

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL DAS VIDEIRAS ISABEL E CONCORD ATRAVÉS DA ANÁLISE FOLIAR

JORGE TONIETTO¹

RESUMO - Ainda são pouco estudadas as metodologias para a diagnose nutricional da videira no Rio Grande do Sul. Com vistas a subsidiar a implantação desta técnica para auxiliar na recomendação de adubação dos vinhedos, foi realizado um diagnóstico nutricional em 19 vinhedos da cv. Isabel e dez da cv. Concord, localizados no município de Bento Gonçalves, RS. Em cada vinhedo foram coletados pecíolos no período de início da mudança de cor das bagas, tendo sido determinados os teores totais dos seguintes elementos: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, B, Cu e Zn. Os resultados foram interpretados pelo cálculo do índice de balanço, conforme equação, valores padries e coeficientes de variação do método de Kenworthy. Após o enquadramento em cada uma das cinco faixas nutricionais - insuficiente, abaixo do normal, normal, acima do normal e excesso -, concluiu-se que: 1) os vinhedos de 'Isabel' e 'Concord' não apresentaram níveis de N insuficientes e nem abaixo do normal, sendo que a maioria situou-se em níveis normais; 2) nenhum vinhedo apresentou nível insuficiente de K ou P; 3) a maioria dos vinhedos teve nível de Ca abaixo do normal, sendo que para Mg predominou o nível insuficiente; e, 4) todos os vinhedos apresentaram níveis normais de B.

Termos para indexação: índice de balanço, análise de pecíolo.

NUTRITIONAL DIAGNOSIS OF ISABEL AND CONCORD GRAPEVINES USING LEAF ANALYSIS

SUMMARY: There are still few studies using leaf analysis for grapevine nutritional diagnosis in Brazil. In this way and looking for the use of this method for vineyard fertilizing purpose, a nutritional survey was carried out in 19 Isabel and 10 Concord commercial vineyards, located at Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brazil. In each one of the vineyards were sampled 100 petioles during the beginning of veraison, and the following elements were analysed: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, B, Cu and Zn. Interpretation was made according to the balance index, using equation, standard values and coefficient of variation of Kenworthy's method, which classifies in five levels: shortage, below normal, normal, above normal or excess. Results showed that: 1) Isabel and Concord grapevines did not show shortage or below normal level of N, and most were classified in normal level; 2) no vineyard showed shortage level of K or P; 3) most vineyards showed below normal level of Ca and, for Mg, the the majority of the samples were classified as insufficient 4) all samples showed normal levels of B.

Index terms: balance index, petiole analysis.

¹ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, C.Postal 130, 95700-000- Bento Gonçalves, RS

INTRODUÇÃO

A análise de tecido é reconhecida como um método de diagnose bastante seguro para o estado nutricional da videira. A folha é o órgão de síntese mais importante da videira, sendo relativamente sensível às mudanças no suprimento dos nutrientes (KENWORTHY, 1961; KUMAR & SHARMA, 1973; CHRISTENSEN, 1984). Para KUMAR & SHARMA (1973) e CONRADIE (1986), a análise de tecido está embasada no princípio de que a concentração foliar dos nutrientes representa a expressão de todos os fatores que interagem e afetam a planta. A análise foliar tem sido utilizada como um importante subsídio para racionalizar a prática de adubação da cultura.

A diagnose foliar é obtida pela interpretação dos dados da análise através da comparação com padrões ou faixas nutricionais, previamente determinados, com base num método de amostragem definido, que inclui o período de coleta e o tecido a ser coletado.

KENWORTHY (1961, 1973) desenvolveu um método de diagnóstico nutricional, utilizado no leste dos E.U.A., principalmente para *Vitis labrusca* L., como a cv. Concord. Segundo o autor, de uma maneira geral, os padrões nutricionais estabelecidos podem ser utilizados em diferentes regiões vitícolas.

A Serra Gaúcha, localizada no Estado do Rio Grande do Sul, é a principal região vitivinícola brasileira. Dentre as uvas produzidas, a cultivar com maior área e volume é a Isabel. Já a 'Concord' apresenta especial importância pela sua qualidade para a elaboração de suco.

