122	26
JAL 20	6,8	2,8	173	2,40	8,5	3,7	1,0	14,6	15,6	94	4	9	128	128	17

APÊNDICE 2. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de solo para os vinhedos amostrados, na profundidade de 20-40cm, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

JALES 0-20cm	pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	CaCl ₂	%	μ/cm ³	meq/100cm ³						%	ppm				
JAL 01	6,4	1,8	189	0,24	3,3	1,4	1,2	4,9	6,1	80	2	5	91	38	4
JAL 02	6,5	1,9	61	0,32	3,1	1,5	1,1	4,9	6,0	82	2	3	77	59	2
JAL 03	6,4	1,9	44	0,71	2,8	1,0	1,2	4,5	5,7	79	2	2	69	53	2
JAL 04	5,1	2,4	06	0,26	1,8	0,6	2,0	2,7	4,7	57	2	2	44	68	1
JAL 05	5,4	2,2	07	0,62	3,1	1,2	2,0	4,9	6,9	71	2	2	67	52	1
JAL 06	4,8	2,3	13	0,21	1,6	0,3	2,0	2,1	4,1	51	1	2	40	68	5
JAL 07	5,1	2,8	61	0,43	2,0	0,9	2,0	3,3	5,3	62	2	3	50	55	6
JAL 08	5,5	2,0	30	0,73	4,5	1,2	3,4	6,4	9,8	65	3	4	45	110	4
JAL 09	6,5	2,3	65	0,21	2,7	1,2	1,1	4,1	5,2	79	4	5	55	42	5
JAL 10	4,2	2,6	02	0,10	0,6	0,6	2,5	1,3	3,8	34	3	2	87	27	1
JAL 11	4,5	3,3	96	0,36	1,7	0,6	3,1	2,7	5,8	47	4	2	75	59	6
JAL 12	6,0	3,1	24	0,48	2,3	0,7	1,5	3,5	5,0	70	3	3	63	74	2
JAL 13	5,6	3,3	04	0,38	2,7	0,8	1,5	3,9	5,4	72	3	2	137	83	2
JAL 14	5,1	3,7	09	0,67	5,5	2,4	3,4	8,6	12,0	72	3	6	51	91	3
JAL 15	5,3	3,5	23	0,67	3,0	1,0	2,0	4,7	6,7	70	4	2	67	76	2
JAL 16	5,5	3,2	03	0,29	1,9	0,6	1,3	2,8	4,1	68	2	1	51	49	2
JAL 17	6,2	3,6	195	0,35	5,0	1,3	1,2	6,7	7,9	85	3	10	99	106	6
JAL 18	5,9	1,2	03	0,37	2,6	1,4	1,6	4,4	6,0	73	3	3	50	33	2
JAL 19	6,2	1,4	30	0,62	2,6	0,9	1,5	4,1	5,6	73	3	3	50	41	3
JAL 20	6,7	1,5	43	1,15	2,2	1,4	1,1	4,8	5,9	81	3	2	144	57	7

APÊNDICE 3. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de limbo, no florescimento (1ª coleta), para os vinhedos amostrados, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Vinhedos	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ppm				
JAL 01	4,40	0,57	2,24	2,28	0,46	0,09	36	36	292	3205	511
JAL 02	5,49	0,80	2,16	2,57	0,48	0,72	33	41	318	1674	207
JAL 03	4,89	0,69	2,07	2,93	0,53	0,63	49	22	385	318	157
JAL 04	4,32	0,50	2,22	2,66	0,48	0,69	504	661	428	1050	159
JAL 05	4,77	0,54	2,16	2,17	0,55	0,55	41	18	432	916	113
JAL 06	3,64	0,35	1,83	2,82	0,41	0,81	36	16	259	3040	377
JAL 07	3,12	0,55	1,94	2,00	0,37	0,92	49	11	398	5225	502
JAL 08	4,71	0,58	2,15	2,36	0,58	0,57	32	38	387	744	68
JAL 09	4,82	0,61	2,35	2,67	0,57	0,94	51	245	414	2351	285
JAL 10	3,64	0,58	1,96	1,89	0,39	0,84	44	10	511	4571	520
JAL 11	3,84	0,48	1,77	2,04	0,38	0,81	34	12	353	2488	320
JAL 12	4,53	0,59	2,30	2,78	0,61	0,92	44	32	379	3210	353
JAL 13	4,04	0,57	2,14	2,24	0,36	0,61	42	95	502	1218	177
JAL 14	4,87	0,74	2,59	2,93	0,48	0,70	65	23	521	485	110
JAL 15	4,04	0,53	2,11	2,46	0,43	0,60	45	24	291	1095	277
JAL 16	4,13	0,49	1,39	1,69	0,24	0,53	49	19	240	600	62
JAL 17	3,76	0,71	1,91	1,92	0,23	0,52	54	412	261	827	104
JAL 18	4,24	0,67	2,16	2,90	0,59	0,65	46	15	706	977	100
JAL 19	4,28	0,70	1,52	2,50	0,40	0,84	56	18	555	2853	314
JAL 20	4,90	0,77	2,51	2,04	0,60	0,73	44	46	526	1380	241

