

NUTRIENTES MINERAIS NO LIMBO FOLIAR DE GENÓTIPOS DE VIDEIRA CULTIVADOS NO NORTE FLUMINENSE¹

PATRÍCIA GOMES DE OLIVEIRA PESSANHA^{2*}; ALEXANDRE PIO VIANA²; ALMY JÚNIOR CORDEIRO DE CARVALHO²; JURANDI GONÇALVES DE OLIVEIRA²

RESUMO - Dentre as inúmeras práticas culturais que objetivam aumento em produtividade e na qualidade da uva, merece destaque a aplicação balanceada de nutrientes, mediante adubações equilibradas, baseadas em análises químicas de solo e de folha. O objetivo deste trabalho foi o de caracterizar o teor dos nutrientes minerais N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Fe, Zn, Cu, Mo e B de doze genótipos de videira: 'Itália', 'Rubi', 'Patrícia', 'Isabel', 'Redglobe', 'Roberta', 'Kyoho', 'Romana', 'Rosalinda', 'Moscatel de Hamburgo', 'Niágara Rosada' e 'UVF 01' na região Norte Fluminense. Realizou-se a poda, seguido de adubação convencional e análise do limbo foliar em três fases do ciclo reprodutivo da videira: no pleno florescimento, bagas no estágio entre ervilha e meia baga e início da maturação das bagas ("veraison"). Foram obtidos os seguintes resultados em relação a todas as fases amostradas: Níveis normais de N, K, P, Mg, Fe, B e Zn e Níveis de Ca abaixo da faixa normal. O estudo demonstrou que o limbo foliar coletado reflete bem o estado nutricional dos genótipos de videira.

Palavras-chave: *Vitis*. Nutrição mineral. Análise foliar.

NUTRIENTS IN LEAF BLADE GRAPE GENOTYPES CULTIVATED IN THE NORTH FLUMINENSE REGION

ABSTRACT - The objective of this study was to characterize the level of mineral nutrients N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Fe, Zn, Cu, Mo and B of twelve genotypes of grapevine: 'Italy', 'Ruby', 'Patricia', 'Isabel', 'Redglobe', 'Roberta', 'Kyoho', 'Romana', 'Rosalinda', 'Moscatel de Hamburgo', 'Niagara Rosada' and 'UFV 01' in the North Fluminense. Was held on pruning, followed by fertilization and conventional analysis of leaf blade in three moments of the reproductive cycle of the vine: in full bloom, berries and peas at the stage between half and beginning of berry ripening of berries (veraison). Following results were obtained for all moments sampled: normal levels of N, K, P, Mg, Fe, B and Zn and subnormal levels of Ca. The study demonstrated that the leaf blade sampled reflects the nutritional stage of grapevine genotypes.

Keywords: *Vitis*. Nutrition. Foliar analysis.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 28/08/2009; aceito em 20/10/2010.

²UENF/CCTA/LMGV, 28015-620, Campos - RJ; patriciagop@uenf.br; pirapora@uenf.br; almy@uenf.br; jugo@uenf.br

INTRODUÇÃO

A análise química do tecido vegetal (limbo foliar e ou peciolo) é reconhecida como um método de diagnose nutricional bastante seguro para a cultura da videira. A folha é o órgão de síntese mais importante da videira, sendo relativamente sensível às mudanças no suprimento dos nutrientes.

A análise foliar é um método amplamente usado para determinar do estado dos nutrientes para o manejo da adubação da videira. A análise das amostras das folhas coletadas no florescimento e frutificação e época da colheita tem sido utilizado para vários fins por muitos pesquisadores. Muitas pesquisas foram realizadas para demonstrar as mudanças no teor de nutrientes durante as diferentes fases fenológicas e para saber quais fatores podem influenciá-lo. Em particular, para as videiras, a nutrição mineral determina a qualidade do produto final (STELLACCI et al., 2010).