O objetivo deste trabalho foi o de caracterizar o estado nutricional de vinhedos das cultivares Isabel e Concord, para

subsidiar a implantação de um método de diagnose nutricional com base na análise foliar, com vistas à recomendação de adubação dos vinhedos.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado durante o ciclo vegetativo de 1983/84. Foram selecionados 19 vinhedos em fase produtiva da cv. Isabel e dez vinhedos da cv. Concord, ambas *Vitis labrusca* L., localizados no município de Bento Gonçalves, RS.

Visando a obtenção de uma amostragem representativa, esta foi feita ao acaso, levando em consideração a distribuição estratificada para cada cultivar em relação à área plantada por distrito no município.

Para cada vinhedo identificado, foi coletada uma amostra de tecido foliar, composta por 100 pecíolos, conforme metodologia descrita por KENWORTHY et al. (1968). A coleta das amostras foi realizada no início do estágio de mudança de cor das bagas.

As amostras foram lavadas e secadas, sendo posteriormente analisadas no Laboratório de Análises de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS, segundo metodologia descrita por TEDESCO et al. (1985). Foram determinados os teores totais de: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, B, Cu e Zn. Exceto para Zn, os resultados da análise foliar foram interpretados através do cálculo do índice de Balanço, conforme equação, valores padrões e coeficientes de variação do método de KENWORTHY (1967).

O diagnóstico nutricional permitiu o enquadramento de cada elemento em uma das cinco faixas nutricionais: insuficiente, abaixo do normal, normal, acima do normal e excesso.

Como subsídio à interpretação dos resultados, em 1984,

para cada vinhedo foi coletada uma amostra de solo na profundidade de 0-20 cm, composta por dez subamostras, na qual se determinou o pH em H₂O (1:1), P, K e matéria orgânica, segundo TEDESCO et al. (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os teores de N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, B, Cu e Zn, encontrados nas amostras de pecíolo da cv. Isabel dos 19 vinhedos amostrados, bem como os resultados da análise de solo. Na Tabela 2 são apresentados os mesmos resultados para os dez vinhedos amostrados da cv. Concord.

As Figuras 1 e 2 mostram, para as cvs. Isabel e Concord, respectivamente, a porcentagem de vinhedos amostrados, para cada elemento, enquadrados nos distintos níveis nutricionais segundo KENWORTHY (1967).

Observou-se que nenhum vinhedo teve níveis de N insuficiente ou abaixo do normal (Figuras 1 e 2). A maioria apresentou níveis normais, com apenas um vinhedo com excesso (Figura 2). Um dos fatores que determinam o nível nutricional de N encontrado nos vinhedos desta região é o alto teor de matéria orgânica dos solos. O teor médio de matéria orgânica do solo para os vinhedos amostrados situou-se ao redor de 2,9%, tendo variado de um mínimo de 2,0 a um máximo de 4,7% (Tabelas 1 e 2). Ainda, os elevados níveis de precipitação pluviométrica, que normalmente ocorrem na região, que em setembro, outubro, novembro e dezembro de 1983 foram de 96,6, 234,4, 125,9 e 107,2 mm, respectivamente, devem ter contribuído para a boa absorção de N pela videira. Embora tal nível de precipitação possa ocasionar lixiviação de nutrientes, sua associação com a temperatura do solo mais elevada desta época,

favorece a mineralização da matéria orgânica.

MIELE et al. (1991) apresentam teores de vários elementos em vinhedos de 'Isabel' e 'Concord' da Serra Gaúcha, para pecíolos coletados no período de floração, os quais obtiveram teores de N superiores aos encontrados neste trabalho. De fato, a coleta de pecíolos na floração é recomendada para um melhor diagnóstico nutricional de N, que, então, apresenta teores mais elevados (HANSON, 1987).

Para o K, a maioria dos vinhedos apresentou nível normal ou acima do normal (Figuras 1 e 2). Apenas dois vinhedos de 'Concord' se encontraram em excesso (Figura 2). O nível nutricional encontrado para K pode ser explicado pelos teores bastante bons deste elemento nos solos do município de Bento Gonçalves (Tabelas 1 e 2). Cabe referir que, conforme HANSON (1987), a época utilizada para coleta do pecíolo adotada neste trabalho é a mais adequada para o diagnóstico nutricional de K.

