

RETENÇÃO DE LITEIRA EM TRÊS IGARAPÉS NA AMAZÔNIA CENTRAL

Neiliane do Nascimento SOARES¹; Flávio J. LUIZÃO²; Joana D'Arc de PAULA³

¹Universidade Federal do Amazonas, Bolsista PIBIC/INPA; ²Orientador INPA/CPEC; Colaboradora, bolsista INPA/CAPES/CEPEC ³.

1. Introdução

A matéria orgânica alóctone, especialmente o componente folhas, é a principal fonte de energia para as teias alimentares em igarapés de cabeceiras (Vannote *et al* 1980; Cummins *et al.* 1989). Entretanto, essa energia só é disponibilizada dependendo da capacidade de um igarapé em reter materiais (retentividade). Portanto, a retentividade influencia a produtividade e eficiência do ecossistema (Elosegi 1997).

Mas quais fatores são conhecidos por serem responsáveis pela retentividade? A morfologia do canal é um fator chave na determinação da capacidade do igarapé em reter a liteira, de modo que riachos estreitos e com fundo rugoso apresentam alta retentividade (Webster *et al* 1994). Variações na descarga também influenciam na retenção de materiais: igarapés com alta vazão tendem a possuir maior profundidade e largura e alta força hidráulica, diminuindo assim a sua retentividade (Lancaster 1999, Elosegi 2005). Troncos quando caem em córregos raramente se movem, mas quando caem em rios grandes eles podem se mover com maior facilidade (Allan 1995). Desse modo, a composição da vegetação ripária juntamente com a estrutura do canal, a vazão das águas (Snaddon *et al* 1992), tipo de substrato e presença de obstáculos determina a retenção da liteira em rios e córregos (Afonso e Henry, 2000).

Considerando que a quantidade e diversidade de detritos presentes em rios e igarapés depende da borda do rio e da sua capacidade de retenção (Murphy & Giller, 2000), assim como da intensidade do fluxo e da estrutura do canal, estudamos a retenção de folhas buscando entender qual a influência da vazão e do tipo do substrato sobre a retenção da matéria orgânica em três igarapés de primeira ordem, localizados na Reserva Florestal do Cuieiras, região central da bacia Amazônica.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado em três igarapés de primeira ordem, localizados na Reserva Florestal do Cuieiras (estrada ZF2), Amazônia central, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, encontrando-se inteiramente em uma área de floresta não perturbada. Denominamos os igarapés de A, B e C. O estudo foi realizado entre os meses de outubro a dezembro de 2009.

Foram escolhidas folhas de tamanho e forma semelhantes para serem lançadas em cada um dos três igarapés estudados. Foram realizadas três repetições por local, cada repetição foi realizada num mês diferente, sendo utilizadas 500 folhas em cada. Para evitar que as folhas flutuassem, elas foram previamente molhadas em laboratório, durante doze horas. Todas as folhas foram previamente marcadas com tinta azul hidrofílica para facilitar sua visualização em campo no momento da recaptura. Foram demarcados nos igarapés 20 trechos subsequentes ao ponto de soltura de 2 m totalizando 40 m. Num ponto inicial as folhas foram liberadas uma por uma, e no ponto final foi colocada uma rede para evitar que as folhas se perdessem. Segundo metodologia já registrada em literatura, as folhas foram recolhidas após três horas (Elosegi 2005), sendo contadas quantas ficaram retidas em cada trecho de 2 m. Categorizamos o leito quanto à frequência de obstáculos (pouco, médio ou muito frequente) para avaliar se estes eram responsáveis pela retenção de folhas. Em cada trecho também foram medidos vazão, largura e profundidade.

Para avaliar se o transporte das folhas foi diferente entre os locais e entre repetições utilizamos o teste log-rank. Utilizamos um modelo exponencial negativo para avaliar a razão de retenção de folhas em cada igarapé: $T_d = T_0 e^{-kd}$, onde, T_d é a porcentagem do total de folhas liberadas no transporte a uma distância (d) do ponto de liberação, T_0 é 100 % e k é a razão da retenção instantânea. Utilizamos o teste não paramétrico Kruskal-Wallis para analisar se a vazão diferiu entre trechos, se a frequência de obstáculos foi influenciada pela vazão e se a retenção de folhas foi influenciada pela frequência de obstáculos.