A eficiência na determinação do estado nutricional de uma cultura através da análise de plantas a fim de otimizar o manejo da adubação e reduzir seu impacto ambiental assume grande importância, principalmente para espécies perenes. Como é sabido, a composição dos tecidos vegetais varia em relação a fatores internos (genética) e externos (solo, clima). Entre estes últimos, o conhecimento das relações entre as características do solo e as concentrações de nutrientes nos tecidos assume particular importância, pois permite uma compreensão mais profunda dos fenômenos sinérgicos e antagônicos. No entanto, às vezes é difícil de interpretar dos resultados devido as variações das condições climáticas e genéticas (STELLACCI et al., 2010).

Para Tecchio et al. (2006), embora a prática da adubação seja realizada pela maioria dos viticultores, eles a fazem de forma errônea, baseada em orientações empíricas, sem o conhecimento das reais condições do solo e das necessidades das plantas. Por isso, utilizam inadequadamente os fertilizantes ocasionando dessa maneira desequilíbrios nutricionais, o que acarreta queda na produção e na qualidade dos frutos. Dentre as inúmeras práticas culturais que objetiva aumento em produtividade e na qualidade da uva, merece destaque a aplicação balanceada de nutrientes, mediante adubações equilibradas, baseadas em análises químicas de solo e de folha.

A marcha de absorção de nutrientes fornece informação sobre a exigência nutricional das plantas em seus diferentes estádios fenológicos, sinalizando as épocas mais propícias à adição dos nutrientes (BARBOSA et al., 2003; GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004). Além disso, O acúmulo e a distribuição dos nutrientes minerais nas plantas dependem de seu estágio de desenvolvimento (GOTO et al., 2001).

A fixa normal dos elementos químicos para a videira citada por Lqar (2006) são: 0,90 a 1,20%

para o nitrogênio; 0,20 a 0,40% para o fósforo; 1,50 a 2,50% para o potássio; 1,30 a 2,80% para o cálcio; 0,30 a 0,60% para o magnésio. Os macronutrientes enxofre e sódio não foram citados. Para os micronutrientes os valores de referência são: >15 mg kg⁻¹ para o ferro; >25 mg kg⁻¹ para o manganês; >25 mg kg⁻¹ para o zinco; > 5 mg kg⁻¹ para o cobre e 24 a 45 mg kg⁻¹ para o boro.

O objetivo deste trabalho foi o de quantificar os nutrientes minerais nas folhas de genótipos de videira, da coleção de germoplasma da Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, para subsidiar a implantação de um método de diagnose nutricional com base na análise do limbo foliar, com vistas à recomendação de adubação dos vinhedos da região Norte e Noroeste Fluminense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na coleção de germoplasma de uva instalada na área experimental do colégio Estadual Agrícola Antônio Sarlo, no município de Campos dos Goytacazes, na região Norte do Estado do Rio de Janeiro, situado a 21°45'S e 41°20' W e 11m de altitude, classificado como tropical chuvoso, clima de bosque. A precipitação média anual é de 1.023mm, evapotranspiração potencial de 1.601mm anuais e a temperatura média anual é 23 °C, conforme dados da estação agrometeorológica da universidade. A área cultivada compreende 2.500m² com doze genótipos de uvas enxertadas sob IAC 572 'Jales', com seis anos de idade, num latossolo vermelho amarelo de textura média a arenosa.

O solo na implantação do experimento apresentava os seguintes atributos químicos na camada de 20- 40 cm: pH em H₂O=5,3; P=6 mg dm⁻³; K=0,36 cmol_c dm⁻³; Ca=2,4 cmol_c dm⁻³; Mg =1,0 cmol_c dm⁻³; Zn =0,9 mg dm⁻³; Mn=0,9 mg dm⁻³; Fe=15,8 mg dm⁻³; S=42,6 mg dm⁻³; Cu=0,1 mg dm⁻³; B=0,55 mg dm⁻³; Na=0,05 cmol_c dm⁻³; Al=0,0 cmol_c dm⁻³; H + Al=4,0 cmol_c dm⁻³, Matéria Orgânica (MO)= 17,1 g dm⁻³. Foram utilizados os seguintes extratores: Ca, Mg e Al= KCl 1 mol L⁻¹; P e K= Mehlich I; H+ Al= acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0; Mn, Fe, Zn e Cu= DTPA e B= água quente.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições, sendo a unidade experimental composta por quatro plantas, espaçadas em 4 m x 3 m, com sistema de condução em latada.

