

## Decomposição e liberação de nutrientes de folhas de videiras

Gustavo Brunetto<sup>(1)</sup>, Jéssica Carolina Faversoni<sup>(2)</sup>, Paulo Avelar Ademar Ferreira<sup>(3)</sup>,  
Carlos Alberto Ceretta<sup>(4)</sup>, Rogério Piccin<sup>(5)</sup>, Rafael da Rosa Couto<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Professor Adjunto III do Departamento de Solos e do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: brunetto.gustavo@gmail.com

<sup>(2)</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

<sup>(3)</sup> Pós-Doutorando em Ciência do Solo no Pós-Graduação em Ciência do Solo da UFSM.

<sup>(4)</sup> Professor Titular do Departamento de Solos e do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

<sup>(5)</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

**RESUMO:** A localização de resíduos das videiras, como as folhas senescentes, nas linhas dos vinhedos que normalmente são dessecadas e entrelinhas, onde a vegetação é roçada frequente, pode afetar a taxa de decomposição e liberação de nutrientes. O trabalho objetivou avaliar a decomposição e liberação de nutrientes e carbono de folhas depositadas nas linhas e entrelinhas de vinhedos, ao longo do ciclo de videiras. O trabalho foi conduzido em um vinhedo no município de Santana do Livramento (RS), no período de maio a novembro de 2009. Folhas senescentes enriquecidas com <sup>15</sup>N foram coletadas, e acondicionadas em bolsas de decomposição, que foram depositadas nas linhas e entrelinhas do vinhedo. Em 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias após a deposição das bolsas os resíduos foram coletados, preparados, determinada a matéria seca e submetidos à análise dos teores totais de N, <sup>15</sup>N, P, K e C. A taxa de decomposição de folhas e liberação de C e nutrientes, ao longo do ciclo da videira foi similar entre os locais de deposição, linha e entrelinha.

**Termos de indexação:** resíduos orgânicos, ciclagem de nutrientes, vinhedo.

### INTRODUÇÃO

Os vinhedos no Bioma Pampa do Rio Grande do Sul (RS) são implantados, normalmente, em solos com textura superficial arenosa, ácidos e com baixa fertilidade natural (Brunetto et al., 2011). Nas entrelinhas das videiras são mantidas espécies de plantas de cobertura do solo, promovendo a ciclagem de nutrientes. Mas, nas linhas de plantio as plantas de cobertura são dessecadas, para evitar competição por água e nutrientes com a videira. Com isso, se esperada maior temperatura do solo e maior evaporação, por consequência, menor disponibilidade de água para as plantas, o que também pode reduzir a atividade microbiana no solo (Kakumanu & Williams, 2014).

Assim, se espera menor decomposição e liberação de nutrientes e carbono (C) das folhas

senescentes depositadas sobre a superfície do solo. Dessa forma, as folhas podem permanecer por mais tempo sobre a superfície do solo na linha de plantio, dissipando a energia cinética da gota da chuva, diminuindo a erosão (Amado et al., 1989) e liberando nutrientes, como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) lentamente, o que aumenta o sincronismo com a absorção das videiras.

No entanto, são escassos os trabalhos sobre a decomposição e liberação de nutrientes de órgãos de videiras, como as folhas em tradicionais regiões vitivinícolas do Mundo (Nikolaidou et al., 2010), incluindo a região Sul do Brasil. O trabalho objetivou avaliar a decomposição e liberação de nutrientes e C de folhas depositadas nas linhas e entrelinhas de vinhedos, ao longo do ciclo da videira.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para o trabalho foram usadas folhas enriquecidas com átomos de <sup>15</sup>N em excesso, derivadas de videiras da cv. Cabernet Sauvignon, enxertadas sobre o porta-enxerto SO4, no município de Santana do Livramento (Latitude 30°48'31" S e Longitude 55°22'33" W). As videiras foram adubadas com 21,42 kg N ha<sup>-1</sup> (15 g N planta<sup>-1</sup>), sendo a fonte a ureia enriquecida com 3,0% de átomos de <sup>15</sup>N em excesso. As videiras foram cercadas com telas de nylon para coletar as folhas senescentes. As folhas foram secas em estufa com ar forçado até 65°C até atingir massa constante. Uma porção das folhas foi reservada e em uma segunda porção foi realizada a análise química. As folhas possuíam: C total = 54,7%, N total = 2,9%, P total = 0,3%, K total = 0,1%, átomos de <sup>15</sup>N em excesso = 2,93% e relação C/N = 18,3.

