

# Fertirrigação com Nitrogênio em Uvas sem Sementes: 1º e 2º Ciclos de Produção

*Davi José Silva*  
*Patrícia Coelho de Souza Lã*

## Introdução

A nutrição da videira é uma atividade bastante complexa do ponto de vista fisiológico. O estado nutricional das plantas é o balanço que se obtém entre a absorção e o transporte dos nutrientes, através da fertilidade natural dos solos e/ou da adição de fertilizantes e a utilização desses nutrientes nos processos metabólicos de crescimento, desenvolvimento e produção. Portanto, nutrição mineral e adubação são termos que se confundem em muitos aspectos, sendo a nutrição mineral um processo mais completo e complexo que a adubação. Vários fatores condicionam a disponibilidade dos nutrientes nos solos, influenciam sua absorção radicular e regulam os processos fisiológicos envolvidos no transporte, distribuição e utilização nas diferentes partes das plantas. A nutrição da videira pode ser influenciada pelo porta-enxerto, variedade copa, combinação entre estes conforme as condições de clima e solo, práticas culturais, poda e sistema de condução. Nesse contexto, a adubação deve não somente aumentar a quantidade de uva produzida, mas também melhorar sensivelmente a sua qualidade.

São dezesseis os nutrientes considerados essenciais para o normal desenvolvimento e produção da videira: carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn), zinco (Zn), molibdênio (Mo) e cloro (Cl). O carbono e o oxigênio são obtidos através do ar, na forma de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> que são utilizados nos processos de fotossíntese e respiração. O hidrogênio e também o oxigênio são encontrados na água. Os outros elementos são encontrados no solo sob diversas formas. Os nutrientes que são exigidos em grandes quantidades são chamados de macronutrientes e os que são exigidos em pequenas quantidades são chamados de micronutrientes.

O nitrogênio é um dos nutrientes exigidos em maiores quantidades pela videira. É encontrado no solo nas formas orgânica (proteínas, aminoácidos, etc.) e inorgânica (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). As principais formas absorvidas pelos vegetais são NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Este elemento é essencial à multiplicação celular e ao crescimento dos órgãos vegetais, sendo necessário desde o início do seu desenvolvimento e durante todo o período de atividade da planta. No entanto, 3/4 do nitrogênio consumido pela videira durante um ciclo de produção ocorre entre o início da brotação e a fase de florescimento. É muito

móvel dentro da planta, motivo pelo qual os sintomas de deficiência surgem primeiro nas folhas mais velhas.

## Resposta da videira à adubação nitrogenada

O efeito da adubação nitrogenada na videira está estritamente relacionado com os aspectos fisiológicos da nutrição mineral. Existem informações na literatura internacional de que não há resposta à adubação nitrogenada, com relação à produção e qualidade da uva quando a aplicação de nitrogênio excede  $56 \text{ kg ha}^{-1}$  de N. Contudo, existem experiências com resultados positivos para doses de nitrogênio muito mais elevadas em variedades de alta capacidade produtiva. Outro fator que deve ser considerado é que o teor de matéria orgânica do solo exerce um efeito importantíssimo na quantidade de N requerida pelas videiras.

Na África do Sul, em experimentos realizados em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica, a aplicação de  $50 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (na forma orgânica, mineral ou organo-mineral) proporcionou aumentos de 24% na produção da variedade Bukettraube e 48% da variedade Heroldrebe, mas causou crescimento excessivo da parte aérea e aumentou a incidência de *Botritis*. Em videiras cultivadas em condições tropicais, praticamente não são observados sintomas visuais de deficiência de nitrogênio. No Submédio São Francisco, além da adubação com nitrogênio mineral, os viticultores aplicam 20 a  $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  de esterco de curral por ciclo da cultura. Este esterco apresenta aproximadamente 1% de N.

