



# INFLUÊNCIA DO AUMENTO NAS DEPOSIÇÕES ATMOSFÉRICAS DE NITROGÊNIO NA DECOMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA EM VEGETAÇÃO DE CERRADO.

H. L. Vasconcelos <sup>1</sup>

L.V.B.Silva <sup>1</sup>; E.M. Bruna <sup>2</sup>

1-Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Rua Ceará s/nº Umuarama, Cx. Postal 593, CEP 38400 - 902, Uberlândia-MG, Brasil; 2 - Department of Wildlife Ecology and Conservation & The Center for Latin American Studies, University of Florida, Gainesville, FL 32611 - 0430, E.U.A.  
heraldo@umuarama.ufu.br

## INTRODUÇÃO

O processo de decomposição da serapilheira influencia a formação de solo e húmus e disponibilidade nutrientes para as plantas e microrganismos do solo nos ecossistemas. A decomposição é resultado primário da atividade dos microrganismos e também influenciada por fatores ambientais como a temperatura, precipitação, e qualidade do material a ser decomposto (Chapin III *et al.*, 2002). Em muitos sistemas terrestres, os decompositores de serapilheira são limitados por nitrogênio, assim, substratos ricos deste elemento freqüentemente decompõem mais rapidamente.

Atualmente, a quantidade de nitrogênio na superfície da terra tem aumentado muito (Galloway *et al.*, 2004). As atividades humanas dobraram a quantidade de N que entra anualmente no ecossistema devido ao aumento da combustão de combustíveis fósseis e a crescente demanda de nitrogênio na agricultura e indústrias (Galloway *et al.*, 2008). Experimentos em muitos ecossistemas demonstram que a adição de N pode reduzir o número de espécies de plantas (Clark & Tilman, 2008), mudar a quantidade e qualidade da serapilheira e conseqüentemente, a abundância de artrópodes (Yang *et al.*, 2007) e por último mudar a composição de espécies de plantas (Suding *et al.*, 2005). Além disso, o aumento na deposição de N também pode ter fortes impactos sobre a decomposição da serapilheira afetando a dinâmica de nutrientes, principalmente naqueles ecossistemas que são pobres em nutrientes, como é o caso do Cerrado.

O Cerrado, em comparação as savanas da America tropical, é a maior e mais diversa. A produção da biomassa e a decomposição da matéria orgânica são fatores chave que controlam a disponibilidade de nutrientes, uma vez que o solo dominante tem baixa disponibilidade de nutrientes, especialmente N e P, considerada a maior restrição para o crescimento da planta (Haridasan, 2001).

## OBJETIVOS

Estudos experimentais sobre as respostas ecológicas a estas mudanças no Cerrado são raros e diante disso, este estudo teve como objetivo determinar o efeito da adição de nitrogênio na taxa de decomposição da serapilheira produzida por plantas de cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O efeito do aumento nas deposições atmosféricas de N foi simulado experimentalmente em uma área de cerrado ralo localizada na Estação Ecológica do Panga, que fica a 30 km do município de Uberlândia, MG. Para isto, foi comparada a taxa de decomposição de três espécies comuns e de diferentes hábitos: *Qualea grandiflora* Mart. (árvore), *Davilla elliptica* St. Hil. (arbusto) e *Tristachya leiostachya* Nees (erva) entre diferentes tratamentos (elevada adição de N, baixa adição de N e controle).

Foram estabelecidas 15 parcelas de 10 x 10 m na reserva com espaçamento de 5 m uma da outra. Cada uma destas parcelas recebeu, aleatoriamente, um dos três tratamentos: (1) “adição elevada de N” = 50 kg N ha<sup>-2</sup>, (2) “adição baixa de N” = 20 kg N ha<sup>-2</sup>, (3) nenhuma adição (parcelas controle). O nitrogênio na forma de nitrato de amônia (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>), que é um fertilizante comumente usado na agricultura, foi aplicado manualmente seis vezes ao ano-três delas na estação chuvosa e três na seca-de forma a minimizar perdas de N por desnitrificação e lixiviação.

