



INFLUÊNCIA DA RIQUEZA DE DETRITOS FOLIARES NO PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO EM UM SISTEMA LÓTICO DE PRIMEIRA ORDEM NO BRASIL CENTRAL

E.A.C.C. Alvim¹

L. Mendonça - Galvão¹; A.C.M. Fernandes²; A.K.S. Moreyra³

1-Laboratório de Ecologia, Grupo de Estudos de Ecossistemas Aquáticos, Universidade Católica de Brasília, *Campus* I-QS 07 lote 01, EPCT, Águas Claras, 71966 - 700, Taguatinga, Distrito Federal, Brasil.

2-Bolsista DTI - CNPq.

3-Programa de Pós - Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília, *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, 70910 - 900, Brasília, Brasil.

E - mail: elisa.alvim@gmail.com

INTRODUÇÃO

Segundo Cummins *et al.*, (1989), a nascente de um sistema aquático é fortemente influenciada pela vegetação circundante, que promove um maior sombreamento da água e a conseqüente redução da produção autotrófica. Por outro lado, favorece a entrada de matéria orgânica alóctone no sistema, tais como troncos, galhos, folhas, flores e frutos, proporcionando alimento e energia para uma grande variedade de organismos (Petersen & Cummins, 1974). Neste sentido, a zona ripária oferece recurso alimentar abundante e diversificado para as comunidades animais de um sistema aquático, constituindo - se em uma importante fonte de energia para a cadeia trófica (Gregory *et al.*, 1991).

A entrada desta matéria orgânica é carregada ao rio em diversos estágios de decomposição (Webster & Meyer, 1997). As diferentes formas de detritos ou matéria orgânica particulada se decompõem em velocidades distintas.

A mistura de folhas de espécies de plantas com características físicas e químicas diferentes pode afetar as taxas de decomposição. Hoorens *et al.*, (2003) afirmaram que experimentos sobre decomposição contendo apenas detritos foliares de uma espécie, não refletiriam o processo real como um todo, pois em ambientes preservados, a vegetação ripária é composta por diversas espécies vegetais e, conseqüentemente, os decompositores atuam sobre uma mistura de detritos, como indicado por Moretti (2005) em sistemas tropicais.

A decomposição é um processo complexo e contínuo que é afetado pela abundância e composição específica de organismos decompositores (bactérias, fungos e fragmentadores), condições ambientais (temperatura, oxigênio dissolvido, velocidade de corrente) (Gessner, 1999), nutrientes dissolvidos na água, fatores físicos do meio (p.ex.: chuvas, enxurradas) (Franken *et al.*, 005), e aspectos relacionados à qualidade

do detrito, tais como a quantidade de nutrientes, concentração de fibras e presença de inibidores químicos (Webster & Benfield, 1986).

OBJETIVOS

Dados de sistemas temperados (Swan & Palmer, 2004) indicam que o aumento da riqueza de folhas eleva taxas de decomposição em ecossistemas aquáticos. A partir desse pressuposto, este estudo teve como objetivo avaliar a influência da riqueza de detritos foliares no processo de decomposição em um sistema lótico de primeira ordem no Cerrado do Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Córrego Capetinga (15°57'40,6" S; 47°56'36,7" W), um sistema lótico de primeira ordem e com elevada integridade ecológica, pertence à bacia do Paraná e está localizado no Distrito Federal, na Fazenda Água Limpa-FAL (ARIE Capetinga/Taquara). Estende - se por 2,81 km e possui declividade média de 1,8% (Alencar *et al.*, 006), com uma mata de galeria com área aproximadamente de 40 hectares sobre latossolos vermelho - escuros bem drenados.

Desenho Experimental

O experimento foi realizado entre os meses de agosto e novembro de 2008. Foram coletadas folhas frescas de oito espécies arbóreas mais frequentes da vegetação ripária do córrego Capetinga-*Garcinia* sp., *Micropholis* sp., *Mollinedia* sp., *Myrcia* sp., *Pouteria* sp., *Salacia* sp., *Vochysia* sp. e um gênero não identificado da família Vochysiaceae. As