3. Resultados e discussão

Os três igarapés eram estreitos, cobertos por vegetação, recebendo assim pouca luminosidade. Todos eles pertencem à bacia do rio Cuieiras, mas são igarapés de primeira ordem, sendo independentes entre si. Alguns parâmetros físico-químicos variaram significativamente (Tabela 1).

A retenção de folhas, analisada pelo teste log-rank, indicou uma diferença significativa na retenção de folhas entre os três igarapés ($\chi^2_{2,0.05} = 2963$; $p < 0,001$) (Fig.1). Quando comparamos entre todas as observações, ou seja, as nove observações, novamente observamos diferenças significativas indicando que a retenção foi diferente entre todos os experimentos ($\chi^2_{8,0.05} = 3869$; $p < 0,001$) (Fig.2).

Esses dados corroboram os valores encontrados para a razão de retenção (k) (Tabela 2), onde observamos diferenças entre e dentro dos locais. Essa diferença encontrada dentro dos locais, ou seja, diferenças entre as três repetições de cada local, deve-se provavelmente à seca pronunciada, que causou uma modificação no tamanho da coluna de água ao longo dos meses, parcialmente observada.

Tabela 1. Características físico-químicas de três igarapés florestados (A, B e C), localizados na Reserva Biológica do Cuieiras, ZF2, Amazônia central.

Parâmetros	Local			p
	A	B	C	
pH	3,70 ± 0,99	4,01 ± 0,68	4,28 ± 0,94	ns
O ₂ mg/L	4,81 ± 0,32	4,20 ± 0,73	5,42 ± 0,41	<0,01
Condutividade µS	10,04 ± 0,51	13,44 ± 6,83	10,67 ± 0,44	ns
Temperatura °C	25,24 ± 0,28	25,82 ± 0,39	25,77 ± 0,48	<0,01
Vazão (m ³ /s)	0,23 ± 0,04	0,07 ± 0,01	0,12 ± 0,01	<0,01
Largura (m)	2,00	1,0	1,5	
Profundidade (m)	0,39 ± 0,05	0,29 ± 0,06	0,25 ± 0,04	0,05

A vazão não diferiu estatisticamente entre os trechos de 2 metros (Kruskal - Wallis $\chi^2 = 116.928$, $p\text{-value} = 0,53$);). A frequência de obstáculos também não variou significativamente com a vazão (Kruskal - Wallis $\chi^2 = 119.2205$, $p\text{-value} = 0.47$) indicando que a vazão não foi responsável pela retenção de folhas. A retenção de folhas não foi influenciada pela frequência de obstáculos (Kruskal - Wallis $\chi^2 = 61.2007$, $p\text{-value} = 0.29$).

Nossos resultados demonstraram que os igarapés B e C apresentaram alta retentividade, ou seja, alta capacidade de reter partículas orgânicas (ver Tabela 2). O grande acúmulo de matéria orgânica particulada fina nesses igarapés, que são trechos de 1ª ordem prenuncia essa alta retentividade, indicando que o detrito está sendo processado ali mesmo. O igarapé A apresentou um maior transporte das folhas. Mesmo assim, ainda podemos considerar que sua retentividade foi alta porque mais de 40 % das folhas ficou retida antes de alcançar os 40 m.

