

1 ADUBAÇÃO E MANEJO DO SOLO

George Wellington Melo
Gustavo Brunetto

1.1 Adubação pré-plantio

A adubação é baseada em análise de solo e tem como objetivo corrigir as carências nutricionais dos solos. As doses de fertilizantes recomendadas encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3. Os adubos devem ser aplicados preferencialmente a lanço em toda a área, e incorporados ao solo antes do plantio das mudas.

Tabela 1. Adubação fosfatada.

Interpretação do teor de P no solo	Valores de referência	Doses de fósforo (kg P ₂ O ₅ /ha)
Muito Baixo ¹	<4	200
Baixo	4,1 – 8,0	100
Médio	8,1 – 12,0	50
Alto	12,1 – 24,0	0
Muito Alto	>24,0	0

¹Teores de P < 50% “Muito Baixo”, adicionar 30% à dose recomendada.

Fonte: adaptação: CQFS-RS/SC (2004).

Tabela 2. Adubação potássica.

Interpretação do teor de K no solo	Valores de referência	Doses de potássio (kg K ₂ O/ha)
Muito Baixo ¹	<20	120
Baixo	21 – 40	90
Médio	41 – 60	30
Alto	61 – 120	0
Muito Alto	>120	0

Fonte: adaptação: CQFS-RS/SC (2004).

Tabela 3. Adubação boratada.

Interpretação do teor de B no solo	Valores de referência	Doses de boro (kg B/ha)
Muito Baixo ¹	<0,1	-
Baixo	0,1 – 0,5	10
Médio	>0,5 – 1,0	7,5
Alto	>1,0	0

Fonte: adaptação: CQFS-RS/SC (2004).

¹A aplicação dos fertilizantes fosfatados, potássicos e boratados na adubação de pré-plantio deve ser realizada em toda a área a ser cultivada com a videira, como adubação corretiva, preferencialmente à lanço, com incorporação de, no mínimo, 20 cm.

1.2 Adubação de crescimento

Essa adubação tem por finalidade fornecer nitrogênio às plantas durante a fase de crescimento, que ainda não produz frutos. Como o solo foi corrigido pela adubação de correção, aqui, se recomenda apenas a aplicação de N, que é o nutriente com mais baixa disponibilidade nos solos. A dose a ser aplicada é função do teor de matéria orgânica do solo (Tabela 4) e o número de anos de aplicação vai depender da variedade e, normalmente, tem duração máxima de três anos.

Em substituição ao nitrogênio químico, recomenda-se o uso de compostos orgânicos, pois se tem observado que as plantas desenvolvem-se de maneira mais uniforme, principalmente naqueles solos em que, durante o preparo para o plantio, foi feita raspagem do horizonte superficial. As doses a serem aplicadas constam da Tabela 5.

Tabela 4. Adubação nitrogenada de crescimento.

Matéria orgânica (%)	Doses de nitrogênio (kg N/ha)		
	1° ano ¹	2° ano	3° ano
< 2,5	40	40	50
2,6 – 5,0	20	20	30
>5,0	10	10	0

¹Ano de plantio do porta-enxerto. Mudanças enxertadas: consideradas a partir do segundo ano.

Tabela 5. Doses de composto orgânico aplicadas durante a fase de crescimento das plantas.

Origem do composto	Densidade (kg l ⁻¹)	Doses de composto (m ³ ha ⁻¹)		
		1° ano	2° ano	3° ano
Cama de Aviário	0,45	7	4	2
Esterco de Aves	0,40	5	3	1
Esterco de Bovinos	0,62	18	10	4
Resíduos de Uva e Vinho	0,60	16	9	4

1.3 Adubação de manutenção

A adubação de manutenção tem como finalidade devolver ao solo, ao menos, a quantidade de nutrientes que foi extraída pelas plantas e, no caso da videira, exportada na forma de frutos. É uma prática realizada anualmente e, para estabelecer as doses a serem aplicadas é necessário conhecer a concentração de nutrientes nas folhas e a expectativa de produção (Tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 6. Adubação nitrogenada de manutenção.

Teores de N nas folhas completas / pecíolos - Classes de interpretação -	Produção esperada (t ha ⁻¹)	Dose (kg ha ⁻¹ de N)
Deficiente / abaixo do normal	<15	5 - 10
	15-25	10 - 15
	>25	15
Normal	<15	0
	15-25	5 - 10
	>25	10 - 15

continua...

