

Capítulo 1

Adubação de pré-plantio e crescimento em videiras

George Wellington Bastos de Melo

Gustavo Brunetto

Carlos Alberto Ceretta

Marlise Nara Ciotta

Jovani Zalamena

Resumo - O rápido crescimento de videiras jovens e o início da produção é dependente da adubação de pré-plantio e crescimento. Assim, no presente capítulo são apresentadas informações referentes à calagem e tipos de adubações, especialmente de pré-plantio, realizada antes da implantação do vinhedo, e de crescimento, fase posterior ao transplante até o início da produção de uva. São apresentados os critérios para a tomada de decisão da necessidade e doses de fertilizantes, modos de aplicação e fontes de nutrientes. Além disso, são relatados resultados de pesquisa obtidos nas condições edafoclimáticas da região Sul do Brasil.

Palavras-chave: calagem, adubação de plantio, adubação de crescimento, análise de solo, vinhedo.

1 Introdução

Os solos das tradicionais regiões de cultivo de videiras nos estados da região Sul do Brasil são ácidos e possuem baixa fertilidade natural. Por isso, normalmente é necessário realizar a aplicação de corretivo da acidez do solo, como o calcário, e as adubações, de pré-plantio, crescimento e produção (manutenção).

A necessidade e a quantidade do corretivo da acidez do solo e dos fertilizantes nas adubações, em geral são definidas com base nos resultados da análise de solo. Para tanto, anterior à implantação do vinhedo é necessária a adequada amostragem e coleta de solos. A área a ser amostrada deve ser dividida em quadras homogêneas, tendo como critérios a topografia, cor e tipo de solo, histórico da área, cobertura vegetal e drenagem. Recomenda-se que uma amostra de solo seja a mais representativa de uma área homogênea. Para isso, recomenda-se coletar, ao acaso, de 10 a 20 amostras simples, aleatoriamente em toda a área. O número de amostras simples vai depender do tamanho da área e da variabilidade química horizontal do solo. Quanto maior a área e a sua variabilidade, maior deve ser o número de amostras simples. Além disso, para áreas a serem cultivadas com videiras recomenda-se coletar solo na camada de 0-20 cm e, caso necessário, para diagnosticar os atributos químicos do solo nas camadas mais profundas, pode ser coletado solo também em camadas inferiores, como 20-40 cm. A amostra composta deve estar bem misturada e, preferencialmente, destorroada. Em seguida, o solo deverá ser seco ao ar na propriedade e uma porção de, aproximadamente, 500 g deverá ser acondicionado em embalagem limpa, identificada e enviada para o laboratório de análise, que possua preferencialmente selo de qualidade, fornecido no Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), pela Rede Oficial de Laboratórios de Análise Solo e de Tecido Vegetal dos estados do RS e SC (ROLAS). Maiores detalhes sobre a amostragem de solo podem ser obtidos no Manual de Adubação e

Calagem para os Estados do RS e SC, publicado pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo destes mesmos dois estados (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004).

A interpretação dos resultados da análise de solo possibilita o enquadramento da maioria dos elementos em classes de interpretação. Com isso, é possível definir a necessidade e doses de corretivos da acidez, bem como de nutrientes nas adubações.

Com a aplicação do corretivo da acidez do solo e dos fertilizantes na adubação de pré-plantio da videira, quando diagnosticada a necessidade, se espera eliminar as formas de elementos tóxicos no solo, como o Al^{+3} , mas também elevar os teores de nutrientes, como o fósforo (P) e o potássio (K) até os níveis considerados críticos ou suficientes à cultura. O aumento do pH e a melhoria da fertilidade do solo, favorecem o crescimento das raízes, permitindo a adequada absorção de água e nutrientes. Assim, por consequência, acontecerá o rápido crescimento da parte aérea das videiras, o que é desejado, para que o mais breve possível inicie o período produtivo.