Os dados foram submetidos à análise de variância seguido de um esquema fatorial 3 x 12 (3 épocas de amostragem foliar x 12 genótipos). Os graus de liberdade dos fatores isolados, assim como interação, foram desdobrados via teste de comparação de médias sendo utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade.

No experimento realizou-se a poda das plantas em 12 e 13 fevereiro de 2006. De acordo com os resultados da análise química do solo, cada planta

recebeu, em janeiro uma adubação de cobertura com 100 g de cloreto de potássio, 400 g de uréia e 400 g de superfosfato simples. Em março fez-se novamente adubação de cobertura com 500 g de cloreto de potássio, 200 g de superfosfato simples e 500 g de uréia e, em abril, realizaram-se a última adubação do ciclo com 500 g de cloreto de potássio, 200 g de superfosfato simples e 500 g de uréia.

Os fertilizantes foram aplicados uniformemente ao redor das plantas, aproximadamente 0,5 m de distância, sem incorporação, sob a projeção da copa.

Foram avaliados doze genótipos de videira: 'Itália', 'Rubi', 'Patrícia', 'Isabel', 'Redglobe', 'Roberta', 'Kyoho', 'Romana', 'Rosalinda', 'Moscatel de Hamburgo', 'Niágara Rosada' e 'UVF 01', ou seja, cada genótipo foi um tratamento do delineamento estatístico. Todos os genótipos foram obtidos do IAC, exceto UFV 01 cuja origem foi da Universidade Federal de Viçosa.

Após a poda de produção, pulverizaram-se as plantas com cianamida hidrogenada a 2 %, utilizando-se o produto comercial Dormex R, tendo por objetivo a quebra da dormência das gemas, em seguida deu-se início a irrigação das plantas.

Durante a condução do experimento, os tratamentos culturais realizados foram: eliminação dos ramos ladrões, grampeamentos dos ramos, controle de plantas invasoras e tratamentos fitossanitários visando o controle do mildio e antracnose.

As amostragens para análises químicas foliares foram realizadas em três épocas do ciclo reprodutivo da videira: no em no pleno florescimento, bagas no estágio entre ervilha e meia baga e início da maturação das bagas ("veraison") (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DE SOLO, 2004).

Coletou-se para análise, o limbo foliar, recém-maduro contado a partir do ápice para a base, sendo oposto ao cacho (TERRA, 2003). Retiraram-se cinco folhas por parcela experimental de cada genótipo para análise foliar. As coletas foram sempre efetuadas nas primeiras horas da manhã e quando era período chuvoso, eram feitas as coletas no mínimo 48 horas após a última chuva.

Após a coleta, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para o laboratório onde, efetuou-se a limpeza com algodão embebido em água deionizada. Logo após esse processo de limpeza, as folhas foram secas em estufa com circulação de ar à temperatura de 65°C durante 48 horas. Em seguida, o material foi triturado em moinho tipo Wiley, com peneira 20 mesh e armazenado em frascos fechados.

Foram analisados os teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), zinco (Zn), cobre (Cu), cloro (Cl), manganês (Mn), boro (B) e molibdênio (Mo). As análises foliares foram feitas de acordo com metodologia descrita por Malavolta et al. (1997) e Jones Junior et al. (1991). O N foi determinado pelo método de Nessler (JACKSON, 1965) após sub-

meter o material vegetal à oxidação pela digestão sulfúrica (H_2SO_4 e H_2O_2). O P foi determinado colorimetricamente pelo método azul de molibdato e o K por espectrofotometria de emissão de chama, ambos determinados no extrato obtido a partir da digestão sulfúrica. Os elementos Ca, Mg e S foram quantificados em extratos obtidos após oxidação do material vegetal pela digestão nitro-perclórica (HNO_3 e $HClO_4$). O Ca e o Mg foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica Zeiss AAS4. O enxofre foi determinado por turbidimetria com cloreto de bário.