Com relação ao P, nenhum vinhedo situou-se no nível insuficiente (Figuras 1 e 2), muito embora os baixos níveis deste elemento verificados nos solos, de até 1 ppm (Tabelas 1 e 2). Tal resultado parece ser explicado pela alta capacidade da videira, como são, em geral, as plantas frutíferas, em extrair e utilizar eficientemente esse nutriente.

A maioria dos vinhedos apresentou níveis de Ca abaixo do normal (Figuras 1 e 2), com teores médios no pecíolo menores na cv. Concord do que na cv. Isabel (Tabelas 1 e 2). Para Mg, a situação verificada foi mais crítica, já que 100% dos vinhedos de 'Concord' apresentaram nível insuficiente (Figura 2), o mesmo ocorrendo com 32% das amostras de 'Isabel' (Figura 1). Neste caso, tais níveis podem estar

ocorrendo também devido aos altos níveis de K, resultando numa menor absorção de Ca e de Mg. Situação distinta foi verificada por DAL Bó et al. (1989), que encontraram uma frequência elevada de deficiência de K ou de desbalanço da relação K/Mg na planta, embora no solo tenham sido encontrados teores considerados elevados de K. Os autores concluíram que a baixa absorção de K esteve relacionada com uma elevada absorção de Mg, confirmando a relação de antagonismo entre ambos.

A relação K/Mg para os vinhedos de 'Isabel' foi de 11,1 e de 37,8 para os de 'Concord'. Isso mostra um índice muito elevado para a relação, especialmente para a 'Concord'. Cabe destacar que o pH do solo deve estar influenciando nestes resultados, já que se situou, na camada superficial, no valor médio aproximado de 5,6 para a 'Isabel' (Tabela 1) e de 4,7 para a 'Concord' (Tabela 2). Os resultados da análise de solo indicam que a correção de solo foi menos praticada nos vinhedos da cv. Concord em relação à cv. Isabel. Também observaram-se valores mais baixos de P e K no solo dos vinhedos da cv. Concord (Tabela 2).

As sucessivas aplicações de produtos à base de cobre, principalmente do sulfato de cobre, usado no tratamento do míldio da videira, deve ser o responsável pelos elevados teores deste elemento encontrados no tecido foliar da 'Isabel' (Figura 1) e da 'Concord' (Figura 2), sendo nesta última cultivar em teores um pouco menores tendo em vista ser um produto menos utilizado quando a uva destina-se à elaboração de suco. Esses resultados indicam possível contaminação nas amostras, com o elemento aderido ao tecido, já que parte do Cu encontrado não deve ter sido absorvido pela planta.

A maioria dos vinhedos apresentou Fe abaixo do normal, o mesmo ocorrendo com o Mn, este último com expressivo percentual de amostras em níveis insuficientes (Figuras 1 e 2). Por outro lado, BASSO & DAL BÉ (1988) consideram normais níveis de Mn na faixa de 35 a 900 ppm para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, intervalo no qual todas as amostras pesquisadas se situaram.

Para B, 100% dos vinhedos apresentaram níveis normais (Figuras 1 e 2), com concentrações variando de 21 a 30 ppm nos vinhedos amostrados, com desvio padrão de apenas 2 (Tabelas 1 e 2). MARSON (1992) encontrou resultado similar trabalhando com a cv. Concord no mesmo município.

O Zn apresentou média de 48 ppm na 'Isabel' e 59 ppm na 'Concord', com um mínimo de 40 e um máximo de 78 ppm (Tabelas 1 e 2). KENWORTHY (1967) indica como valor padrão 30 ppm. BASSO & DAL BÉ (1988) interpretam como normais valores na faixa de 30 a 50 ppm e acima do normal de 50 a 100 ppm.

Cabe destacar que o método de Kenworthy somente recomenda proceder à adubação de manutenção no caso de o índice de balanço situar-se na faixa insuficiente. Ainda, recomenda a adoção de medidas quando o índice indicar excesso. Para as situações abaixo do normal e acima do normal, o método recomenda acompanhar a evolução do estado nutricional do vinhedo.