Existe na literatura, a disseminação de informações de que o nitrogênio aplicado num ciclo de produção da videira é armazenado para ser utilizado no próximo ciclo. Embora estas informações sejam contrárias ao que ocorre para as demais culturas, nas quais a resposta ao nitrogênio ocorre no mesmo ciclo de cultivo, a sua aceitação é generalizada, tanto que, uma parte da adubação com nitrogênio mineral é realizada juntamente com a adubação orgânica, 15 a 20 dias antes da poda de produção da videira. Em um trabalho de pesquisa realizado recentemente com as variedades Chardonnay e Riesling Itália, em fase produtiva, foram avaliadas a absorção e redistribuição de nitrogênio em videiras adultas, por meio da aplicação de sulfato de amônio enriquecido com  $^{15}\text{N}$ . O nitrogênio aplicado ao solo no 'inchamento das gemas' foi detectado nas folhas no 'início da brotação'. Os frutos acumularam a maior quantidade de nitrogênio proveniente do fertilizante nitrogenado, sendo este comportamento observado nas duas variedades. Dessa forma, ficou demonstrado que a resposta da videira ao nitrogênio é imediata, como seria de se esperar para um nutriente de alta mobilidade no solo e na planta.

## Fertirrigação com nitrogênio

A aplicação de fertilizantes via água de irrigação deve estar sempre relacionada aos aspectos da nutrição mineral da cultura. Embora seja uma das maneiras mais eficientes e econômicas de aplicar os fertilizantes, não se deve perder de vista que a água de irrigação é apenas o veículo para a sua aplicação, devendo-se considerar as exigências nutricionais da cultura.

O nitrogênio é o nutriente utilizado com maior frequência na fertirrigação. Existem vários fertilizantes contendo compostos nitrogenados que podem ser usados na fertirrigação da videira. Entre os mais usados estão uréia, sulfato de amônio, nitrato de amônio, MAP, DAP, nitrato de potássio, nitrato de cálcio e nitrato de magnésio. As formas mais comuns destes compostos são nitratos, amônio, amida e aminoácidos. Todas essas formas são passíveis de sofrer transformações no solo e/ou ser absorvidas pela videira em maior ou menor proporção.

Quanto à preferência da videira pela absorção de nitrato ou de amônio, existem informações de que o nitrogênio é absorvido fundamentalmente na forma nítrica e em menor proporção na forma de amônio, a exemplo do que ocorre com as plantas anuais. Um trabalho realizado com a variedade Thompson Seedless mostrou que não houve diferenças na absorção de nitrogênio quando este foi aplicado, via gotejamento, na forma de nitrato de potássio e sulfato de amônio, indicando que a videira absorve indistintamente ambas as formas de nitrogênio.

## Ensaio de campo com adubação nitrogenada em uvas sem sementes

Realizou-se um experimento no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente a Embrapa Semi-Arido, em Petrolina-PE, com o objetivo de determinar a concentração adequada de nitrogênio, aplicada via fertirrigação, que proporcione um desenvolvimento satisfatório em variedades de uva sem sementes, melhor qualidade do fruto e maiores rendimentos.

O solo da área experimental apresentou as seguintes características: pH-H<sub>2</sub>O = 6,6; Matéria Orgânica = 7,9 g kg<sup>-1</sup>; C.E. = 0,26 dS m<sup>-1</sup>; Ca = 2,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,56 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 0,06 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,05 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC = 4,55 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P = 4,7 mg dm<sup>-3</sup>; areia = 83%; silte = 7% e argila = 10%.

Foram plantadas cinco variedades de uva sem semente: Perlette, Thompson Seedless, Marroo Seedless, Catalunha e Superior Seedless. Utilizou-se como porta-enxerto a variedade IAC 572. Foram avaliadas quatro doses de nitrogênio: 0, 75, 150 e 300 kg ha<sup>-1</sup>.

No período de 18 à 23 de dezembro de 2000 foi realizada a primeira poda de produção. A fertilização foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo, da planta e da exportação

do cultivo. O nitrogênio foi aplicado via fertirrigação, na forma de uréia (pré-florescimento) e nitrato de cálcio (pós-florescimento).

Na adubação de fundação, realizada 15 dias antes da poda de produção, foram utilizadas quantidades de fertilizantes equivalentes a: 25 a 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de esterco de curral, 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de bagaço de cana, 37,5 a 112,5 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (termofosfato magnesiano ou superfosfato simples), 31 a 62 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (sulfato de potássio e cloreto de potássio), 12,5 a 25 kg ha<sup>-1</sup> de Mg (sulfato de magnésio), 12,5 a 37,5 kg ha<sup>-1</sup> de Zn (sulfato de zinco) e 1,25 kg ha<sup>-1</sup> de B (bórax).