Os elementos Fe, Zn, Cu e Mn foram quantificados em extratos obtidos após oxidação do material vegetal pela digestão nitro-perclórica (HNO_3 e $HClO_4$). Fe, Zn Cu e Mn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica Zeiss AAS4. O boro (B) foi determinado colorimetricamente pela azometrina-H, após incineração em mufla. O molibdênio foi determinado colorimetricamente também, mas pelo método de Iodeto de potássio (TEDESCO et al., 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se interação significativa entre os genótipos e os nutrientes (nitrogênio, potássio e molibdênio) nas diferentes fases fenológicas da videira.

Nenhum genótipo apresentou teores de N abaixo da faixa normal de acordo com o trabalho de Brunetto et al. (2008). Apenas o genótipo 'Rubi' diferiu entre o teor de N nas três fases fenológicas. Observou-se que o teor foliar de N não diferiu significativamente entre os genótipos estudados nas fases de pleno florescimento e início da maturação das bagas ("veraison") (Tabela 1). Um dos fatores que determinam níveis nutricionais de N encontrados nos genótipos desta coleção de germoplasma é o alto teor de matéria orgânica no solo e a adubação nitrogenada realizado no experimento.

Terra et al. (2007) apresentou teores de vários elementos em vinhedos de 'Itália' na região de São Miguel Arcanjo, SP, para pecíolo e limbo foliar coletados nos períodos de florescimento, meia baga e maturação das bagas, os quais obtiveram teores superiores a Lqars (2006), em todas épocas amostradas do ciclo.

Com relação ao P, nenhum genótipo apresentou nível abaixo da faixa normal (Tabela 1). Tal resultado parece ser explicado pela alta capacidade da videira, como são em geral as fruteiras, em extrair e utilizar eficientemente esse nutriente. Entretanto, esses dados não corroboram com os obtidos por Terra et al. (2007) na avaliação do estado nutricional da videira 'Itália' na região de São Miguel Arcanjo, SP.

Todos os genótipos apresentaram decréscimo no teor P foliar, exceto o 'UFV01'. O fósforo é um nutriente móvel, sendo redistribuído a partir de órgãos mais velhos para órgãos mais novos, portanto

uma diminuição do teor desse elemento ocorrerá à medida que as folhas envelhecem (MARSCHNER, 1995).

Para o K, a média do teor deste nutriente manteve-se acima da faixa adequada, segundo Lqars (2006), na fase de pleno florescimento e na faixa normal no estágio entre bagas tamanho ervilha, meia baga e início da maturação das bagas (“veraison”).

Pacheco et al. (2010) para a cultivar ‘Trincadeira’ (*V. vinifera* L.) encontrou valores médios de 1,08 a 2,62% no pecíolo foliar. O K é um elemento móvel no floema, portanto o comportamento dos genótipos foi de um decréscimo dos teores de K das fases iniciais até o amadurecimento dos frutos.

Tabela 1. Teores médios dos macronutrientes N, P e K (g kg^{-1}) no limbo foliar dos genótipos de videira, em no pleno florescimento (1), bagas no estágio entre ervilha e meia baga (2) e início da maturação das bagas (“veraison”) (3), em Campos dos Goytacazes - RJ.