APÊNDICE 4. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de limbo, na fase de frutos entre ervilha e meia-baga (2ª coleta), para os vinhedos amostrados, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Vinhedos	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ppm				
JAL 01	4,23	0,65	2,09	1,85	0,39	0,95	36	44	834	3066	592
JAL 02	4,34	1,17	2,08	2,41	0,44	0,70	31	16	518	1942	267
JAL 03	4,44	0,70	1,79	2,68	0,47	0,43	46	311	892	427	104
JAL 04	4,19	0,46	2,32	2,56	0,49	0,52	41	4121	449	442	68
JAL 05	4,93	0,43	1,82	2,15	0,49	0,64	26	727	1677	638	53
JAL 06	4,15	0,36	2,57	2,24	0,40	0,80	40	14	758	1853	201
JAL 07	4,00	0,48	2,44	1,80	0,36	0,89	50	11	336	2341	226
JAL 08	3,56	0,63	2,05	2,37	0,49	0,61	31	1928	945	616	36
JAL 09	3,75	0,49	2,01	2,26	0,39	0,71	42	2060	817	953	217
JAL 10	4,44	0,60	2,49	1,63	0,37	1,09	66	30	412	4804	971
JAL 11	4,47	0,58	2,64	2,12	0,43	0,62	26	11	297	1098	137
JAL 12	3,66	0,47	1,79	2,41	0,51	0,97	35	1218	1437	3043	575
JAL 13	4,31	0,61	2,62	2,53	0,43	0,69	42	12	271	978	98
JAL 14	3,43	0,69	2,10	2,01	0,33	0,44	51	19	463	612	143
JAL 15	4,35	0,70	2,51	3,31	0,53	0,62	55	150	243	855	122
JAL 16	3,65	0,44	2,31	2,12	0,43	0,40	47	46	597	461	45
JAL 17	3,89	0,87	2,30	2,40	0,37	0,52	53	555	817	636	129
JAL 18	3,22	1,00	1,93	2,65	0,49	0,46	44	13	2818	331	21
JAL 19	4,24	0,78	2,65	2,68	0,53	0,73	64	2630	769	1093	113
JAL 20	3,49	0,91	2,30	1,71	0,55	0,77	49	44	1835	1377	202