Em abril de 2009, o experimento foi implantado no mesmo vinhedo com a cv. Cabernet Sauvignon enxertada sobre o porta-enxerto SO4, em Santa do Livramento (RS); mas em videiras não marcadas com átomos de <sup>15</sup>N em excesso. O solo foi um Argissolo Vermelho (Embrapa, 2013). O clima da região é do tipo Cfa. A vegetação nas entrelinhas de plantio das videiras era formada por *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Paspalum notatum*.

Em 16 de abril de 2009 foi adicionado 30 g de matéria seca (MS) de folhas em cada bolsa de decomposição de 20 x 20 cm, equivalente a 750 g m<sup>-2</sup>. Um total de 40 bolsas de decomposição foram depositadas sobre a superfície do solo da projeção da copa das videiras e no centro da entrelinha de plantio, em um delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições.

As bolsas de decomposição foram coletadas em 0, 30, 60, 90, 120, 180 e 210 dias após a deposição (DAD). Em cada data foram coletadas cinco bolsas de decomposição. Os resíduos foram retirados das bolsas e, sem seguida, usando um pincel foi retirado o solo aderido. Logo depois, o resíduo foi seco em estufa com ar forçado a 65°C, pesado, moído e submetido a análise do teor total de C, P, K (Tedesco et al., 1995), <sup>15</sup>N e N; estes dois últimos em analisador elementar acoplado com um espectrômetro de massa de razão isotópica. Os átomos de <sup>15</sup>N em excesso foi calculado de acordo com Brunetto et al. (2011). Os parâmetros relacionados a decomposição e liberação de nutrientes, bem como as porcentagens remanescentes foram calculados de acordo com Ferreira et al. (2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MS remanescente das folhas depositadas na linha e entrelinha de plantio diminuiu ao longo do tempo (Figura 1a). A MS remanescente das folhas aos 30 dias após a deposição (DAD) na linha e entrelinha de plantio foi de, aproximadamente, 85 e 80%, respectivamente, enquanto que aos 210 DAD foi de, aproximadamente, 45 e 43% na linha e entrelinha, respectivamente. Enquanto o tempo de meia vida ( $t^{1/2}$ ) da MS remanescente das folhas na linha e entrelinha foi de 231 dias (Tabela 1).

A deposição das folhas na linha e entrelinha de plantio aconteceu ao longo das coletas realizadas da senescência das folhas das videiras até a mudança da cor das bagas, por causa da atividade microbiana e da remoção de compostos solúveis pela água da chuva (Musvoto et al., 2000).

O C remanescente das folhas depositadas na linha e entrelinha de plantio diminuiu ao longo do tempo (Figura 1b). Aos 30 DAD, o C remanescente das folhas foi de, aproximadamente, 85 e 80% na linha e entrelinha, respectivamente, enquanto que aos 210 DAD o C remanescente foi próximo de 45% na linha e 43% na entrelinha. O teor de C nas folhas depositadas na linha e entrelinha de plantio ao longo das coletas, ocorreu por causa da lixiviação de C orgânico solúvel dos resíduos, sendo rapidamente assimilado pela população microbiana (Carneiro et al., 2008), acelerando a decomposição

dos resíduos, pela degradação dos compostos orgânicos recalcitrantes (Reinertsen et al., 1984).

O N e <sup>15</sup>N remanescente das folhas depositadas na linha e entrelinha de plantio diminuíram ao longo do tempo (Figura 1c). O N remanescente nas folhas aos 30 DAD foi de 85 e 78% na linha e na entrelinha, enquanto que aos 210 DAD foi de 55 e 45% na linha e na entrelinha, respectivamente. Para o <sup>15</sup>N, o teor remanescente nas folhas depositadas na linha e entrelinha de plantio aos 30 DAD foi de 15% e aos 210 DAD de 3% (Figura 1d).

Com a diminuição da porcentagem de N remanescente e o <sup>15</sup>N derivado da adubação nitrogenada nas folhas, espera-se incremento do teor de N mineral no solo da linha e entrelinha de plantio. Aos 210 DAD, o que coincidiu com a mudança da cor das bagas, aproximadamente, metade do N contido no tecido foi liberado para o solo, podendo parte ter sido absorvido pelas raízes das videiras.