Recomenda-se a continuidade dos estudos para o uso desta metodologia para uvas americanas na Serra Gaúcha, no sentido de ajustar os padrões nutricionais em função das condições e particularidades da viticultura local.

O aprimoramento do diagnóstico nutricional das cultivares estudadas, bem como de outras de

importância comercial trará para a região produtora a possibilidade da realização de uma adubação mais racional dos vinhedos, a qual, quando é realizada, o é de forma empírica ou, com pouca frequência, com base na análise do solo.

CONCLUSÕES

1. Os vinhedos de 'Isabel' e 'Concord' não apresentaram níveis de N insuficientes, nem abaixo do normal, sendo a maioria situada em níveis normais.
2. Nenhum vinhedo apresentou nível insuficiente de K ou P.
3. A maioria dos vinhedos teve nível de Ca abaixo do normal, sendo que para Mg predominou o nível insuficiente.
4. Todos os vinhedos apresentaram níveis normais de B.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Marino José Tedesco, da Faculdade de Agronomia da UFRGS, pelas análises realizadas. Aos pesquisadores Alberto Miele, José Carlos Fráguas e Marco Antonio Dal Bó, pela revisão dos originais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSO, C.; DAL BÊ, M. A. Análise foliar na fruticultura de clima temperado. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.1, n.4, p.23-25, dez. 1988.

CHRISTENSEN, L.P. Nutrient level comparisons of leaf petioles and blades in twenty-six grape cultivars over three years (1979 through 1981). *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v.35, n.3, p.124-133, 1984.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. *Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. Passo Fundo: SBSC/EMBRAPA-CNPT, 1989. 128p.

CONRADIE, W.J. *Norms for leaf analysis of vides*. Stellenbosch: Department of Agriculture and Water Supply, 1986. 2p. (Viticulture and Oenology, E.24)

DAL BÓ, M.A.; BECKER, M.; BASSO, C.; STUKER, H. Levantamento do estado nutricional da videira em Santa Catarina por análise do solo e tecido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.13, n.3, p.335-340, 1989.

HANSON, E. *Nutritional survey of vinifera and french hybrid grapes in Michigan*. East Lansing: Michigan State University, 1987. 8p. (Report).

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

KENWORTHY, A. L.; LARSEN, R.P.; HULL, J. *Leaf analysis for fertilizer requirements of Michigan fruit crops*. East Lansing: Michigan State University, 1968. 2p. (Farm Science Series, Extension Bulletin, 449).

KENWORTHY, A. L. Leaf analysis as an aid in fertilizing orchards. In: *SOIL TESTING AND PLANT ANALYSIS*. Madison: Soil Science Society of America, 1973. p.381-392.

- KENWORTHY, A. L. Plant analysis and interpretation of analysis for horticulture crops. In: SOIL TESTING AND PLANT ANALYSIS. Madison: Soil Science Society of America, 1967. p.59-76.
- KUMAR, A.; SHARMA, R.C. Foliar analysis for determining nutritional requirements of fruit trees. Punjab Horticultural Journal, v.13, n.4, p.227-229, 1973.
- MARSON, P. Concentração e extração de nutrientes em diferentes partes da videira cv. Concord. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 119p. (Dissertação de mestrado)
- MIELE, A.; VOKWEISS, S.J.; TONIETTO, J. Estado nutricional de vinhedos de Concord e de Isabel segundo a análise do pecíolo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 6, 1990, Bento Gonçalves e Garibaldi, RS, Anais... Bento Gonçalves: EMBRAPA/ABTEV, 1991. p.131. Resumo.
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. Análises de solos, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 189p. (Boletim Técnico, 5).

Tabela 1. Teores dos elementos no peciolo da cultivar Isabel em 19 vinhedos comerciais do município de Bento Gonçalves, RS, e respectivos resultados da análise de solo.