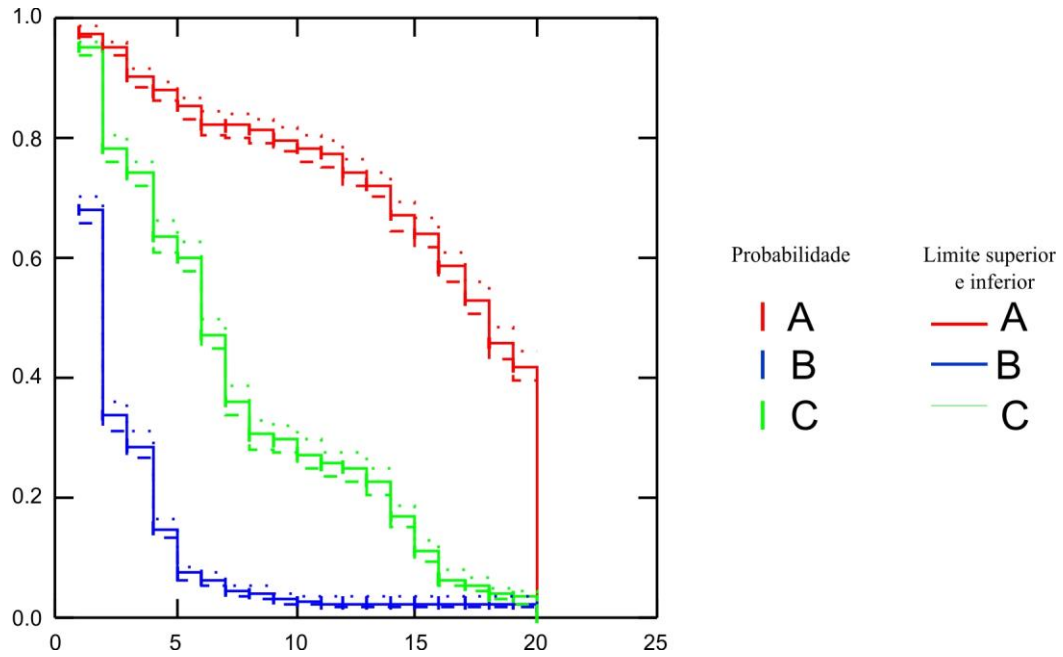


Figura 1: Retenção de folhas ao longo de 20 trechos, totalizando uma distância de 40 m, para cada um dos igarapés (A, B e C), localizados na Reserva Biológica do Cuieiras-ZF2/INPA, situada na região central da bacia amazônica.