A adubação complementar constituiu-se de 12,5 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (ácido fosfórico) fornecido na época de florescimento e 150 a 300 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (sulfato de potássio) que foram aplicados via fertirrigação. Essas doses variaram em função dos resultados de análise de solo e foliar. Foram realizadas ainda, aplicações foliares de sulfato de magnésio, sulfato de zinco e ácido bórico, de acordo com os resultados das análises foliares.

Por ocasião do florescimento, foi realizada a coleta de folhas para realização de análise foliar. Os dados foram coletados em dois ciclos de produção em 2001. Por ocasião da colheita foram avaliadas as seguintes características: produção, número de cachos por planta, peso médio de baga, diâmetro médio de baga, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT. Os resultados foram analisados estatisticamente para se comparar as médias dos tratamentos.

## Resultados obtidos

### • Análises foliares e de solo

No primeiro ciclo de produção, as plantas apresentaram concentrações crescentes de nitrogênio, de acordo com os tratamentos aplicados (Tabela 1). Estas concentrações estavam próximas do nível crítico de N, de 32 g kg<sup>-1</sup>.

No segundo ciclo de produção, as plantas apresentaram concentrações elevadas de nitrogênio, não havendo uma diferença marcante entre as doses correspondentes aos tratamentos aplicados. Estas concentrações, acima do nível crítico de N, estão relacionadas com a aplicação de elevadas quantidades de esterco de curral e bagaço de cana (50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de cada) que foram aplicados na fundação desta safra. Como as folhas foram coletadas 30 dias após a poda, os teores de nitrogênio obtidos relacionam-se mais com a adubação orgânica de fundação, do que com os tratamentos aplicados. A variedade Marroo Seedless apresentou baixas concentrações de P, Mg e B. Embora isso possa indicar uma menor exigência nutricional por esta variedade, os resultados das análises de solo realizadas no final do primeiro ciclo (Tabela 2) indicam que o solo no qual está sendo cultivada esta variedade apresentava menor nível de fertilidade que os demais. Assim, uma das medidas que

foram adotadas após o término desta safra foi a realização de calagem nessa área, antes da adubação de fundação para o terceiro ciclo.

### • **Produção e qualidade dos frutos**

No primeiro ciclo de produção, as variedades Marroo Seedless e Perlette apresentaram a maior produtividade (Tabela 3). Houve uma relação direta entre a produção, número de cachos por planta e peso médio de baga para a variedade Marroo Seedless. Entretanto, não houve efeito dos tratamentos nas características avaliadas. Para Perlette, a dose de 75 kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou maior produtividade (12.531 kg ha<sup>-1</sup>).

A variedade Superior Seedless foi a primeira a ser colhida, devido a sua precocidade. Entretanto, esta variedade é sensível à chuva, e no primeiro ciclo de produção, as chuvas que ocorreram no período de colheita diminuíram os rendimentos obtidos. A produção e o número de cachos por planta foram menores que o das outras variedades. O brix e a acidez também foram muito baixos. Apesar disso, as bagas da 'Superior Seedless' apresentavam um diâmetro médio de 20,3 mm, sendo maior que das demais.

O maior diâmetro médio de baga para as variedades Marroo Seedless, Thompson Seedless, Catalunha e Perlette foi obtido com a dose 300 kg ha<sup>-1</sup> de N, embora os valores estejam abaixo dos obtidos para essas mesmas variedades em outros trabalhos.

As doses de N aplicadas não afetaram os valores de brix e de acidez. As variedades Marroo Seedless e Superior Seedless foram colhidas com brix menor que 15, devido à ocorrência de chuvas, mas a relação brix/acidez esteve em torno de 20, dentro do padrão aceitável, uma vez que estas variedades apresentam baixa acidez.

No segundo ciclo, a variedades Marroo Seedless apresentou produção e peso médio de cachos maior que as demais variedades (Tabela 4). Entretanto, o brix foi baixo e a relação brix/acidez ficou em torno de 12, valor extremamente baixo.