2 Calagem

A aplicação de calcário, na quantidade preconizada pela recomendação oficial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004), considerando os resultados da análise do solo, elimina o Al e o Mn tóxicos às plantas, promove o incremento dos valores de pH, Ca e Mg do solo, proporcionando aumento da saturação por bases e diminuição da saturação por Al. Com isso, acontece uma melhoria do ambiente químico do solo para o crescimento do sistema radicular das videiras. Para a videira o valor desejado de pH em água é 6,0. Quando o pH está abaixo deste valor, avaliado pela análise do solo, a dose de calcário a ser aplicada é estabelecida pelo Índice SMP, conforme a recomendação da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (2004).

A calagem deve ser feita antes da implantação do vinhedo, sendo o corretivo aplicado em toda a superfície do solo e incorporado na camada de 0-20 cm. Quando as quantidades forem superiores a 8 t ha^{-1} , recomenda-se que seja feito o parcelamento da dose em duas aplicações. Metade da dose é aplicada e, em seguida, é realizada a incorporação, por exemplo, usando arado de disco. Logo depois, o restante da dose é aplicado e novamente o calcário é incorporado com aração, seguido ou não de gradagem.

Como a acidificação é um processo natural, intensificado pelo cultivo e por ação antrópica, como, por exemplo, a adição de fertilizantes, sugere-se ao longo dos anos coletar solo e monitorar os valores de atributos químicos relacionados à acidez do solo. No entanto, após a implantação do vinhedo não é mais possível fazer a incorporação do corretivo. Caso depois da implantação do pomar seja diagnosticada a necessidade de aplicação de calcário, sugere-se que o corretivo da acidez seja aplicado sobre a superfície do solo. Não deve ser incorporado, por exemplo, com arações ou gradagens. Isso porque, a incorporação poderá provocar o corte de raízes das videiras, potencializando a ocorrência de doenças do sistema radicular. Além disso, com o corte das raízes, acontecerá decréscimo das reservas de carboidratos e nutrientes neste órgão. Quando a dose a ser aplicada é alta, realizando-se a aplicação do calcário na superfície do solo, se espera que aconteça aumento demasiadamente dos valores de pH na camada mais superficial do solo e, com isso, poderá acontecer a diminuição da disponibilidade de alguns

micronutrientes às plantas. Além de causar alterações físico-químicas negativas, as quais favorecem a dispersão da argila, obstrução dos poros e assim diminuem a infiltração de água, o que favorece o escoamento superficial e potencializa a erosão do solo (MELO et al., 2015). Portanto, para evitar que isso aconteça recomenda-se o parcelamento da dose de calcário em até quatro vezes e aplicada anualmente.

Com relação aos tipos de corretivos de acidez disponíveis, podem ser citados os óxidos e hidróxidos de Ca e Mg, entre outros resíduos de indústria com propriedades corretivas, porém o mais utilizado é o calcário, produto obtido da moagem da rocha calcária. A diferença entre eles está no Poder de Neutralização da acidez, determinado pelo índice PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total), o qual normalmente está acima de 70%, podendo ser muito próximo a 100% no caso do calcário 'filler' (rocha finamente moída). Quanto maior o índice, mais rápida é a correção da acidez do solo.

3 Adubação de pré-plantio

Na adubação de pré-plantio nutrientes são aplicados em quantidades para elevar os seus teores até o nível crítico ou de suficiência. As quantidades são estabelecidas com base em critérios definidos nas tabelas de interpretação, como aquelas preconizadas pela SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (2004) (Tabela 1).

Tabela 1 - Quantidades de P e K a serem adicionados no solo para a adubação de pré-plantio em videiras.