Teores de N nas folhas completas / pecíolos - Classes de interpretação -	Produção esperada (t ha ⁻¹)	Dose (kg ha ⁻¹ de N)
Acima do normal / Excesso	<15	0
	15-25	0
	>25	0

Atenção: a sensibilidade de resposta pela diagnose foliar não é muito clara, por isso os teores foliares podem não representar adequadamente o estado nutricional da planta. Então, para usar esta informação, deve-se observar os rendimentos do ano anterior e o vigor das plantas.

Em função da pequena quantidade de nitrogênio recomendada, deve-se aplicar o fertilizante, em uma única dose, no início da brotação. A dose máxima de nitrogênio, em uvas viníferas, deve ser de 15 kg.ha⁻¹ de N, pois quantidades maiores podem prejudicar a floração e a frutificação, como também podem diminuir a quantidade de importantes compostos responsáveis pela coloração do suco e do vinho, como as antocianinas. O fertilizante nitrogenado deve ser distribuído em faixas de 15 a 20 cm de largura na entrelinha, distante 40 a 50 cm do tronco das videiras.

É muito raro obter resposta à adubação fosfatada no cultivo da videira, mas, mesmo assim, muitos viticultores têm o costume de fazer aplicação anual. Quando as análises de tecidos indicarem a necessidade de aplicação de fósforo segue-se o indicado na Tabela 7. A dose do fertilizante fosfatado deve ser aplicada em uma única parcela no período hibernal, preferencialmente, nos meses de junho a agosto.

Tabela 7. Adubação fosfatada de manutenção.

Interpretação do teor de P no tecido vegetal		Doses de fósforo (kg P ₂ O ₅ /ha)
Folhas	Pecíolos	
Deficiente	Abaixo do normal	40 – 80
Normal	Normal	0 – 40
Acima do normal	Excessivo	0

A dose dos fertilizantes potássicos (Tabela 8) deve ser aplicada em uma única parcela no período hibernal, preferencialmente, nos meses de junho a agosto, junto com fósforo. Doses excessivas de potássio no solo podem favorecer a elevação do pH do mosto, principalmente em vinhos tintos. Por isso a sua utilização deve ser acompanhada da informação de inexistência desse problema no ano anterior.

Tabela 8. Adubação potássica de manutenção.

Interpretação do teor de K		Produtividade esperada (t/ha)	Doses de potássio (kg K ₂ O/ha)
Folhas	Pecíolos		
Deficiente	Abaixo do normal	>25	120 – 140
		15 – 25	80 – 120
		<15	60 – 80
Normal	Normal	>25	40 – 60
		15 – 25	20 – 40
		<15	0 – 20
Acima do normal	Excessivo	>25	0
		15 – 25	0
		<15	0

A adubação de manutenção também pode ser feita usando-se apenas a adubação orgânica. Na Tabela 9, encontram-se as recomendações para a região da Serra Gaúcha.

Tabela 9. Adubação orgânica (cama-de-aviário).

Matéria orgânica (%)	Indicações de esterco de aves, base seca (t/ha)	
	Uva para vinho	Uva para mesa
<2,5	3	6
2,5 – 3,5	2	4
3,6 – 5,0	1	2
>5,0	0	0

As doses de esterco de aves devem ser aplicadas a cada dois anos, recomendando-se cuidado com a concentração de N no material, pois ele pode expressar os mesmos problemas do N mineral. A aplicação do esterco de aves deve ser realizada no período hibernal (julho a agosto).

1.4 Avaliação dos atributos químicos do solo (análise de solo)

Consiste nas seguintes etapas:

- Separação em áreas homogêneas: em função da variabilidade espacial do solo, é necessário que se faça a separação em áreas o mais homogêneas possível. Para isso deve-se levar em conta a posição do terreno, o tipo de solo, a cultura anterior, a cor e a profundidade do solo. Também é importante que as áreas que foram muito mexidas durante o preparo sejam separadas;
- Amostragem do solo: devem-se fazer amostragens representativas em cada área homogênea. Isto é, coletam-se várias amostras simples para formar uma amostra composta, que será enviada para análise. O número de amostras simples para formar uma composta vai depender do tamanho da área, mas é preciso que esteja claro que a quantidade deve ser representativa da área. Fala-se muito em, ao menos, quinze amostras por área;
- Profundidade de coleta: é de 0 a 20 cm. A quantidade de solo que vai compor a amostra composta é de aproximadamente 500 gramas, que deve ser colocada em recipiente que não se degrade com a umidade (por exemplo, saco plástico);
- Envio para laboratório de análise: na escolha do laboratório para envio das amostras, deve-se levar em conta a idoneidade. Isso pode ser verificado através de consultas aos órgãos de extensão rural e mesmo prefeituras, que podem informar se o laboratório está credenciado em um programa de avaliação dos resultados de análises, tal como o programa da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ROLAS). Também é importante observar se o laboratório utiliza os métodos de análises recomendados para a região;
- Interpretação dos resultados: de posse dos resultados das análises do solo, o produtor deve procurar um técnico capacitado para fazer as recomendações de fertilizante e calcário, com o objetivo de corrigir as carências nutricionais do solo.

1.5 Coleta de folhas e pecíolos para a análise de tecido

Consiste nas seguintes etapas:

- Separação em áreas homogêneas: devem-se separar as áreas em função do tipo de solo, posição na paisagem, variedade, porta-enxerto, idade das plantas, produtividade;

1 ADUBAÇÃO E MANEJO DO SOLO

- Amostragem das folhas: coletar aproximadamente 100 folhas por área homogênea, oriundas de pelo menos 20 plantas representativas da área;
- Época de amostragem: plena floração;
- Local de amostragem: folha localizada em posição oposta ao cacho;
- Envio e interpretação da análise da amostra: proceder como indicado para análise de solo. Nas Tabelas 10 e 11 encontram-se os valores de referência para interpretação das análises de tecidos.

Tabela 10. Valores de referência para a diagnose foliar de macronutrientes.

Interpretação	Pecíolos (%)					
	N	P	K	Ca	Mg	Rel. K/Mg
Insuficiente	<0,40	<0,09	<0,80	<0,50	<0,15	<1
Abaixo do normal	0,40 – 0,65	0,09 – 0,15	0,80 – 1,50	0,50 – 1,00	0,15 – 0,25	1 – 3
Normal	0,66 – 0,95	0,16 – 0,25	1,51- 2,50	1,01 – 2,00	0,26 – 0,50	4 – 7
Acima do normal	0,96 – 1,25	0,26 – 0,40	2,51 – 3,50	2,01 – 3,00	0,51 – 0,70	8 – 10
Excesso	>1,25	>0,40	>3,50	>3,00	>0,70	> 10

Interpretação	Folha inteira (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
Abaixo do normal	<1,60	<0,12	<0,80	<1,60	<0,20
Normal	1,60 – 2,40	0,12 – 0,40	0,80 – 1,60	1,60 – 2,40	0,20 – 0,60
Acima do normal	>2,40	>0,40	>1,60	>2,40	>0,60

Tabela 11. Valores de referência para a diagnose foliar de micronutrientes.

Interpretação	Pecíolos (%)				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Insuficiente	<15	-	<15	<20	<15
Abaixo do normal	15 – 22	-	15 – 30	20 – 35	15 – 30
Normal	23 – 60	-	31 – 150	36 – 900	31 – 50
Acima do normal	61 – 100	-	151 – 300	901 – 1500	51 – 100
Excesso	>100	-	>300	>1500	>100

Interpretação	Folha inteira (mg/kg)				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Abaixo do normal	<30	-	<60	<20	<25
Normal	30 – 65	-	60 – 180	20 – 300	25 – 60
Acima do normal	>65	-	>180	>300	>60

Fonte: CQFS-RS/SC (2004).

1.6 Observações complementares

Calagem: utilizar as indicações de calagem conforme o índice SMP para pH em água 6,0.

Adubação foliar: é recomendada apenas para corrigir erros de manejo de solo e de planta, isto é, quando as plantas apresentarem crescimento inferior ao padrão da variedade. A adubação foliar não deve fazer parte de um programa anual de adubação.

Observação: Em solos com o teor de boro (água quente) menor que 0,6 mg.L⁻¹ e nos quais a concentração nos tecidos forem consideradas baixas ou houver manifestação morfológica ou fisiológica de sua deficiência, deve-se fazer duas pulverizações foliares. A primeira é feita antes da floração e a segunda quando as bagas estiverem com tamanho de chumbinho.