A variedade Superior Seedless apresentou maior produção que Perlette e Catalunha, apresentando também bagas com maior peso e diâmetro que as outras variedades. A baixa acidez apresentada pelo fruto eleva a relação brix/acidez, independentemente das doses de N aplicadas.

Para Marroo Seedless, a dose de 75 kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou 57 cachos por planta e uma produção de 26.453 kg ha<sup>-1</sup>, valores maiores que das demais doses de N. Na variedade Superior Seedless a dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou 22 cachos por planta e uma produção de 12.906 kg ha<sup>-1</sup>. Entretanto, do ponto vista estatístico, esses valores não diferem daqueles obtidos com a dose 75 kg ha<sup>-1</sup> de N. A produção apresentou uma estreita relação com o número de cachos por planta nas duas variedades.

Na variedade Perlette as doses de N não afetaram as características estudadas. A produção foi baixa, sendo semelhante a das variedades Thompson Seedless e Catalunha.

Os resultados obtidos permitem concluir que a variedade Marroo Seedles apresentou os maiores valores de produção em ambos os ciclos. As variedades Perlette e Superior Seedless também apresentaram produção satisfatória no primeiro e segundo ciclos, respectivamente. A dose 75 kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou as maiores produções nas variedades Marroo Seedles, Perlette e Superior Seedless, de 26,4, 12,5 e 10,6 t kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Houve uma relação estreita entre a produção e o número de cachos por planta. As doses de N não afetaram de forma importante as outras características avaliadas.

**Tabela 1.** Concentração de nitrogênio em folhas de videira coletadas no período de florescimento no 1º (poda em 22/12/2000) e 2º ciclo de produção (poda em 18/06/2001).

Dose de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Variedade				
	Perlette	Thompson Seedless	Marroo Seedless	Catalunha	Superior Seedless
1º ciclo de produção					
-----g kg <sup>-1</sup> de N-----					
0	30,7	33,4	27,8	28,9	28,1
75	29,9	37,4	28,7	34,5	33,6
150	33,0	35,1	31,6	28,1	28,9
300	32,8	38,0	32,2	33,9	35,7
2º ciclo de produção					
0	49,3	38,4	40,0	40,0	44,7
75	40,3	36,3	36,3	40,9	46,1
150	34,2	43,8	39,7	46,7	33,1
300	55,1	44,1	60,0	43,7	45,2

**Tabela 2.** Resultados de análise de solo em amostras coletadas na área experimental em 25/04/2001

Profundidade cm	pH H <sub>2</sub> O 1:2,5	C.E. 25°C dS/m	Complexo Sortivo (cmol <sub>e</sub> /kg)								V %	Mat.Org. g/kg	P mg/kg
			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	S <sub>(bases)</sub>	H + Al	T	Al <sup>3+</sup>			
<b>Marroo Seedless</b>													
0-20	6.6	0.22	1.4	0.9	0.06	0.41	2.77	0.82	3.59	0.05	77	8.1	60
20-40	6.5	0.57	1.7	1.1	0.11	0.39	3.33	1.15	4.45	0.05	74	6.0	45
<b>Thompson Seedless</b>													
0-20	7.5	0.63	3.2	1.7	0.09	0.81	5.80	0.00	5.80	0.00	100	25.9	91
20-40	7.6	0.49	1.3	1.4	0.10	0.73	3.53	0.00	3.53	0.00	100	16.3	42
<b>Catalunha</b>													
0-20	7.5	0.37	3.1	1.4	0.09	0.83	5.42	0.00	5.42	0.00	100	14.1	102
20-40	7.7	0.25	1.5	1.2	0.09	0.59	3.38	0.00	3.38	0.00	100	5.0	48
<b>Superior Seedless</b>													
0-20	7.4	0.40	3.6	1.2	0.06	0.56	5.42	0.00	5.42	0.00	100	15.5	109
20-40	7.3	0.24	1.8	1.1	0.06	0.51	3.47	0.00	3.47	0.00	100	6.8	53
<b>Perlette</b>													
0-20	7.5	0.54	3.5	1.8	0.12	0.89	6.31	0.00	6.31	0.00	100	20.4	171
20-40	7.6	0.74	1.9	0.9	0.09	0.81	3.70	0.00	3.70	0.00	100	10.1	63



**Tabela 3.** Produção, número de cachos por planta, peso médio de baga, diâmetro médio de baga, brix e acidez no período de colheita em função dos tratamentos (1º ciclo de produção).