Interpretação do teor de P ou de K no solo	Fósforo	Potássio
	Kg de P_2O_5 ha ⁻¹	Kg de K_2O ha ⁻¹
Muito baixo	250	150
Baixo	170	90
Médio	130	60
Alto	90	30
Muito alto	0	0

Na adubação de pré-plantio normalmente são aplicados fertilizantes contendo fósforo (P), potássio (K) e boro (B). Esses nutrientes devem ser aplicados, preferencialmente, em toda superfície do solo antes do plantio das mudas de videiras. Em seguida, devem ser incorporados na camada de 0-20 cm, com aração, seguido ou não de gradagem. Tendo em vista as características edafoclimáticas das regiões de cultivo, as fontes solúveis de fertilizantes fosfatados e potássicos são preferencialmente recomendadas, como, para o P, superfosfato simples, superfosfato triplo ou fosfato diamônico (DAP) e para o K, cloreto ou sulfato de K. Para o suprimento específico de P, o fosfato natural também pode ser utilizado e tem sua eficiência melhorada quando aplicado a lanço e incorporado em solos ácidos, com baixos teores de P disponível e Ca trocável (OLIVEIRA et al., 2015). Por outro lado, a aplicação de resíduos orgânicos pode ser uma estratégia adequada para o fornecimento de N, P, K e outros nutrientes, pois a mineralização é mais lenta, potencializando o aproveitamento dos nutrientes pelas videiras.

Para o B, em solos com teor abaixo de 0,6 mg de B dm⁻³, recomenda-se fazer correção com a dose variando de 5 a 8 kg de B ha⁻¹. Doses maiores que estas poderão aumentar a disponibilidade deste nutriente em solos, potencializando a sintomatologia de toxidez às videiras, como redução drástica na altura das plantas e

da matéria seca das raízes (BASSO et al., 2008). As fontes mais utilizadas são o ácido bórico e o bórax, com 17 e 11% de B, respectivamente. Por outro lado, nos solos com teores médios ou altos de matéria orgânica, normalmente há baixa resposta à aplicação da adubação com este nutriente (SÁ et al., 2014).

Na Campanha do RS, em geral, os solos incorporados ao sistema de produção de uva são arenosos e possuem baixos teores de matéria orgânica e de P disponível. Nesses solos a utilização de fertilizantes fosfatados solúveis, seguida da incorporação do adubo na camada de 0-20 cm com aração e gradagem, promove a intensa mobilização e inversão da camada superficial do solo, potencializando a diluição do fertilizante na massa de solo. Assim, mesmo com as doses mais elevadas do fertilizante, praticamente não há incremento dos níveis de P no solo. Consequentemente, a resposta de videiras jovens à adubação fosfatada de crescimento pode ser baixa.

De forma muito semelhante, a aplicação de doses de fertilizantes potássicos também incrementam pouco os níveis do nutriente neste tipo de solo. Por serem arenosos e possuírem baixa capacidade de troca de cátions (CTC), o aumento da disponibilidade de K na solução pela adubação potássica, aliada ao uso de irrigações, pode estimular a movimentação de K no perfil do solo. Além disso, em solos com histórico de aplicação de calcário, que promove o aumento da adsorção de Ca e Mg nos grupos funcionais de partículas do solo, a movimentação do K no perfil do solo pode ser potencializada, o que diminui a disponibilidade do nutriente na região do solo próxima ao sistema radicular. Estudos realizados com videiras jovens em solo arenoso da Campanha Gaúcha do RS, com doses crescentes de fertilizantes fosfatados e potássicos, com o objetivo de definir os níveis críticos de P e K no solo para videiras jovens e, posteriormente, em videiras adultas em produção, mostram claramente o pequeno incremento do teor dos nutrientes no solo (Tabelas 2 e 3) e, por consequência, pouco afetou o estado nutricional e crescimento das videiras jovens (dados não apresentados).

Tabela 2 - Teor de P disponível no solo (mg kg^{-1}) de vinhedo da cultivar Chardonnay, após três anos da aplicação de doses crescentes anuais de P.