APÊNDICE 5. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de limbo, no início de maturação das bagas (3ª coleta), para os vinhedos amostrados, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Vinhedos	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ppm				
JAL 01	3,09	0,58	1,44	2,60	0,56	0,62	34	51	1709	1919	472
JAL 02	3,15	1,14	5,28	2,53	1,21	0,10	28	199	81	1413	61
JAL 03	3,30	0,69	1,36	3,29	0,55	0,25	32	295	1503	1368	90
JAL 04	2,83	0,34	1,11	3,75	0,54	0,40	25	4316	1158	498	193
JAL 05	3,27	0,52	1,25	3,15	0,67	0,41	34	2193	1958	807	80
JAL 06	2,72	0,27	1,52	3,79	0,65	0,65	21	229	1516	1610	413
JAL 07	2,82	0,48	1,43	2,59	0,32	0,52	22	11	1206	1455	309
JAL 08	3,15	0,49	1,19	3,15	0,67	0,33	30	2200	1615	1552	39
JAL 09	3,21	0,46	1,19	2,94	0,50	0,40	32	1758	1465	2311	164
JAL 10	3,08	0,64	1,39	2,63	0,40	0,46	35	23	1213	2827	635
JAL 11	2,88	0,48	1,40	2,66	0,45	0,39	20	10	453	641	70
JAL 12	3,30	0,54	1,21	2,92	0,64	0,62	26	1953	1692	589	442
JAL 13	2,86	0,42	1,36	2,90	0,42	0,41	32	7	1374	736	50
JAL 14	3,50	0,88	1,53	3,30	0,45	0,30	46	81	1307	2250	87
JAL 15	2,52	0,57	1,17	3,07	0,46	0,40	33	60	845	450	158
JAL 16	3,22	0,48	1,95	2,62	0,51	0,48	48	21	1376	311	34
JAL 17	3,26	1,45	1,73	3,68	0,43	0,62	37	2382	1960	917	184
JAL 18	3,22	0,94	4,55	3,29	1,52	0,10	46	11	141	419	40
JAL 19	2,79	0,73	1,47	3,23	0,55	0,51	43	3509	1725	941	101
JAL 20	3,35	0,99	5,59	1,93	1,99	0,13	32	5	102	764	53

APÊNDICE 6. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de pecíolo, no florescimento (1ª coleta), para os vinhedos amostrados, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Vinhedos	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ppm				
JAL 01	1,41	0,79	6,21	1,57	0,44	0,28	33	12	62	778	97
JAL 02	1,89	0,91	6,33	1,91	0,52	0,25	33	33	72	635	64
JAL 03	2,09	0,84	7,09	2,27	0,57	0,34	42	10	111	258	51
JAL 04	1,58	0,74	5,62	2,22	0,61	0,16	47	388	66	305	45
JAL 05	1,77	0,75	6,71	1,74	0,73	0,19	35	31	65	594	74
JAL 06	1,26	0,50	6,15	2,20	0,48	0,25	41	33	46	494	83
JAL 07	1,34	0,64	5,55	1,75	0,40	0,25	43	8	83	492	88
JAL 08	1,82	0,64	4,58	1,18	0,53	0,22	32	19	40	551	52
JAL 09	1,58	0,66	4,28	1,37	0,45	0,30	36	28	54	392	66
JAL 10	1,24	0,82	5,47	1,72	0,45	0,26	55	7	76	795	106
JAL 11	1,04	0,67	5,38	1,88	0,46	0,17	28	7	65	340	76
JAL 12	1,46	0,69	3,82	1,55	0,62	0,31	35	12	52	680	70
JAL 13	1,24	0,69	5,78	1,69	0,35	0,11	36	8	74	371	43
JAL 14	1,96	0,77	6,76	2,11	0,39	0,24	51	11	77	574	81
JAL 15	1,30	0,64	6,48	2,00	0,47	0,15	44	6	71	265	52
JAL 16	4,13	0,49	1,39	1,69	0,24	0,53	41	5	13	198	37
JAL 17	3,76	0,71	1,91	1,92	0,28	0,52	50	48	55	264	38
JAL 18	1,68	0,78	6,12	1,76	0,56	0,23	31	14	99	440	59
JAL 19	1,40	0,81	4,61	1,28	0,45	0,19	44	8	76	437	60
JAL 20	1,77	0,85	6,83	1,50	0,58	0,24	36	19	78	452	79