A absorção de N derivado da decomposição de resíduos orgânicos sobre a superfície do solo, entre eles, as folhas, pode explicar em parte o baixo aproveitamento de N derivado das adubações nitrogenadas de cobertura em vinhedos instalados em solos com textura arenosa, como o Argissolo Vermelho do presente trabalho e, por consequência, a falta de incremento na produtividade ou mesmo impacto no teor de N nas folhas ou na composição da uva e do seu mosto (Brunetto et al., 2009). Convém comentar que o N<sup>15</sup> contido nas folhas, derivado da adubação nitrogenada de cobertura nas videiras foi liberado no solo rapidamente, especialmente, logo depois da deposição das folhas sobre a superfície do solo da linha e entrelinha de plantio, o que coincidiu com o período de dormência, que é um período de baixa demanda de N pelas videiras (González-Rossia et al., 2008); aumentando o potencial de transferência de N, por exemplo, por lixiviação, já que o solo possui textura arenosa e baixo teor de matéria orgânica (Bechmann, 2014). O P remanescente das folhas depositadas na linha e entrelinha de plantio diminuiu ao longo do tempo (Figura 1e). O P remanescente nas folhas aos 30 DAD foi de 69 e 64% na linha e entrelinha respectivamente, e aos 210 DAD foi de 34 e 36% na linha e entrelinha.

O fato das porcentagens de P remanescente serem similares aos 210 DAD, quando comparadas com as folhas depositados na linha e entrelinha de plantio se deve, provavelmente, porque a maior parte do P no tecido vegetal é encontrada no vacúolo da célula na forma de P inorgânico e monoésteres, que são solúveis em água (Salmi et al., 2006).

O K remanescente das folhas depositados na linha e entrelinha de plantio diminuiu ao longo do tempo (Figura 1f). O K remanescente nas folhas aos 30 DAD foi próximo de 58 e 46% na linha e entrelinha, respectivamente, e aos 210 DAD de 4% na linha e na entrelinha. As pequenas percentagens de K remanescente aos 210 DAD ocorreu, possivelmente, porque o K não está associado a nenhum componente estrutural no tecido vegetal (Boer et al., 2007) e, por isso, é encontrado na forma solúvel em resíduos em decomposição (Ferreira et al., 2014).

### CONCLUSÕES

A taxa de decomposição de folhas e liberação de C e nutrientes, ao longo do ciclo da videira foi similar entre os locais de deposição, linha e entrelinha.