Cultivar	Camada (cm)	Dose de P_2O_5 ($\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$)						Equação	R^2
		0	10	20	40	60	100		
Chardonnay	0-10	10,6	9,0	9,1	9,9	13,4	13,2	$y=9,39+0,030x+0,000117x^2$	0,75*
	10-20	4,3	4,9	4,0	4,5	6,6	7,0	$y=4,19+0,018x+0,000123x^2$	0,73*

* significativo a 5% de probabilidade.

Fonte: Autores – Dados não publicados.

Tabela 3 - Teor de K disponível no solo (mg kg^{-1}) em vinhedo das cultivares Chardonnay e Pinot Noir, após três anos da aplicação de doses crescentes anuais de K.

Camada (cm)	Dose ($\text{kg de K}_2\text{O ha}^{-1}$)			CV (%)
	0	30	60	
-----Chardonnay-----				
0-10	29,0b ⁽¹⁾	34,3a	37,7a	5,39
10-20	16,3a	21,0a	22,3a	8,38
-----Pinot Noir-----				
0-10	28,8b	31,0a	38,0a	4,37
10-20	15,0a	18,0a	21,0a	6,55

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de erro.

Fonte: Autores – Dados não publicados.

4 Adubação de crescimento

A adubação de crescimento tem o objetivo de estimular o crescimento inicial da parte aérea e das raízes, conferindo aumento de vigor às plantas. Ela é realizada anualmente e começa logo após o estabelecimento do vinhedo e perdura até o início da produção de uva, o que normalmente ocorre entre 2 até 3 anos.

Nesta fase recomenda-se aplicar apenas N, pois os níveis de P e K já foram aumentados até o nível crítico ou de suficiência na adubação de pré-plantio. A quantidade de N a ser aplicada é função do teor de matéria orgânica do solo, da idade das plantas e da finalidade do cultivo, isto é, para mesa ou processamento. Na Tabela 4 estão apresentadas as doses de N e os parâmetros utilizados para definição da quantidade de N a ser aplicada em videiras cultivadas no RS e SC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004).

Tabela 4 - Doses de N a aplicar na adubação de crescimento em vinhedos.

Teor de matéria orgânica no solo	Época de aplicação do N ⁽¹⁾		
	1º ano ⁽¹⁾	2º ano	3º ano
%	-----kg de N ha ⁻¹ -----		
≤ 2,5	40	40	50
2,6 – 5,0	20	20	30
> 5,0	10	10	0

⁽¹⁾ Ano de plantio do porta-enxerto. Muda enxertada considerada a partir do 2º ano.

Quando a dose de N a ser aplicada for maior que 30 kg ha⁻¹ de N, recomenda-se fazer o parcelamento dela em duas ou três vezes ao longo da estação de crescimento. Não se recomenda aplicação de N no período hibernar, quando as videiras estão em repouso vegetativo. O fertilizante nitrogenado deve ser aplicado próximo ao caule das videiras (projeção da copa), porque é uma região com maior presença de raízes.

Quando houver disponibilidade de composto orgânico, o seu uso é preferencial. Na Tabela 5 observa-se a altura de videiras em solo com aplicação de composto orgânico e a ureia, ambos aplicados no dia do plantio da videira Cabernet Sauvignon. A dose de composto foi de 6 L planta⁻¹ e a dose de ureia recomendada para um solo com 24 g kg⁻¹ de matéria orgânica de 40 kg de N ha⁻¹, no primeiro ano. Aos 90 dias após a aplicação dos fertilizantes as videiras cultivadas no solo com composto orgânico cresceram 11% a mais do que aquelas com aplicação de ureia. Aos 150 dias após a aplicação dos fertilizantes a diferença de altura das videiras aumentou para 32%. A resposta positiva das videiras à aplicação de composto orgânico pode estar associada à mineralização mais gradual de nutrientes ao solo, o que pode aumentar o sincronismo com a absorção de nutrientes pelas videiras (MELO et al., 2012). Mas também se sabe que o composto orgânico promove, especialmente em solos degradados, incremento do teor de carbono orgânico total, o que causa melhorias nas condições físicas do solo, como estrutura, aeração, infiltração e retenção de umidade (NASH et al., 2011).