espécies foram identificadas, a partir de exsiccatas, pelo Dr. Manoel Cláudio da Silva Júnior (Universidade de Brasília). Essas folhas frescas foram distribuídas em sacos de detritos em quatro níveis de riqueza: S2, S4, S6 e S8, de acordo com a abundância da espécie arbórea na mata. Foram utilizados 56 sacos de detritos (15 x 20 cm e 10 mm de abertura de malha) com massa padronizada (141,75g) de folhas e com peso equitativo para cada espécie, incluindo - se as réplicas. Após 7, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias, duas amostras de cada nível de riqueza foram retiradas aleatoriamente para análise e processamento em laboratório. Os detritos foram lavados com água corrente em peneira de 300 μ m de abertura de malha. Após a lavagem, os detritos foliares foram colocados na estufa a 60°C por 72 horas para a determinação do peso seco remanescente de folha (PSRF).

Para estabelecer um fator de conversão do peso seco inicial, uma réplica com 141,75 g de detritos foliares, que não havia sido utilizada no experimento, foi colocada na estufa a 60°C até atingir o peso constante.

Foram medidas a largura, a profundidade e a velocidade de corrente do Córrego, a cada retirada. Dados diários de precipitação foram obtidos a partir da Estação Meteorológica da FAL.

Análise dos dados

Utilizou - se a classificação de Petersen & Cummins (1974) para determinar a velocidade do processo de decomposição das folhas, seguindo três categorias, de acordo com o coeficiente de decomposição: rápida, $k > 0,01$; moderada, $0,005 < k < 0,01$; lenta, $k < 0,005$.

Os coeficientes de decomposição foram determinados ajustando - se os dados de PSRF ao modelo exponencial negativo $W_t = W_0 \cdot e^{-kt}$, onde W_t é o peso remanescente no tempo t (em dias), W_0 é a massa inicial, e k é o coeficiente de decomposição (Webster & Benfield, 1986).

Os valores de k foram comparados por meio da análise de variância (ANOVA), para verificar diferença nos coeficientes de decomposição entre os níveis de riqueza de detritos. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando - se o programa Statistica 7.0.

RESULTADOS

Resultados

O Córrego Capetinga apresentou características físicas e químicas comuns para o padrão encontrado na maioria dos sistemas lóticos preservados de primeira ordem do Cerrado, com pH levemente ácido (pH = 6,07), baixa condutividade elétrica (8,0 μ S/cm) e temperatura baixa (16,0°C) devido ao sombreamento pela mata de galeria. No mês de agosto não ocorreu precipitação, contudo, nos meses seguintes houve precipitação com intensidade e volume variáveis, com maior volume acumulado na segunda quinzena de setembro.

O nível de riqueza 6 (S6) apresentou o maior coeficiente de decomposição e maior redução da massa foliar após 90 dias (57,7% de peso remanescente, correspondendo a $k = 0,0061$ dia⁻¹), enquanto S8 apresentou o menor coeficiente de decomposição e menor redução da massa foliar (63,9% de peso remanescente; $k = 0,0050$ dia⁻¹). Os níveis S2 e S4

demonstraram, respectivamente, 60,8% e 59,1% de peso remanescente ($k = 0,0055$ dia⁻¹ e $0,0059$ dia⁻¹) ao final de 90 dias.

Na primeira semana, S2 teve a maior queda de massa foliar (12,6%) entre todos os níveis de riqueza. A partir da segunda semana, S2 aumentou seu peso remanescente em 6,1% até o 45º dia, enquanto os outros níveis de riqueza mantiveram a queda do peso remanescente. Após o 60º dia, quando ocorreu precipitação, todos os níveis de riqueza apresentam queda na sua massa foliar, sendo a maior queda, representada por 28,4%, pertencente ao nível S2.

A comparação dos coeficientes de decomposição entre os níveis de riqueza revelou diferença significativa (ANOVA, $F_{(3,4)} = 6,8506$; $p = 0,04698$; $\alpha = 0,05$), sendo que S8 apresentou o menor de decomposição. Observou - se uma tendência no aumento do coeficiente de decomposição relacionado aos outros níveis de riqueza (S2 a S6).

Para os valores de coeficiente de decomposição encontrados nesse estudo, os gêneros *Garcinia*, *Mollinedia*, *Micropholis*, *Pouteria*, *Vochysia* e o gênero não identificado da família Vochysiaceae tiveram uma velocidade de decomposição moderada, enquanto *Myrcia* e *Salacia* tiveram uma velocidade lenta. Esses gêneros compuseram apenas o saco de detritos S8.