1.7 Manejo das plantas de cobertura

As plantas de cobertura são importantes no sistema de produção da videira. Elas podem, através da reciclagem dos nutrientes, impedir que os nutrientes usados em excesso no cultivo comercial contaminem os leitos de água. Elas também impedem que as gotas da água das chuvas atinjam diretamente a superfície do solo, aumentando os riscos de erosão e a diminuição da fertilidade do solo. Também podem melhorar um atributo físico do solo, por exemplo, a compactação. As raízes que morrem anualmente adicionam carbono ao solo, deixando-o mais “fofo”, e também formam pequenos canais que facilitam a penetração da água, contribuindo para aumentar o armazenamento de água no solo e podendo evitar o escoamento superficial.

Os viticultores normalmente têm grande preocupação com a concorrência entre as videiras e as plantas de cobertura, tanto que, muitas vezes, eles preferem deixar o solo totalmente descoberto e correr o risco de perda de solo por erosão, o que é muito danoso para a cultura, bem como para o ambiente.

As plantas mais usadas são gramíneas e leguminosas, mas, também são utilizadas as plantas nativas que crescem naturalmente nos solos de vinhedos. Na região da Serra Gaúcha, as mais utilizadas são a ervilhaca (*Vicia sativa* L.), a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e o azevém (*Lolium multiflorum* L.), para que elas cubram rapidamente o solo e, ao mesmo tempo, fixem nitrogênio e reciclem outros nutrientes. Na Tabela 12, observa-se a quantidade de nutrientes acumulados pelas culturas da aveia e ervilhaca. As plantas nativas, normalmente, são usadas com o objetivo de cobrir o solo e manter a biodiversidade do sistema, o que é muito interessante para o manejo do vinhedo como um todo.

As plantas de coberturas devem ser implantadas logo após a adubação de correção do solo. Durante os dois a três anos iniciais, essas plantas devem cobrir o solo, mas a linha das plantas deve ficar livre, para evitar a concorrência por água e nutrientes (principalmente água). Assim, na linha das videiras, faz-se ao menos um coroamento. Porém, se no sistema há irrigação, não há essa necessidade, porque a mesma suprirá a demanda das videiras, bem como das coberturas.

Tabela 12. Teor médio de nutrientes adicionados ao solo (kg/ha) pelas plantas de cobertura.

Tratamento	Nitrogênio N	Fósforo P	Potássio K	Cálcio Ca	Magnésio Mg
Aveia	82	18	113	28	10
Ervilhaca	187	24	183	51	14
Aveia + Ervilhaca	105	19	148	33	11

Fonte: Melo, G.W. (Dados não publicados).

Normalmente, a distribuição de chuvas na Serra Gaúcha atende às necessidades da videira. Depois que a videira entra em produção, não há necessidade de manter as linhas das plantas limpas, porque a distribuição das chuvas permite que tanto as plantas de cobertura como as videiras expressem normalmente o potencial de crescimento. No entanto, é necessário que o viticultor tenha em mente que a presença das plantas de cobertura, principalmente aquelas de hábito de crescimento mais alto, pode diminuir a eficácia de práticas de manejo, tal como as pulverizações para prevenção de doenças.

Literatura recomendada

BRUNETTO, G.; MELO, G. W. B. de; CERETTA, C. A.; KAMINSKI, J.; GIROTTTO, E.; VIEIRA, R. C. B. **Adubação nitrogenada em videiras na Campanha do Rio Grande do Sul**: avaliação do rendimento e das características químicas do mosto da uva. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 82).

MELO, G. W. B. de; BRUNETTO, G.; GIROTTTO, E.; SANTOS, H. P. dos; CERETTA, C. A.; KAMINSKI, J. **Pulverizações foliares de nitrogênio em videiras cultivadas na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul e alterações no seu teor na folha e nas reservas nitrogenadas e de carbonatos nas gemas dos ramos do ano**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 83). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/9558/1/cot083.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2012.

MELO, G. W. de; BRUNETTO, G.; SCANAGATTA, V.; BASSO, A. **Modos de distribuição de composto orgânico em viníferas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 104). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48507/1/Comunicado-Tecnico-104.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2012.

MELO, G. W. de. **Correção de deficiência de boro em videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 41).