Tabela 5 - Altura de videiras Cabernet Sauvignon cultivadas em solo com aplicação de ureia e composto orgânico.

Fonte de nutriente	Altura das plantas (cm) aos 90 dias após o plantio	Diferença (%)	Altura das plantas (cm) aos 150 dias após o plantio	Diferença (%)
Composto orgânico	41,3	100	94,3	100
Ureia	36,6	89	64,5	68

Fonte: Autores – Dados não publicados.

5 Considerações finais

Na fase inicial de crescimento da videira é fundamental que ela encontre todas as condições ideais para que possa expressar o seu potencial produtivo. Como a grande maioria dos solos das regiões vitícolas brasileiras apresentam limitações químicas, que podem afetar negativamente o crescimento das videiras, é primordial que as mudas sejam transplantadas no campo já com as possíveis limitações corrigidas. Assim serão evitados retrabalhos e perdas econômicas difíceis de serem recuperadas ao longo do período de produção. Para isso é necessário o uso de informações que ajudem a tomar as decisões mais precisas para atingir os objetivos propostos para o sistema de cultivo e, dentre as ferramentas mais usadas para obtenção de informações, a análise de solo é indispensável para esse processo. No entanto, não deve ser esquecido que a amostragem do solo é a etapa mais importante para obtenção de resultados fidedignos da situação da fertilidade do solo. Um outro aspecto importante é que a calagem e as adubações de pré-plantio e de crescimento devem ser realizadas com base em critérios técnicos estabelecidos pela recomendação oficial para a videira, para a adequada nutrição das plantas, permitindo rápido crescimento e início de produção. Mas, a adição de fertilizantes em doses excessivas, principalmente na adubação de crescimento, deve ser evitada, pois pode causar excessivo vigor das plantas, que aumenta o custo com a mão-de-obra para execução de operações de manejo da parte aérea das plantas. Mas também, o vigor excessivo pode estimular a incidência de doenças fúngicas foliares e de cacho no início da produção, bem como diminuir a qualidade enológica do mosto e do seu vinho.

6 Referências bibliográficas

- BASSO, A.; FURINI, G.; BORTOLI, L.; LOPES, A.; BRUNETTO, G.; MELO, G. W. Adubação boratada aumenta o sistema radicular da videira? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12., 2008. **Anais...**Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 94.
- MELO, G. W. B. de; BRUNETTO, G.; BASSO, A.; HEINZEN, J. Resposta das videiras a diferentes modos de distribuição de composto orgânico no solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 493-503, Jun. 2012.
- MELO, G. W. B. de; RODIGHERO, K.; ALBARELLO, J.B.; CAUMO, C.; ZALAMENA, J. **Recomendação de calcário para os solos da Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2015. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 177).

NASH, D.; BUTLER, C.; CODY, J. WARNE, M. S. J.; MCLAUGHLIN, M. J.; HEEMSBERGEN, D.; BROOS, K.; BELL, M.; BARRY, G.; PRITCHARD, D.; PENNY, V. Effects of biosolids application on pasture and grapevines in South-Eastern Australia. **Applied and Environmental Soil Science**, v. 2011, ID 342916, 2011.

OLIVEIRA, C. M. B. de; GATIBONI, L. C.; ERNANI, P. R.; BOITT, G.; BRUNETTO, G. Capacidade de predição da disponibilidade de fósforo em solo com aplicação de fosfato solúvel e natural. **Científica**, v. 43, n. 4, p. 413-419, 2015. .

SÁ, A. A. de ; ERNANI, P. R.; NAVA, G.; AMARANTE, C. V. T. do; PEREIRA, A. J. Influência de formas de aplicação de boro na qualidade e no rendimento de maçãs (*Malus domestica*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 2, p. 487- 494, jun. 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, RS: SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004.