Para avaliar a taxa de decomposição foi utilizado o método de sacos de serapilheira (Witkamp & Olson, 1963). Este método consiste em colocar 10g de serapilheira dentro de sacos de 20 x 24 cm confeccionados com tela de náilon de malha de 1 mm. Para permitir a entrada de invertebrados foram feitas seis perfurações de 1 cm<sup>2</sup> em cada lateral dos sacos. As folhas mortas das espécies *Qualea grandiflora* Mart. (árvore), *Davilla elliptica* St.Hil. (arbusto) e *Tris-*

*tachya leiostachya* Nees (erva) foram coletadas em setembro de 2007 e posteriormente colocadas em estufa à temperatura de  $\pm 55^{\circ}\text{C}$  até peso constante. Em seguida, os sacos de serapilheira foram montados para cada espécie e distribuídos na superfície do solo das 15 parcelas submetidas ao tratamento de fertilização em novembro de 2007. Após 72, 144, 216, 288 e 360 dias, para cada espécie, três sacos de cada parcela foram retirados, limpos, secos e novamente pesados para o cálculo da proporção da massa remanescente. Além disso, foram feitas análises químicas das folhas das espécies de plantas estudadas para comparação das concentrações iniciais de N, P e lignina entre as espécies.

A taxa de decomposição ( $k$ ) foi calculada com a proporção da massa remanescente usando o modelo exponencial (Olson 1963):  $X=e^{-kt}$ , em que  $X$  é proporção da massa remanescente no tempo  $t$ , que é transcorrido em anos. O modelo foi ajustado aos dados através de uma regressão não-linear das massas remanescentes ao longo do tempo. Para testar a hipótese de que a fertilização afeta a decomposição e se este efeito depende do nível de fertilização ou da espécie de planta, os dados foram analisados através de análise de variância fatorial (fertilização e espécie de planta).

## RESULTADOS

**Resultados:** Depois de um ano, aproximadamente 40 - 50% do material original foi decomposto. A proporção de massa remanescente foi significativamente diferente entre as espécies ( $F_{2,208}=42,93$ ;  $p < 0,001$ ) e ao longo dos dias ( $F_{4,208}=32,389$ ;  $p < 0,001$ ). A espécie *Davila eliptica* apresentou menor taxa de decomposição ( $k= 0,508 \pm 0,03/\text{ano}$ ) que as espécies *Qualea grandiflora* ( $k = 1,029 \pm 0,07/\text{ano}$ ) e *Trystachya leyostachia* ( $k = 0,967 \pm 0,05/\text{ano}$ ). O conteúdo de nitrogênio (N), fósforo (P) e lignina foi diferente entre as espécies, sendo que *D. eliptica* apresentou as maiores concentrações de N e lignina, enquanto que *T. leyostachia* os menores valores para N, P e lignina.

A adição de nitrogênio (N), tanto em alta e baixa quantidade, não foi significativamente diferente entre os tratamentos ao longo de 360 dias para *D. eliptica* ( $F_{2,210} = 2,524$ ;  $p = 0,083$ ), *Q. grandiflora* ( $F_{2,210} = 2,054$ ;  $p = 0,131$ ) e *T. leiostachya* ( $F_{2,210} = 0,576$ ;  $p = 0,563$ ).

**Discussão:** As diferenças na taxa de decomposição entre as espécies foram consistentes principalmente com as diferenças no conteúdo de lignina e P. *D. eliptica* apresentou as maiores concentrações de N e lignina, enquanto que *T. leiostachya* os menores valores para N, P e lignina. A maior concentração de lignina nas folhas mortas de *D. eliptica* dá a elas maior rigidez e resistência a ataques de organismos decompositores, e isto explica a menor perda de massa durante o processo de decomposição quando comparadas as outras espécies. Além disso, a maior razão lignina:P e N:P encontrada para essa espécie mostra a menor qualidade de suas folhas para a fauna decompositora.