Vinhedo n ^o	Teores dos elementos no peciolo										Análise do solo				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Cu	Zn	Textura***	M.O.	pH	P	K
	%					ppm						%	H ₂ O(1:1)	ppm	
1	0,81	0,22	1,78	1,18	0,18	20	182	26	00	51	2	3,3	5,2	1	95
2	1,05	0,36	2,24	1,43	0,15	22	81	27	146	44	2	3,8	5,6	11	96
3	0,84	0,29	2,50	1,46	0,14	20	110	27	146	40	2	3,1	5,9	2	108
4	0,90	0,45	1,52	1,21	0,23	17	120	22	122	48	2	3,4	5,9	5	60
5	0,90	0,28	1,44	1,48	0,23	17	190	24	122	45	2	2,5	6,0	2	140
6	0,87	0,66	1,86	1,07	0,27	49	239	26	204	66	1	2,2	6,2	21	122
7	0,84	0,25	2,39	1,23	0,20	27	109	23	168	55	2	3,6	6,1	11	120
8	0,93	0,29	2,88	1,46	0,16	20	136	29	110	41	3	3,0	6,0	11	100
9	0,96	0,56	1,86	1,26	0,16	19	140	24	162	41	3	2,2	6,1	14	107
10	0,96	0,19	1,21	1,25	0,22	20	78	27	121	45	2	3,4	4,8	5	46
11	0,93	0,36	2,84	1,31	0,17	17	197	23	214	42	-	-	-	-	-
12	0,96	0,32	2,24	1,49	0,20	20	138	26	180	54	2	3,3	5,3	3	75
13	0,93	0,38	2,27	1,33	0,18	20	123	25	136	45	2	2,2	5,4	3	64
14	0,72	0,39	2,43	1,63	0,10	20	130	27	130	45	2	3,5	5,4	9	83
15	0,93	0,23	1,40	1,36	0,23	22	123	24	124	47	2	2,3	5,7	4	64
16	0,78	0,16	2,50	1,18	0,18	20	264	26	90	60	2	2,1	5,6	1	94
17	0,87	0,42	3,07	1,46	0,22	17	224	21	69	47	2	2,0	5,6	2	60
18	0,87	0,20	1,97	1,24	0,17	17	234	23	92	51	2	2,7	5,1	10	75
19	0,93	0,25	1,78	1,33	0,16	39	153	24	90	49	2	2,7	5,4	5	41
Média	0,89	0,33	2,11	1,38	0,19	22	156	25	132	48		2,9**	5,6**	7**	86**
Desvio padrão	0,08	0,13	0,53	0,17	0,04	8	55	2	40	7		0,6	0,4	5	28
Valor padrão*	0,82	0,20	2,01	1,75	0,44	30	650	41	23	30					

* Segundo KENWORTHY (1967).

** Média de 18 amostras.

*** Segundo COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC (1989).

Tabela 2. Teores dos elementos no peciolo da cultivar Concord em dez vinhedos comerciais do município de Bento Gonçalves, RS, e respectivos resultados da análise de solo.

Vinhedo n ^o	Teores dos elementos no peciolo										Análise do solo				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Cu	Zn	Textura**	M.O.	pH	P	K
	%					ppm						%	H ₂ O(1:1)	ppm	
1	0,93	0,12	1,82	1,05	0,15	24	108	24	46	42	2	4,4	5,0	2	60
2	0,93	0,12	1,78	1,02	0,11	20	370	26	88	59	1	2,7	4,5	1	36
3	1,32	0,20	3,56	0,98	0,06	34	364	28	61	72	1	2,5	4,4	5	69
4	0,99	0,26	2,73	0,98	0,08	49	266	25	30	55	2	4,7	4,6	12	66
5	0,96	0,13	3,07	0,91	0,05	20	391	30	82	51	2	3,7	4,3	4	55
6	0,87	0,14	3,15	1,11	0,05	20	365	30	72	56	2	2,1	4,5	1	27
7	1,02	0,17	2,35	1,05	0,09	20	177	28	50	55	2	2,1	5,4	3	61
8	1,02	0,12	3,00	1,04	0,09	20	426	30	87	60	2	2,0	4,8	1	24
9	0,93	0,13	2,35	0,91	0,07	32	272	29	24	63	2	3,0	4,7	1	66
10	0,93	0,11	2,73	0,94	0,07	24	388	27	10	78	2	3,1	4,7	1	74
Média	0,99	0,16	2,65	1,00	0,08	26	313	28	55	59		3,0	4,7	3	54
Desvio padrão	0,12	0,06	0,58	0,07	0,03	10	104	2	28	10		1,0	0,3	3	18
Valor padrão*	0,82	0,20	2,01	1,75	0,44	30	650	41	23	30					

*Segundo KENWORTHY (1967).