Genótipo	Teores de nutrientes no limbo foliar								
	N			P			K		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Redglobe	27,2 aA	27,8 aAC	28,7 aA	2,3 aA	2,3 aA	2,1 aAB	22,4 aAB	18,6 aA	18,6 aA
Roberta	28,4 aA	30,5 aAB	26,1 aA	2,7a A	2,7 aA	2,2 aAB	22,4 aAB	17,3 abA	17,3 aA
Itália	26,8 aA	28,4 aBC	30,0 aA	2,3 aA	2,3 aA	2,2 aAB	16,0 aB	14,8 aA	14,8 aA
N. Rosada	27,0 aA	25,4 aAC	23,0 aA	2,2 aA	2,1 aA	2,2 aAB	17,9 aAB	16,2 aA	16,2 aA
Rosalinda	23,5 aA	23,4 aBC	26,3 aA	2,0aA	2,1 aA	2,0 aAB	15,0 aB	16,4 aA	16,4 aA
Isabel	24,1 aA	20,2 aC	22,4 aA	2,0 aA	1,9 aA	2,0 aAB	16,2 aB	13,9 aA	13,9 aA
Patrícia	27,7 aA	29,6 aAB	28,3 aA	2,6 aA	2,9 aA	2,6 aAB	22,3 aAB	20,0 aA	20,0 aA
Rubi	25,7 aA	32,2 aC	29,0 abA	2,5 aA	2,8 aA	2,3 a AB	13,4 aB	15,8 aA	15,8 aA
Romana	25,4 aA	24,0 aAC	21,9 aA	2,3aA	2,0 aA	1,7 aB	14,7 aB	14,9 aA	14,9 aA
Kyoho	26,3 aA	23,3 aBC	27,6 aA	2,3 aA	2,1 aA	2,1 aAB	18,2 aAB	16,5 aA	16,5 aA
M. Ham-burgo	28,0 aA	27,9 aAC	27,8 aA	2,7 aA	2,4 aA	2,6 aAB	21,6 aAB	18,2 abA	13,5bA
UFV 01	27,5 aA	27,0 aAC	30,2 aA	2,7 aA	2,6 aA	2,8aA	26,1 aA	15,1 bA	18,0bA
Média	26,6	26,6	26,8	2,3	2,3	2,2	18,8	16,4	16,4
CV (%)	6,0 %	13,0%	10,7%	10,6%	15,0%	14,2%	21,1%	10,7%	10,7%

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha para cada nutriente e maiúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O S apresentou média de $2,25 \text{ g kg}^{-1}$ a $2,67 \text{ g kg}^{-1}$. Esses teores são confirmados com os resultados obtidos por Fráguas e Czermwinski (2001) e Terra et al. (2007).

Os genótipos apresentaram níveis de Ca abaixo da faixa adequada, segundo Lqars (2006) nas três épocas de amostragem do ciclo. Esses resultados não estão de acordo com Lima et al. (2001) e Terra et al. (2003). O Ca é um nutriente pouco móvel no floema (MARSCHNER, 1995). Contudo, para cada genótipo houve um incremento nos teores de Ca das fases de pleno florescimento para o início da maturação das bagas (“veraison”) (Tabela 2).

Para o Mg, a situação verificada foram teores superiores nas duas épocas de amostragem e inferior na fase de mudança da cor da baga. Nesta última época de amostragem, tais teores podem estar ocorrendo também devido aos altos níveis de K ($16,46 \text{ g}$

kg^{-1} a $18,83 \text{ g kg}^{-1}$), resultando numa menor absorção de Ca e Mg (Tabela 2). O Mg é considerado um nutriente móvel no floema (MARSCHNER, 1995). Os genótipos não apresentaram acúmulo deste elemento nas folhas. O genótipo ‘Rubi’ apresentou um decréscimo no teor do Mg da fase de pleno florescimento a “veraison”.

Para o B, os genótipos apresentaram valores acima da faixa normal, segundo Lqars (2006), com concentração variando de $41,50 \text{ mg kg}^{-1}$ a $114,80 \text{ mg kg}^{-1}$ (Tabela 3). Fráguas e Czermainski (2001), Tecchio et al. (2007), Terra et al. (2007) e Pacheco et al. (2010) encontraram resultados inferiores que os apresentados neste trabalho. Os valores médios encontrados por Pacheco et al. (2010) para o B foram 27 a 35 mg. kg^{-1} na cultivar Trincadeira (*V. vinifera* L.). O boro pode ser móvel ou imóvel no floema dependendo da espécie em estudo. O teor do

Tabela 2. Teores médios dos macronutrientes S, Ca e Mg (g kg^{-1}) no limbo foliar dos genótipos de videira, em no pleno florescimento (1), bagas no estágio entre ervilha e meia baga (2) e início da maturação das bagas (“veraison”) (3), em Campos dos Goytacazes - RJ.