Discussão

Os valores do coeficiente de decomposição encontrados nesse estudo são similares aos obtidos por Moretti *et al.*, (2007), em estudo realizado no Cerrado de Minas Gerais, em um córrego de 3ª ordem (0,0063 dia⁻¹ a 0,0019 dia⁻¹).

Neste estudo, a diferença nos coeficientes de decomposição entre os níveis de riqueza foi significativa apenas em relação à S8. Swan & Palmer (2004) também encontraram diferença significativa entre os níveis de riqueza para os coeficientes de decomposição, com seis espécies de folhas. É provável que a composição específica tenha influenciado o resultado obtido nesse estudo, uma vez que os outros níveis de riqueza tiveram tendência de aumento do coeficiente de decomposição em função da riqueza. Essa tendência também foi observada em estudos nos ecossistemas aquáticos temperados (Swan & Palmer, 2004). Esse dado parece indicar que a riqueza é um fator importante acelerando o processamento dos detritos foliares em sistemas de primeira ordem no Cerrado.

Em função do conteúdo nutricional ou a presença de compostos tóxicos em algumas espécies, a taxa de decomposição de detritos misturados pode ser negativa, como observado em S8, que possuía dois gêneros exclusivos e que tiveram características químicas que, provavelmente, retardaram o processo de decomposição. Isso foi verificado, por exemplo, por Gartner & Cardon (2004), em seu estudo sobre decomposição de serrapilheira em sistemas terrestres. Segundo Gessner & Chauvet (1994), os estudos de decomposição devem relacionar a natureza química do detrito e sua taxa de decomposição. Portanto, essa relação entre coeficiente de decomposição e a riqueza de detritos depende de quais espécies vegetais estão presentes na mistura (Swan & Palmer, 2004), o que também foi evidenciado neste estudo. Segundo Oliveira *et al.*, (2003), o predomínio de triterpenóides nas ceras das folhas das plantas do Cerrado é uma forma de evitar a transpiração foliar, mas também é uma

proteção contra a herbivoria. Esse fato poderia explicar o menor coeficiente de decomposição encontrado no nível S8, pois o gênero *Salacia*, apresenta triterpenóides como composto secundário (Hisham *et al.*, 1995) e foi exclusivo para este nível de riqueza.

A perda de massa foliar na primeira semana não foi acentuada devido ao uso de folhas frescas nesse estudo, padrão encontrado também por Benstead (1996), em que não houve uma perda imediata da massa no início do experimento. O autor comenta que vários trabalhos que utilizaram massa foliar previamente seca, na verdade, artificializaram o experimento e inseriram um fator inicial de decomposição, ao secarem as folhas, destruindo a integridade das células, o que induziu uma rápida perda de componentes solúveis e massa.

Em ambientes tropicais, a decomposição é acelerada pela ação da comunidade microbiana, que se desenvolve rapidamente, em função das temperaturas mais elevadas da água, e assimila facilmente as moléculas, diferentemente dos ambientes temperados (Mikis - Bastian *et al.*, 2007). Ao longo do experimento, o peso remanescente de S2 teve um aumento, que poderia ser explicado pela maior colonização dos detritos foliares por fungos e bactérias, que acrescentam substâncias relacionadas à decomposição. Moretti (2005) também verificou um ligeiro incremento da massa remanescente de detritos foliares, em seu experimento.

Após o período de seca, as primeiras chuvas geralmente não afetam diretamente os corpos d'água, sendo incorporadas pela mata de galeria e solos. Entretanto, as chuvas posteriores tendem a interferir nas características dos córregos, aumentando a vazão e correnteza, principalmente em trechos de nascentes (Padovesi - Fonseca, 2005). Após uma elevada precipitação acumulada, no mês de setembro, ocorreu uma acentuada perda de massa foliar nos níveis S2, S4 e S6, provavelmente devido à fragmentação física e ao desgaste dos detritos (Gessner, 1999). É possível que o nível S8 não tenha sofrido uma perda tão expressiva nesse período, em função do seu posicionamento mais lateral no Córrego.

CONCLUSÃO

Os coeficientes de decomposição foram afetados pela riqueza e composição de detritos foliares, com tendência de aumento do coeficiente em função da riqueza. Isso indica o papel central das matas de galeria, pois a estrutura das comunidades vegetais dessas matas constitui um fator determinante das taxas de decomposição, além de representar a principal fonte de matéria alóctone para sistemas lóticos de pequeno porte.