Como o N é um elemento limitante para a colonização e crescimento de organismos decompositores, esperava-se que a adição de N no solo aumentaria a taxa de decomposição das espécies, mas este efeito não foi observado. Estudos sobre o aumento na deposição de N nos ecossistemas têm mostrado desde aumento na disponibilidade de N no

solo (Manning *et al.*, 2008) a aumento da diversidade e mudanças na composição de plantas (Suding *et al.*, 2005; Clark & Tilman, 2008). Estes efeitos diretos e indiretos podem alterar a taxa de decomposição por estimular ou não a fauna decompositora e conseqüentemente influenciar na dinâmica de nutrientes nos ecossistemas. O motivo pelo qual este efeito não foi observado aqui pode ser explicado pelo fato de que o experimento de decomposição foi iniciado após 6 meses do início da fertilização das parcelas e teve duração de apenas 1 ano. Como o efeito da adição de N no solo é cumulativo, este curto espaço de tempo pode não ter sido o suficiente para provocar mudanças nas propriedades químicas do solo e na composição, estrutura e/ou atividade da comunidade microbiana. Aert *et al.*, 2003) e Yang *et al.*, 2007) também não encontraram um efeito significativo da adição de N sobre a decomposição e sugeriram que esta adição pode comprometer a ciclagem de nutrientes mais por afetar a produção da serapilheira do que a taxa de decomposição.

## CONCLUSÃO

O conteúdo de lignina e P foram os melhores preditores da velocidade de decomposição do material foliar das espécies estudadas. O fato da adição de N não afetar a taxa de decomposição sugere que N não é o fator mais limitante para a comunidade decompositora. **Agradecimentos:** A FAPEMIG pelo apoio financeiro ao projeto integrado de pesquisa: "Efeito da fertilização com nitrogênio sobre as taxas de decomposição e herbivoria em plantas do Cerrado".

## REFERÊNCIAS

- Aerts, R., Decaluwe, H. & Beltman B., 2003. Plant community mediated vs. nutritional controls on litter decomposition rates in grassland. *Ecology* 84: 3198 - 3208.
- Chapin III, F.S., Matson, P.A. & Mooney, H.A. 2002. *Principles of terrestrial ecosystem ecology*. 423p Springer. United States of America, USA.
- Clark, C.M. & Tilman, D., 2008. Loss of plant species after chronic low-level nitrogen deposition to prairie grasslands. *Nature*. Vol. 451: 712 - 715.
- Galloway, J.N., Dentener, F.J., Capone, D.G., Boyer, E.W., Howarth, R.W., Seitzinger, S.P., Asner, G.P., Cleveland, C.C., Green, P.A., Holland, E.A., Karl, D.M., Michaels, A.F., Porter, J.H., Townsend, A.R. & Vorosmarty, C.J., 2004. Nitrogen cycles: past, present, and future. *Biogeochemistry* 70:153 - 226.
- Galloway, J.N., Townsend, A.R., Erisman, J.W., Bekunda, M., Cai, Z., Freney, J.R., Martinelli, L.A., Seitzinger, S.P. & Sutton, M.A., 2008. Transformation of the nitrogen cycle: recent trends, questions and potential solutions. *Science* 320:889 - 892.
- Haridasan, M., 2001. Nutrient cycling as a function of landscape and biotic characteristics in the cerrados of Central Brazil. McClain, M. E., Victoria, R. L. & Richey, J. R. (eds). *The biochemistry of the Amazon Basin*, pp 68 - 83. Oxford University Press, New York.
- Manning, P., Saunders, M., Bardgett, R. D., Bonkowski, M., Bradford, M. A., Ellis, R. J., Kandeler, E., Marhan, S. & Tschirko, D., 2008. Direct and indirect effects of nitrogen deposition on litter decomposition. *Soil*

*Biol & Biochem* 40: 688 - 698. Suding, K.N., Collins, S.L., Gough, L., Clark, C., Cleland, E.E., Gross, K.L., Milchunas, D.G. & Pemmings, S., 2005. Functional and abundance - based mechanisms explain diversity loss due to N fertilization. *Proc Natl Acad Sci* 102: 4387 - 4392. Yang, X., Warren, M. & Zou, X., 2007. Fertilization responses

of soil litter fauna and litter quantity, quality and turnover in low and high elevation forests of Puerto Rico. *Appl Soil Ecol* 37: 63 - 71. Witkamp, M. & Olson, J. S., 1963. Breakdown of confined and non - confined oak litter. *Oikos* 14: 138 - 147.