Genótipo	Teores de nutrientes no limbo foliar								
	S			Ca			Mg		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Redglobe	2,3 aA	2,9 bA	2,3 cA	9,8 aA	12,0 aA	14,7 aA	3,7 aA	3,6 aA	3,9 aA
Roberta	2,3 aA	2,5 aA	2,2 aA	10,5 aA	10,9 aA	11,2 aA	4,1 aA	3,7aA	3,7 aA
Itália	2,9 aA	2,7 bA	2,3 cA	14,4 aA	12,6 aA	14,9 aA	4,3 aA	3,9 aA	3,9 aA
N. Rosada	2,3 aA	2,9 aA	2,3 aA	9,3 aA	10,0 aA	10,8 aA	3,1 aA	3,1 aA	3,0 aA
Rosalinda	2,3 bA	2,5 aA	2,2 cA	12,2 aA	13,3 aA	13,4 aA	3,3 aA	4,0 aA	3,0 aA
Isabel	2,9 aA	2,7 aA	2,3 aA	10,0 aA	7,1 aA	10,5 aA	2,9 aA	2,8 aA	2,5 aA
Patrícia	2,3 cA	2,9 aA	2,3 bA	8,9 aA	10,7 aA	12,2 aA	3,1 aA	3,3 aA	3,4 aA
Rubi	2,2 aA	2,7 aA	2,1 aA	17, aA	18,0 aA	13,1 aA	4,6 aA	3,9 aA	3,5 aA
Romana	2,3 bA	2,6 aA	1,8 cA	12,1 aA	12,0 aA	9,4 aA	3,5 aA	3,1 aA	4,6 aA
Kyoho	2,2 aA	2,4 aA	2,3 aA	11,4 aA	9,0 aA	14,6 aA	3,5 aA	2,9 aA	3,4 aA
M. Ham- burgo	2,6 bA	3,2 aA	2,4 cA	9,6 aA	12,6 aA	15,9 aA	3,7 aA	3,3 aA	4,1 aA
UFV 01	2,4 aA	3,1 aA	2,6 aA	11,6 aA	14,0 aA	17,9 aA	4,3 aA	4,1 aA	4,4 aA
Média	2,4	2,6	2,5	11,7	11,8	13,2	3,6	3,4	3,4
CV (%)	8,3%	11,8%	8,8%	20,2%	22,5%	18,8%	14,7%	12,9%	16,8%

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha para cada nutriente e maiúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Teores médios dos micronutrientes Mn, Zn e B (mg kg^{-1}) no limbo foliar dos genótipos de videira, em no pleno florescimento (1), bagas no estágio entre ervilha e meia baga (2) e início da maturação das bagas (“veraison”) (3), em Campos dos Goytacazes - RJ.

Genótipo	Teores de nutrientes no limbo foliar								
	Mn			Zn			B		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Redglobe	167,4 aA	735,9aA	481,0abAB	33,0 aB	20,8 aC	17,8aC	83,4 aA	67,6 aA	57,4aA
Roberta	181,7 bA	622,6aA	420,3abAB	32,4 aB	28,5aBC	22,0 aC	48,8 aA	72,1 aA	45,2 aA
Itália	487,2 aA	738,1aA	560,0 aAB	30,8 aB	27,2aBC	23,4 aBC	49,2 aA	54,2 aA	46,4 aA
N. Rosada	185,4 aA	653,3aA	500,1abAB	40,4aaB	26,4aBC	25,2 aBC	48,8aA	46,8 aA	43,0 aA
Rosalinda	271,8 aA	830,2aA	614,0 aB	36,2 aB	32,2aBC	27,1 aC	41,6 aA	69,6 aA	41,5 aA
Isabel	294,2 aA	591,8aA	570,6 aAB	36,7aB	21,7 aC	22,6 aC	58,3 aA	55,6 aA	58,8aA
Patrícia	198,7 bA	631,3aA	459,3abAB	38,1aB	23,0 bC	19,0 bC	60,0aA	56,3aA	54,9 aA
Rubi	262,8 bA	492,7aA	299,6 aB	51,9 aB	47,0aBC	75,9aABC	44,7abA	-	81,3 aA
Romana	196,3 aA	529,3aA	256,8 aB	219,1aA	102,1bB	68,7bABC	114,8aA	48,6 aA	63,6abA
Kyoho	227,3aA	635,1aA	465,7abAB	203,4aA	102,9bAB	101,8bAB	66,4 aA	63,7 aA	47,8 aA
M. Ham- burgo	356,0bA	796,6aA	758,6aA	215,6aA	153,1 bA	126,5b A	58,6 aA	46,4aA	57,0 aA
UFV 01	205,7bA	822,5aA	761,4 aA	184,5aA	140,8aA	128,8 aA	44,8aA	49,0aA	-
Média	238,7	673,3	504,1	93,1	60,4	54,9	58,5	57,2	54,5
CV (%)	41,4%	16,5%	33,3%	89,7%	82,4%	79,0%	36,1%	16,6%	20,7%