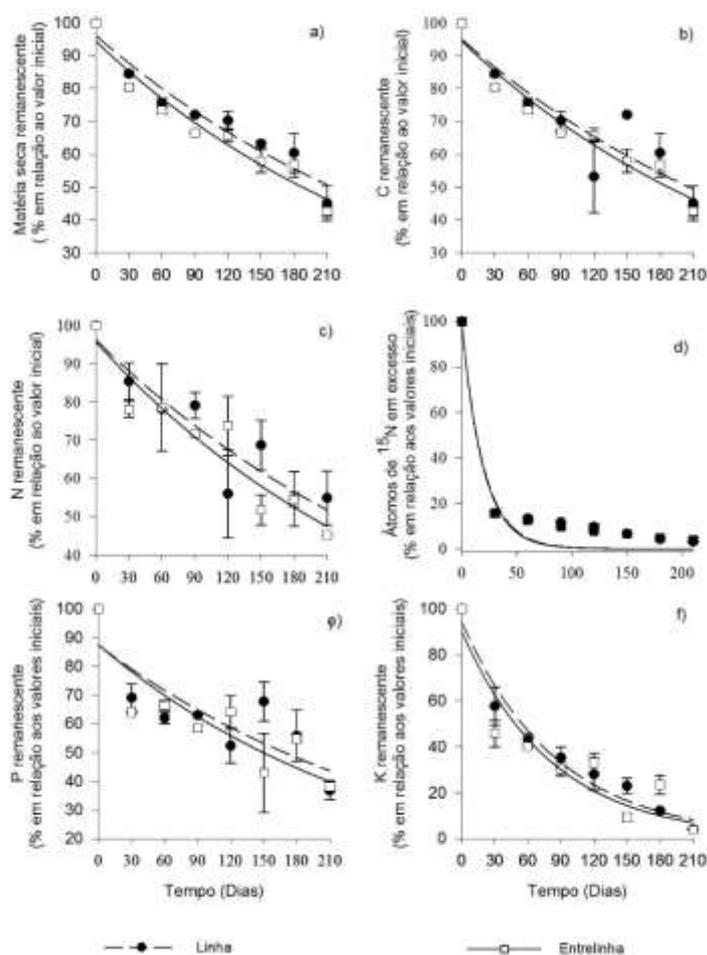
### REFERÊNCIAS

- AMADO, T.J.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa do manejo do resíduo cultural de soja na redução das perdas de solo por erosão hídrica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 1989. v. 13, p. 251-257.
- BECHMANN, M. Long-term monitoring of nitrogen in surface and subsurface runoff from small agricultural dominated catchments in Norway. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2014. v. 198, p. 13-24.
- BOER, C.A. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2007. v. 42, p. 1269-1276.
- BRUNETTO, G. et. al. Nutrients release during the decomposition of mowed perennial ryegrass and white clover and its contribution to nitrogen nutrition of grapevine. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 2011. v. 90, p. 299-308.
- BRUNETTO, G.; et. al. Produção e composição química da uva em videiras submetidas à adubação nitrogenada na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 2009. v. 39, p. 2035-2041.
- CARNEIRO, M.A.C. et. al. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado. *Bragantia*, v2008. v. 67, p.v455-462.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. Brasília, 2013. 353p.
- FERREIRA, P. A et. al. Decomposition and nutriente release from residues of black oats and hairy vetch in a vineyard. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v2014. v. 38, p. 1621-1632.
- GIACOMINI, S. J. et. al. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 2003. v. 27, p. 325-334.
- GONZÁLEZ-ROSSIA, D. et. al. Changes on carbohydrates and nitrogen content in the bark tissues induced by artificial chilling and its relationship with dormancy bud break in *Prunus sp.* *Scientia Horticulturae*, 2008. v. 118, p. 275-281.
- KAKUMANU, M. L. & WILLIAMS, M. A. Osmolyte dynamics and microbial communities vary in response to osmotic more than matric water deficit gradients in two soils. *Soil Biology & Biochemistry*, 2014. v. 79, p. 14-24.
- MUSVOTO, C.; CAMPBELL, B.M. & KIRCHMANN, H. Decomposition and nutrient release from mango and miombo woodland litter in Zimbabwe. *Soil Biology Biochemistry*, 2000. v. 32, p. 1111-1119.
- NIKOLAIDOU, A.E. et. al. Litter quality and decomposition of *Vitis vinifera* L. residues under organic and conventional farming systems. *European Journal of Soil Biology*, 2010. v. 46, p. 208-217.
- REINERTSEN, S.A. et al. The role of available C and N in determining the rate of wheat straw decomposition. *Soil Biology Biochemistry*, 1984. v. 16 p. 459-464.
- SALMI, G.S.; SALMI, A.S.; ABBOUD, A.C.S. Dinâmica de decomposição e liberação de nutrientes de genótipos de guandu sob cultivo em aléias. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2006. v. 41, p. 673-678.
- TEDESCO, M.J. et. al. Análises de solo, planta e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p.

**Tabela 1.** Parâmetros dos modelos ajustados ( $X = X_0 \exp(-kt)$ ) aos valores remanescentes de matéria seca, carbono (C), nitrogênio (N), átomos de  $^{15}\text{N}$  em excesso, fósforo (P) e potássio (K), tempo de meia-vida ( $t^{1/2}$ ) e o valor de coeficiente de determinação ( $R^2$ ), em resíduos de folhas em decomposição em solo de vinhedo.

	Parâmetros da equação de decomposição			
	$X_0^{(1)}$ %	$k^{(2)}$ $a \text{ a}^{-1}$	$t^{1/2(3)}$ (dias)	$R^2$
	-----Matéria seca-----			
Linha	96,17	0,003	231	0,90
Entrelinha	94,43	0,003	231	0,92
	-----C-----			
Linha	95,00	0,003	231	0,75
Entrelinha	94,43	0,003	231	0,92
	-----N-----			
Linha	96,30	0,003	231	0,75
Entrelinha	95,71	0,003	231	0,82
	-----átomos de $^{15}\text{N}$ em excesso-----			
Linha	99,29	0,05	13,86	0,95
Entrelinha	99,43	0,05	13,86	0,96
	-----P-----			
Linha	87,25	0,003	231	0,63
Entrelinha	87,45	0,004	173	0,69
	-----K-----			
Linha	94,41	0,01	69,3	0,94
Entrelinha	90,19	0,01	69,3	0,84

<sup>(1)</sup>Proporção inicial de matéria seca; <sup>(2)</sup>Constante de decomposição; <sup>(3)</sup>Tempo de meia-vida; \*Significativo a 5% de probabilidade.



**Figura 1.** Matéria seca remanescente (a) e C (b), N (c), átomos de  $^{15}\text{N}$  em excesso (d), P (e) e K (f) remanescentes em folhas de videiras em decomposição na linha (•) e entrelinha (□). Valores expressos em % em relação aos valores iniciais. Barras verticais apresentam o erro padrão.