** Segundo COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC (1989).

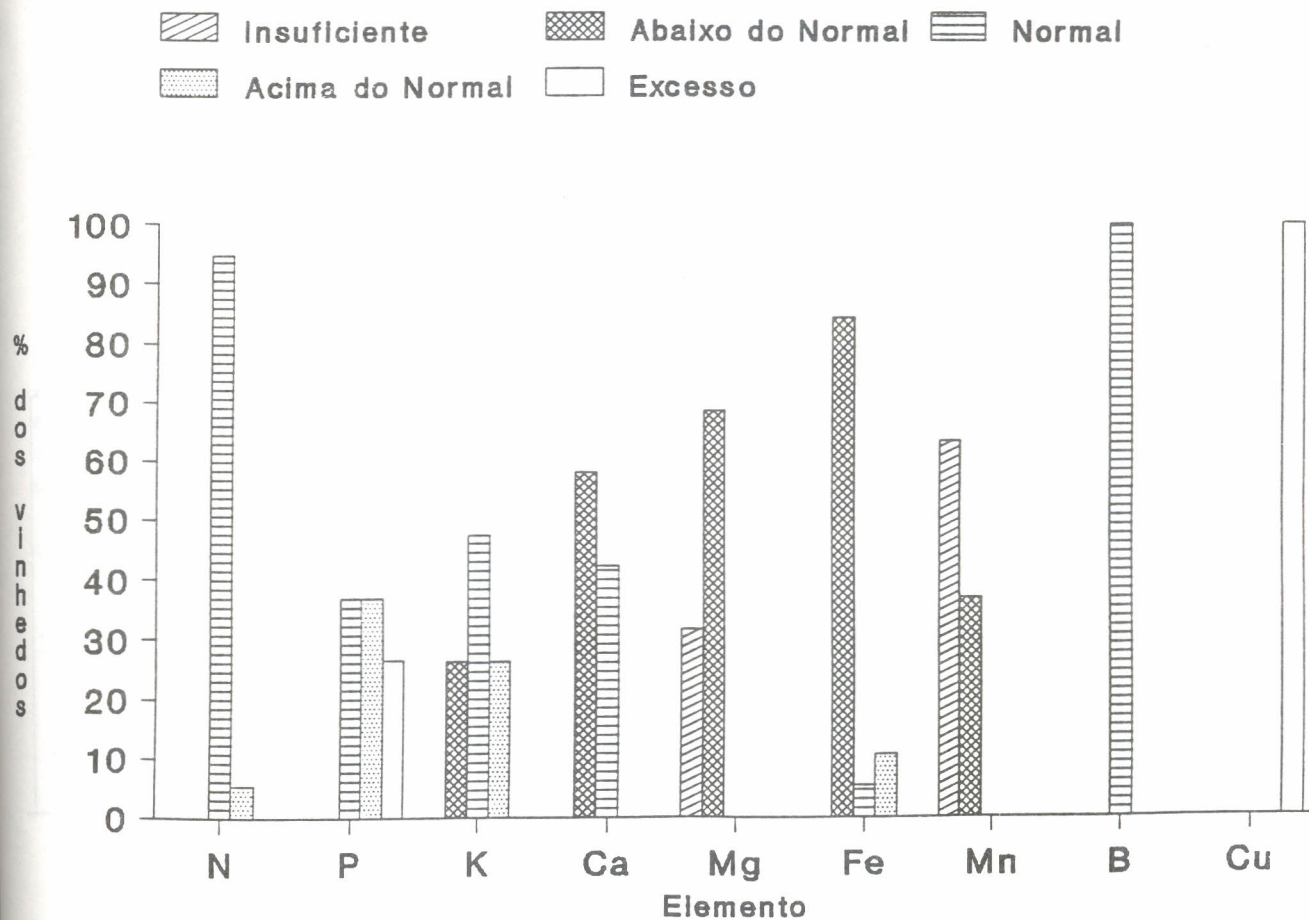


Fig.1. Estado nutricional, para os diferentes elementos, de 19 vinhedos comerciais da cv. Isabel no município de Bento Gonçalves, RS, segundo o método de Kenworthy.