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha para cada nutriente e maiúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

B manteve-se estatisticamente estável nas três fases fenológicas da videira, o que mais uma vez confirma que a variação nos teores nutricionais entre folhas de diferentes fases depende, tanto do nutriente quanto da espécie em estudo.

O Fe apresentou teores acima da faixa nor-

mal, segundo Lqars (2006), nas três fases amostradas do ciclo. Porém, os teores apresentados neste trabalho são inferiores aos encontrados por Fráguas e Czermainski (2001), Tecchio et al. (2007), Terra et al. (2007), entretanto superior ao encontrado por Pacheco et al. (2010). Para os nutrientes pouco mó-

Tabela 4. Teores médios dos micronutrientes Fe, Cu e Mo (mg kg^{-1}) no limbo foliar dos genótipos de videira, em no pleno florescimento (1), bagas no estágio entre ervilha e meia baga (2) e início da maturação das bagas (“veraison”) (3), em Campos dos Goytacazes - RJ.

Genótipo	Teores de nutrientes no limbo foliar								
	Fe			Cu			Mo		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Redglobe	61,3 aB	76,4 aAB	100,0 aA	7,6 aA	10,8 aA	8,2 aA	0,2 aA	0,1 aA	0,3 aA
Roberta	85,3 aAB	91,7 aAB	86,6 aA	9,7 aA	10,3 aA	7,4 aA	0,1 aA	0,1 aA	0,1 aA
Itália	78,3 aAB	90,9 aAB	96,2 aA	9,8 aA	11,0 aA	8,5 aA	0,4 aA	0,2 aA	0,2 aA
N. Rosada	63,5 aAB	81,2 aAB	79,1 aA	8,6 aA	14,2 aA	6,3 aA	0,1 aA	0,2 aA	0,1 aA
Rosalinda	69,2 aB	91,4 aAB	91,6 aA	7,9 aA	10,4 aA	7,6 aA	0,3 aA	-	0,1 aA
Isabel	52,0 aB	58,0 aB	77,5 aA	8,1 aA	9,1 aA	6,9 aA	-	-	0,1 aA
Patrícia	70,9 aAB	82,3aAB	95,8 aA	8,6 aA	11,0 aA	8,2 aA	0,1 aA	-	-
Rubi	140,3 aA	139,5 aA	89,1 aA	9,1 aA	11,9 aA	7,5 aA	-	-	0,1 aA
Romana	66,3 aAB	76,0 aAB	73,2 aA	9,0 aA	9,6 aA	6,0 aA	0,1 aA	-	0,2 aA
Kyoho	56,6 aB	64,1 aAB	94,9 aA	10,1 aA	10,2 aA	10,1 aA	0,2 aA	-	0,1 aA
M. Ham-burgo	54,0 aB	73,2 aAB	107,2 aA	10,3 aA	10,9 aA	8,9 aA	0,3 aA	0,1 aA	0,2 aA
UFV 01	57,5 bB	96,6 abAB	132,5 aA	8,9 aA	1,8 aA	9,3 aA	0,1 aA	0,1 aA	-
Média	71,7	84,5	93,6	8,9	10,2	7,9	0,1	0,1	0,1
CV (%)	33,1%	24,9%	16,7%	10,3%	20,1%	15,1%	52,0%	28,8%	36,6%

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha para cada nutriente e maiúscula na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

veis como o Fe, a tendência é que se acumulem nas folhas mais velhas (MALAVOLTA et al., 1997). Os teores de Fe variaram entre as três fases amostradas, ou seja, houve um acréscimo do teor de Fe nas folhas no estágio de pleno florescimento a início da maturação das bagas (“veraison”).

O Mo apresentou média de $0,14 \text{ mg kg}^{-1}$ a $0,18 \text{ mg kg}^{-1}$, sendo que houve um decréscimo dos teores foliares da primeira época de amostragem as outras duas épocas de amostragem.