Este estudo contribuiu para um melhor entendimento do processo de decomposição da matéria orgânica alóctone em córregos tropicais de primeira ordem e indicou a importância da preservação das matas de galeria para o funcionamento de sistemas aquáticos.

REFERÊNCIAS

- Alencar, D.B.S., Silva, C.L. & Oliveira, C.A.S. 2006. Influência da precipitação no escoamento superficial em uma microbacia hidrográfica do Distrito Federal. *Eng. Agríc.*, **26**(1): 103 - 112. Benstead, J.P. 1996. Macroinvertebrates and the Processing of Leaf Litter in a Tropical Stream. *Biotropica*, **28**(3): 367 - 375. Cummins, K.W., Wilzbach, M.A., Gates, D.M., Perry, J.B. & Taliaferro, W.B. 1989. Shredders and riparian vegetation. *BioScience*, **39**: 24 - 30. Franken, R.J.M., Waluto, B., Peeters, E.T.H.M., Gardeniers, J.J.P., Beijer, J.A.J. & Scheffer, M. 2005. Growth of shredders on leaf litter biofilms: the effect of light intensity. *Freshw. Biol.*, **50**: 459 - 466. Gartner, T.B. & Cardon, Z.G. 2004. Decomposition dynamics in mixed - species leaf litter. *Oikos*, **104**: 230 - 246. Gessner, M.O. 1999. A perspective on leaf litter breakdown in streams. *Oikos*, **85**(2): 377 - 384. Gessner, M.O. & Chauvet, E. 1994. Importance of stream microfungi in controlling breakdown rates in leaf litter. *Ecology*, **75**(6): 1807 - 1817. Gregory, S.V., Swanson, F.J., Mckee, W.A. & Cummins, K.W. 1991. An Ecosystem Perspective of Riparian Zones. *BioScience*, **41**(8): 540 - 551. Hisham, A., Kumar, G.J., Fujimoto, Y. & Hara, N. 1995. Salacione and Salacianol, two tripterpenes from *Salacia beddomei*. *Phytochem.*, **40**(4): 1227 - 1231. Hoorens, B., Aerts, R. & Stroetenga, M. 2003. Does initial litter chemistry explain litter mixture effects on decomposition? *Oecologia*, **137**: 578 - 586. Mikis - Bastian, L.B., Jackes, B.R. & Pearson, R.G. 2007. Leaf litter diversity and shredder preferences in an Australian tropical rain - forest stream. *J. Trop. Ecol.*, **23**: 219 - 229. Moretti, M.S. 2005. Decomposição de detritos foliares e sua colonização por invertebrados aquáticos em dois córregos na Cadeia do Espinhaço (MG). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, 71p. Moretti, M.S., Gonçalves, J.F., Ligeiro, R. & Callisto, M. 2007. Invertebrates Colonization on Native Tree Leaves in a Neotropical Stream (Brazil). *Internat. Rev. Hydrobiol.*, **92**(2): 199 - 210. Oliveira, A.F.M., Meirelles, S.T., & Salatino, A. 2003. Epicuticular waxes from caatinga e cerrado species and their efficiency against water loss. *Ann. Braz. Acad. Scien.*, **75**(4): 431 - 439. Padovesi - Fonseca, C. 2005. Caracterização dos ecossistemas aquáticos do Cerrado. In: Scariot, A., Sousa - Silva, J.C. & Felfili, J.M., (Orgs.). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília, MMA, p. 417 - 429. Petersen, R.C. & Cummins, K.W. 1974. Leaf processing in a woodland stream. *Freshw. Biol.*, **4**: 343 - 368. Swan, C.M. & Palmer, M.A. 2004. Leaf diversity alters litter breakdown in a Piedmont stream. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, **23**(1): 15 - 28. Webster, J.R. & Benfield, E.F. 1986. Vascular plant breakdown in freshwater ecosystems. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, **17**: 567 - 594. Webster, J.R. & Meyer, J.L. 1997. Organic matter budgets for streams: a synthesis. *Stream Organic Matter Budgets. J.N. Am. Benthol. Soc.*, **16**: 141 - 161.