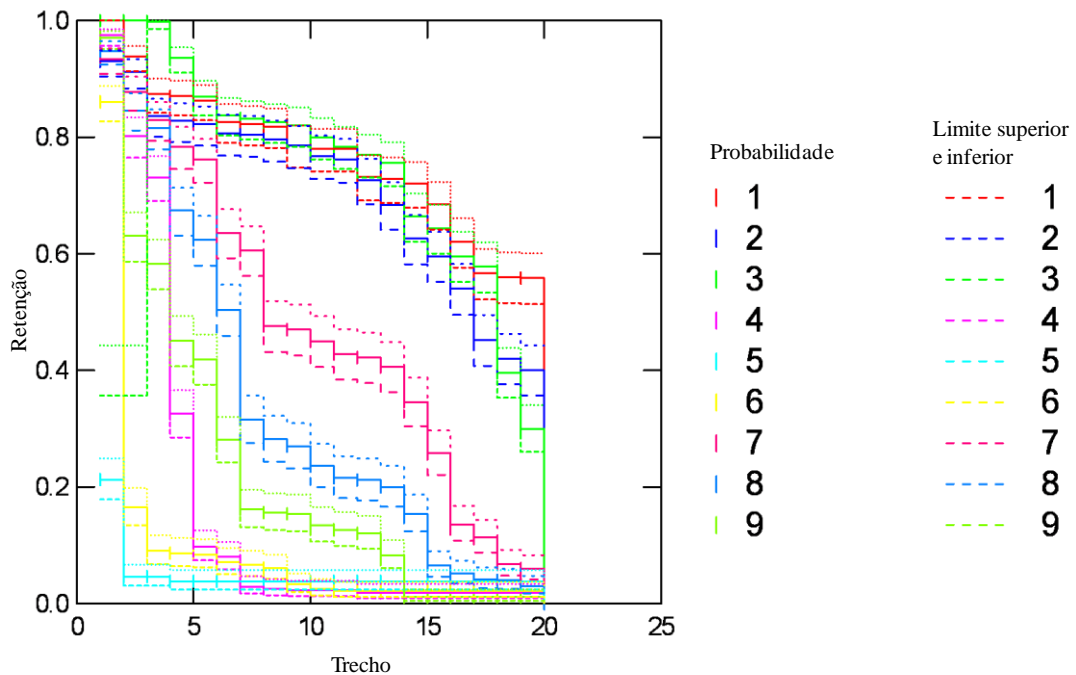


Figura 2: Retenção de folhas ao longo de 20 trechos, totalizando uma distância de 40 m, para cada repetição por igarapé, onde 1, 2 e 3 são repetições no igarapé A; 4, 5 e 6 são repetições no igarapé B e 7,8 e 9 são repetições no igarapé C, localizados na Reserva Biológica do Cuieiras-ZF2/INPA, situada na região central da bacia amazônica.

Tabela 2. Razão de retenção (-k) e a porcentagem de retenção de folhas dos igarapés A, B e C, localizados na Reserva Biológica do Cuieiras, avaliados nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2009.

	Outubro		Novembro		Dezembro	
	k^{-1}	% retenção	k^{-1}	% retenção	k^{-1}	% retenção
A	0,029	44,2	0,042	60	0,049	73
B	0,675	100	1,03	100	0,198	100
C	0,049	94,2	0,269	97,2	0,205	100

Nossos resultados não corroboram os dados de Afonso e Henry (2002) que observaram uma relação entre vazão e retenção, e os dados de Mathooko *et al.* (2001) que observaram que a quantidade de estruturas retentivas influenciavam a retenção de folhas.

Esses resultados não foram suficientes para esclarecer quais fatores podem influenciar diretamente o transporte da liteira em igarapés de cabeceira, indicando a necessidade de mais estudos que possam explicar quais fatores direcionam esse processo.

4. Conclusão

Experimentos demonstram que nossos conhecimentos sobre os igarapés da ZF2, ou, quem sabe até, da região central da bacia amazônica, requerem muito mais estudos para que possamos compreender melhor quais forças direcionam a dinâmica de transporte de liteira nesse ambiente.

5. Referências (de acordo com as normas da Acta Amazonica)

- Afonso, A.A.O.; Henry, R. 2002. Retention of particulate organic matter in a tropical headstream. *Hydrobiologia*, 482: 161-166.
- Allan, J.D. 1995. *Stream Ecology: Structure and function of running waters*. Chapman & Hall, Londres. 388 pp.
- Cummins, K.W.; Wilzbach, M.A.; Gates, D.M.; Perry, J.B.; Taliaferro, W.B. 1989. Shredders and riparian vegetation. *BioScience*, 39: 24-30.
- Elosegi, A. 2005. Leaf retention, p. 13-18. In: Graça, M.A.S.; Bärlocher, F.; Gessner, M.O. (Eds), *Methods to study litter decomposition: a practical guide*. Springer.
- Lancaster, J., 1999. Small-scale movements of lotic macroinvertebrates with variations in flow. *Freshwater Biology*, 41: 605-619.
- Mathooko, J.M.; Morara, G.O.; Leichtfried, M. 2001. Leaf litter transport and retention in a tropical Rift Valley stream: an experimental approach. *Hydrobiologia*, 443: 9-18.
- Murphy, J. F.; Giller, P. S., 2000. Seasonal dynamics of macroinvertebrate assemblages in the benthos and associated with detritus packs in two low-order streams with different riparian vegetation. *Freshwater Biology*, 43:617-631.
- Snaddon, C.; Stewart, B.A.; Davies, B.R.. 1992. The effect of discharge on leaf retention in two headwater streams. *Arch. Hydrobiol*, 125: 1835-1841.
- Vannote, R.L.; Minshall, G.W.; Cummins, K.W.; Sedell, J.R.; Cushing, C.E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130-137.
- Webster, J.R.; Covich, A.P.; Tank, J.L.; Crockett, T.V. 1994. Retention of coarse organic particles in streams in the Southern Appalachian Mountains. *Journal of the North American Benthological Society*, 13(2): 140-150.
- Walker, I. 1987. Cadeias tróficas igarapés ZF2 a partir da liteira submersa.