Neste trabalho, utilizou-se apenas o limbo foliar da videira para análise, pois de acordo com Davenport et al. (2003) na análise do pecíolo e limbo foliar da cultivar Concord (*V. Labruscana* L.) ambas as partes da folha representaram bem o estado nutricional das plantas nas diferentes fases. Segundo, Silva et al. (2009), as folhas amostradas do coqueiro anão verde também foram eficientes quanto a representação da nutrição mineral das espécies.

O aprimoramento do diagnóstico nutricional dos genótipos estudados, bem como de outros genótipos de importância econômica trará para região a possibilidade de realização de uma adubação mais racional dos genótipos, a qual, quando é realizada, o é de forma empírica ou com pouca frequência com base na análise do solo.

CONCLUSÕES

O limbo foliar coletado reflete bem o estado nutricional dos genótipos de videira;

Todos os genótipos apresentam níveis normais de N, K, P, Fe, B, Zn e Mg, por outro lado, verifica-se que o Ca encontra-se abaixo da faixa normal para

todas as épocas amostradas.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Z. et al. Crescimento e Absorção de nutrientes por mudas de graviola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 519-522, 2003.
- BRUNETTO, G. et al. Produção, composição da uva e teores de nitrogênio na folha e no pecíolo em videiras submetidas à adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2622-2625, 2008.
- DAVENPORT, J. R. et al. Response of Concord Grape to Variable Rate Nutrient Management. **American Journal Enology and Viticulture**, v. 4, n. 54, p. 286-293, 2003.
- FRÁGUAS, J. C.; CZERMAINSKI, A. B. C. Avaliação de Produtos para a Nutrição da videira via foliar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 25, n. 4, p. 1007-10015, 2001.
- GOTO, R. et al. Aspectos fisiológicos e nutricionais no crescimento e desenvolvimento de plantas hortícolas. In: FOLEGATTI, M. V. et al. **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 2001. cap. 2, p. 241-268.
- GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 93-97, 2004.

- JACKSON, M. L. **Soil chemical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1965, 498 p.
- JONES JUNIOR, J. B.; WOLF, B.; MIELS, H. **A Plants Analysis Handbook: a practical Sampling, preparation, analysis, and interpretation guide**. Athens (USA): Micro-Macro Publishing, 1991. 213 p.
- LIMA, M. A. C. de et al. Influência do cálcio nas características físicas e no teor de cálcio durante desenvolvimento e maturação da uva 'Itália'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 93-103, 2001.
- LQARS – Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva. **Manual de fertilização das culturas**. Lisboa: INIAP, LQARS, 2006, 282 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliações do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.
- PACHECO, C. et al. Preliminary Reference Values for Leaf-Analyses of *Vitis vinifera* Trincadeira/99R in the Portuguese Region of Borba/Alentejo. **Acta Horticulturae**, v. 1, n. 868, p. 225-230, 2010.
- SILVA, R. A. da et al. Avaliação do Estado Nutricional do Coqueiro Anão verde Fertirrigado com Nitrogênio e Potássio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 119-130, 2009.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DE SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS, 2004. 400 p.
- STELLACCI, A. M. et al. Relationships between Soil Characteristics and Leaf Nutrient Concentrations in Grapevine. **Acta Horticulturae**, v. 1, n. 868, p. 135-142, 2010.
- TECCHIO, M. A. et al. Correlação entre a produtividade e os resultados de análise foliar e de solo em vinhedos de Niagara Rosada. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 30, n. 6, p. 1056-1064, 2006.
- TECCHIO, M. A. et al. Produtividade e teores de nutrientes da videira 'Niagara Rosada' em vinhedos nos municípios de Louveira e Jundiá. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 1, p. 48-58, 2007.
- TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análises de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174 p. (Boletim Técnico, 5).
- TERRA, M. M. et al. Avaliação do Estado Nutricional da videira 'Itália' na região de São Miguel Arcaño-SP, Utilizando o sistema integrado de Diagnóstico e recomendação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 710-716, 2007.
- TERRA, M. M. Nutrição, calagem e adubação. In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 405-476.