APÊNDICE 7. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de pecíolo, na fase dos frutos entre ervilha e meia-baga (2ª coleta), para os vinhedos amostrados, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Vinhedos	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ppm				
JAL 01	1,91	0,75	5,65	1,48	0,46	0,24	39	11	52	994	124
JAL 02	2,18	0,97	5,26	1,71	0,54	0,26	29	10	58	690	52
JAL 03	2,66	0,75	5,41	1,70	0,53	0,16	29	33	62	325	26
JAL 04	1,57	0,65	7,00	2,08	0,65	0,27	42	444	99	251	45
JAL 05	2,55	0,68	5,26	1,62	0,64	0,22	30	99	114	817	53
JAL 06	1,66	0,52	7,60	1,75	0,46	0,35	41	12	53	645	86
JAL 07	1,26	0,63	6,73	1,44	0,33	0,29	49	9	66	922	92
JAL 08	1,41	0,67	5,09	1,69	0,62	0,23	26	162	57	934	36
JAL 09	1,13	0,70	5,27	1,65	0,56	0,19	36	158	52	259	48
JAL 10	1,37	0,69	6,77	1,12	0,35	0,29	49	10	50	1219	150
JAL 11	1,26	0,71	6,80	1,52	0,49	0,24	28	8	61	650	73
JAL 12	1,25	0,70	4,16	1,67	0,63	0,26	34	104	70	1005	80
JAL 13	1,17	0,71	7,33	1,73	0,44	0,22	53	7	37	471	60
JAL 14	1,04	0,76	5,28	1,97	0,48	0,23	51	21	120	869	77
JAL 15	1,34	0,71	7,29	2,21	0,55	0,24	60	30	82	306	53
JAL 16	1,08	0,72	6,20	1,68	0,54	0,07	47	7	67	292	81
JAL 17	1,32	0,99	6,29	2,22	0,39	0,16	57	123	121	464	49
JAL 18	1,11	0,91	5,18	1,60	0,61	0,19	37	25	104	451	26
JAL 19	1,34	0,88	6,81	2,11	0,52	0,25	45	287	119	539	56
JAL 20	1,05	0,89	5,79	1,11	0,60	0,22	40	22	80	477	47

APÊNDICE 8. Resultados das análises químicas de macro e micronutrientes de pecíolo, no início de maturação das bagas (3ª coleta), para os vinhedos amostrados, em levantamento nutricional na região de Jales, ano de 1991.

Vinhedos	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						ppm				
JAL 01	0,88	0,84	5,33	2,21	1,01	0,14	15	14	97	1744	122
JAL 02	1,17	1,27	1,59	3,12	0,52	0,42	12	1410	571	1869	261
JAL 03	1,16	0,83	4,84	2,64	1,04	0,01	15	29	102	452	32
JAL 04	1,08	0,63	2,82	3,69	1,69	0,27	25	741	267	694	65
JAL 05	1,06	0,69	4,42	2,28	1,75	0,07	12	261	112	692	71
JAL 06	0,98	0,47	4,24	3,22	1,36	0,30	25	80	212	4563	170
JAL 07	0,86	0,64	3,55	2,75	1,99	0,24	28	12	138	2172	87
JAL 08	0,97	0,67	4,01	2,44	1,77	0,05	10	393	108	735	47
JAL 09	0,92	0,71	4,93	2,56	1,13	0,06	19	232	86	744	57
JAL 10	0,93	0,81	3,50	2,71	1,18	0,30	23	11	166	2877	130
JAL 11	0,88	0,75	3,59	2,80	1,25	0,17	21	5	124	1351	53
JAL 12	1,03	0,84	4,10	2,57	2,02	0,11	13	303	130	2024	104
JAL 13	0,83	0,57	4,02	2,73	1,00	0,17	29	5	167	958	41
JAL 14	1,17	1,19	1,35	4,01	0,67	0,23	17	12	1034	649	33
JAL 15	0,84	0,60	4,38	3,31	0,96	0,19	28	21	123	564	49
JAL 16	0,89	0,65	5,74	1,64	0,70	0,16	35	21	88	646	26
JAL 17	1,04	1,20	5,09	3,04	0,68	0,36	30	234	82	1137	36
JAL 18	1,32	1,09	1,58	2,83	0,66	0,34	16	23	921	1025	90
JAL 19	0,90	0,84	4,19	2,75	1,10	0,19	30	460	20	1158	38
JAL 20	1,23	0,98	4,80	3,42	1,10	0,09	17	9	181	1024	72