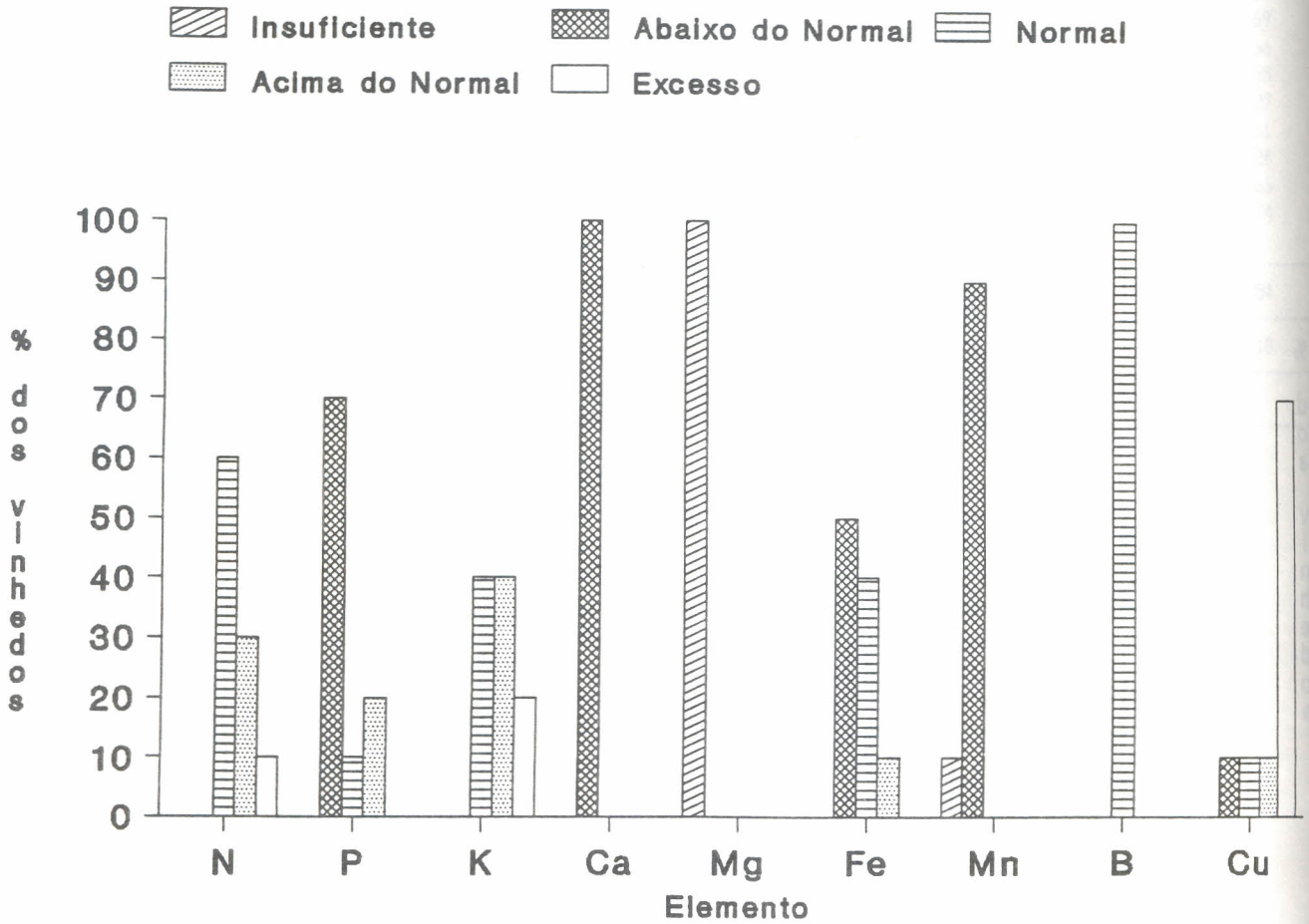


Fig.2. Estado nutricional, para os diferentes elementos, de dez vinhedos comerciais da cv. Concord no município de Bento Gonçalves, RS, segundo o método de Kenworthy.