Nitrogênio (kg/ha)	Produção (kg/ha)	Nº de Cachos por Planta	Peso Médio de Baga (g)	Diâmetro Médio de Baga (mm)	Brix	Acidez	Relação Brix/ Acidez
<b>Marroo Seedless</b>							
0	10515,6	53,9	2,83	16,0	13,1	0,56	23,89
75	11234,4	59,8	2,95	16,7	13,3	0,64	20,94
150	10281,3	44,4	3,17	16,9	12,5	0,61	20,56
300	11328,1	53,6	3,39	17,0	12,9	0,57	22,58
<b>Média</b>	<b>10839,8</b>	<b>52,9</b>	<b>3,08</b>	<b>16,6</b>	<b>13,0</b>	<b>0,59</b>	<b>21,99</b>
<b>Thompson Seedless</b>							
0	5875,0	36,8	1,80	13,5	18,3	0,88	20,79
75	5156,3	29,6	1,92	13,8	17,2	0,89	19,38
150	6796,9	35,0	1,95	13,9	17,7	0,91	19,54
300	4203,1	28,8	2,13	14,5	17,5	0,89	19,81
<b>Média</b>	<b>5507,8</b>	<b>32,5</b>	<b>1,95</b>	<b>13,9</b>	<b>17,7</b>	<b>0,89</b>	<b>19,88</b>
<b>Catalunha</b>							
0	4140,6	24,5	1,67	14,0	18,1	0,95	19,11
75	4343,8	26,1	1,68	13,5	18,5	0,93	19,99
150	3312,5	21,9	1,73	13,6	17,8	0,89	20,00
300	5062,5	27,5	1,91	14,3	17,4	0,91	19,19
<b>Média</b>	<b>4214,8</b>	<b>25,0</b>	<b>1,75</b>	<b>13,9</b>	<b>17,9</b>	<b>0,92</b>	<b>19,57</b>
<b>Superior Seedless</b>							
0	2687,5	11,3	1,91	19,9 a	14,5	0,67	21,89
75	2675,0	12,6	1,99	20,7 a	13,8	0,66	21,26
150	2628,1	11,5	1,51	19,6 a	14,1	0,69	20,48
300	3884,4	16,9	2,00	20,9 a	13,6	0,64	21,31
<b>Média</b>	<b>2968,8</b>	<b>13,1</b>	<b>1,85</b>	<b>20,3 A</b>	<b>14,0</b>	<b>0,66</b>	<b>21,24</b>
<b>Perlette</b>							
0	7171,9	28,3	2,07	14,4	16,9	0,89	19,19
75	12531,3	38,0	2,33	15,1	17,5	0,83	21,00
150	9734,4	38,3	2,11	14,7c	16,5	0,82	20,18
300	8781,3	29,5	2,44	15,4	17,4	0,85	20,66
<b>Média</b>	<b>9554,7</b>	<b>33,5</b>	<b>2,24</b>	<b>14,9</b>	<b>17,1</b>	<b>0,85</b>	<b>20,26</b>

**Tabela 4.** Produção, número de cachos por planta, peso médio de baga, diâmetro médio de baga, brix e acidez no período de colheita em função dos tratamentos (2º ciclo de produção).

Nitrogênio (kg/ha)	Produção (kg/ha)	Nº de Cachos por Planta	Peso Médio de Baga (g)	Diâmetro Médio de Baga (mm)	Brix	Acidez	Relação Brix/Acidez
<b>Marroo Seedless</b>							
0	16906,3	47,3	5,61	20,3	15,2	1,36	11,26
75	26453,1	56,9	6,14	20,2	15,2	1,30	11,72
150	13984,4	35,3	5,81	19,9	16,5	1,25	13,29
300	17531,3	42,4	6,03	20,6	16,5	1,30	12,72
<b>Média</b>	<b>18718,8</b>	<b>45,4</b>	<b>5,90</b>	<b>20,3</b>	<b>15,8</b>	<b>1,30</b>	<b>12,25</b>
<b>Thompson Seedless</b>							
0	7562,5	12,8	5,25	17,9	18,6	0,83	22,55
75	7234,4	11,3	5,31	17,6	18,3	0,85	21,51
150	7687,5	14,6	5,54	17,3	18,2	0,88	20,69
300	5421,9	11,4	5,26	17,5	18,3	0,83	22,17
<b>Média</b>	<b>6976,6</b>	<b>12,5</b>	<b>5,34</b>	<b>17,6</b>	<b>18,3</b>	<b>0,85</b>	<b>21,73</b>
<b>Catalunha</b>							
0	2437,5	4,9	4,62	16,9	18,6	0,91	20,43
75	2640,6	5,4	5,06	17,4	17,6	0,86	20,68
150	3375,0	8,0	5,29	17,3	18,1	0,86	21,22
300	5046,9	9,4	5,42	17,3	17,9	0,87	20,70
<b>Média</b>	<b>3375,0</b>	<b>6,9</b>	<b>5,10</b>	<b>17,2</b>	<b>18,1</b>	<b>0,87</b>	<b>20,75</b>
<b>Superior Seedless</b>							
0	6921,9	14,0	7,40	21,3	16,0	0,51	31,34
75	10687,5	18,5	7,39	21,3	16,2	0,50	32,72
150	6875,0	13,9	7,63	21,6	16,0	0,49	32,47
300	12906,3	22,3	7,86	21,7	15,9	0,48	33,15
<b>Média</b>	<b>9347,7</b>	<b>17,2</b>	<b>7,57</b>	<b>21,5</b>	<b>16,0</b>	<b>0,50</b>	<b>32,42</b>
<b>Perlette</b>							
0	4031,3	8,6	4,46	18,1	17,6	1,80	9,84
75	4687,5	9,5	4,68	18,4	18,8	1,73	10,91
150	5593,8	10,4	4,64	18,3	17,4	1,76	9,93
300	3593,8	7,4	4,74	18,3	18,2	1,77	10,29
<b>Média</b>	<b>4476,6</b>	<b>9,0</b>	<b>4,63</b>	<b>18,3</b>	<b>18,0</b>	<b>1,77</b>	<b>10,24</b>

## Referências Bibliográficas

CONRADIE, W.J. Timing of nitrogen fertilization and effect of poultry manure on the performance of grapevines on sandy soils. I. Soil analysis, grape yield and vegetative growth. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 22, n. 2, p. 53-59, 2001.

CONRADIE, W.J. Timing of nitrogen fertilization and effect of poultry manure on the performance of grapevines on sandy soils. II. Leaf analysis, juice analysis and wine quality. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 22, n. 2, p. 60-68, 2001.

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

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

HAJRASULINA, S.; ROUSTON, D.R.; LOUIE, D.T. Fate of  $^{15}\text{N}$  fertilizer applied to trickle-irrigated grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 49, n. 2, p.191-198, 1998.

MELO, G.W.; BRUNETTO, G; KAMINSKI, J.; SANTOS, K.R.; GATIBONI, L.C.; BRUNING, F.S.; MALLMANN, F.; THIESEN, R. N.; CÉSARO, A. de; SCHAFER JR., A. Absorção e redistribuição do nitrogênio aplicado em plantas de videira em fase produtiva. In: ZANUS, M.C.; LAUREANO, O.; MELO, G.W.B. de; SEBEN, S. de S. (Ed.) CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.187. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos; 40).

PEREIRA, J.R.; FARIA, C.M.B DE; SILVA, D.J.; SOARES, J.M. Nutrição e adubação da videira. In: LEAO, P. C. de S.; SOARES, J.M.(Ed.). **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina,PE: Embrapa Semi-Arido, 2000. Cap. 9, p. 213-257.

SILVA, D.J.; LEÃO, P. C. de S.; SILVA, E.E.G. Adubação nitrogenada em uva de mesa no Nordeste do Brasil. In: ZANUS, M.C.; LAUREANO, O.; MELO, G.W.B. de; SEBEN, S. de S. (Ed.) CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.182. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos; 40).

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

TERRA, M.M. Nutrição, calagem e adubação. In: POMMER, C.V. (Ed.) **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. Cap.7, p.405-475.