

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

COMPARAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA PARTICULADA GROSSEIRA PRESENTE NO SEDIMENTO DE CURSOS DE ÁGUA DA BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, GOIÁS, BRASIL CENTRAL

Hugo Bampi⁽¹⁾; Francisco Leonardo Tejerina Garro⁽²⁾; Nicelly Braudes Araújo⁽³⁾; Rodrigo Assis de Carvalho⁽⁴⁾

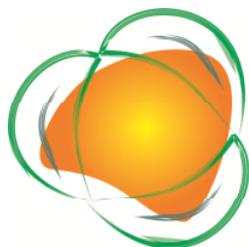
⁽¹⁾Estudante do curso de Ciências Biológicas e bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq; Departamento de Biologia, Centro de Biologia Aquática; Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Goiânia, Goiás; hugo.paleozoology@gmail.com; ⁽²⁾professor e pesquisador; Departamento de Biologia, Centro de Biologia Aquática; Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Goiânia, Goiás; garro@pucgoias.edu.br; ⁽³⁾pós-doutoranda; Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde; Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Goiânia, Goiás; nicellybraudes@gmail; ⁽⁴⁾professor pesquisador; Polo de Palmeiras de Goiás; Universidade Estadual de Goiás; Palmeiras de Goiás, Goiás; decarvalho.ra@gmail.com.

Eixo temático: Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável.

RESUMO – Este trabalho teve como objetivo a quantificação do teor de matéria orgânica particulada grosseira presente no sedimento e sua comparação entre rios (canal principal) e córregos agrupados por sub-bacia (Corumbá e Meia Ponte). Foram coletadas 32 amostras utilizando-se um Suber (córregos) ou uma draga de Eckman (rios), para depois serem calcinadas utilizando-se o método “*loss of ignition*”. A comparação das concentrações de matéria orgânica mostra que tanto o canal principal como os córregos da sub-bacia do rio Corumbá apresenta valores maiores que estes da sub-bacia do rio Meia Ponte. Há um aumento significativo do teor de matéria orgânica no sedimento de rios para córregos. Essas diferenças parecem estar relacionadas à variação da quantidade de vegetação ripária, do perfil do curso de água, da ação antrópica e do tipo de sedimento encontrado em cada trecho estudado.

Palavras-chave: Rio Meia Ponte. Rio Corumbá. Vegetação Ripária. Método loss of ignition.

ABSTRACT – This study aimed to quantify the content of coarse particulate organic matter in the sediment and its comparison between rivers (main channel) and streams by sub-basin (Corumbá and Meia Ponte). There were collected 32 samples using a Suber (streams) or an Eckman drag (rivers), and then calcined using the loss of ignition method. Comparison of organic matter concentrations shows that both the main channel and the streams of the Corumbá River sub-basin have higher values than those of the Meia Ponte River sub-basin. There is a significant increase of sediments' organic matter content from rivers to streams. These differences appear related to the variations in the amount of riparian vegetation, the watercourse profile, human action and the type of sediment found in each section studied.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

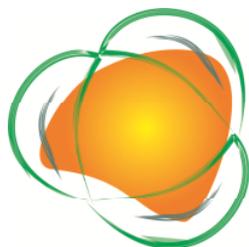
Key words: Meia Ponte River. Corumbá River. Riparian Vegetation. Loss of ignition method.

Introdução

A qualidade ecológica e o funcionamento de rios e córregos são fortemente influenciados tanto pela zona ripária como pelos sistemas territoriais adjacentes ao ecótono ripário, além das alterações naturais ou antrópicas presentes em ambos os casos (TABACCHI et al., 1998). A vegetação ripária constitui a zona de transição entre os ecossistemas aquático e terrestre e exerce grande importância para um curso de água – interfere no funcionamento hidrogeomorfológico do ecossistema, influenciando por exemplo na forma e no padrão do canal do rio (FRANÇA et al., 2009).

Para Afonso et al. (2000), a vegetação ripária afeta várias características do ambiente lótico, tais como a qualidade e a quantidade de detritos que entram, a temperatura da água e a viabilidade de luz para a fotossíntese. Sendo assim, alterações da vegetação ripária (p. ex., retirada ou diminuição da mesma) interferem na entrada de energia nos cursos de água via: i) a entrada de energia luminosa para a fotossíntese e/ou ii) entrada de matéria orgânica alóctone, isto é, externa ao ecossistema que se contrapõe aos detritos autóctones gerados no ecossistema (WEBSTER e BENFIELD, 1986) e pode afetar os processos ocorrentes no mesmo (FRANÇA et al., 2009) como filtração de nutrientes e produtos poluentes, manutenção das condições para a sobrevivência e reprodução da fauna aquática de maneira a contribuir para o equilíbrio dos ecossistemas lóticos (LIMA, 1989). A qualidade e a quantidade de material orgânico alóctone dependem do tipo da vegetação que compõe a mata ripária, sendo possível distinguir quatro categorias: i) madeiras grandes (toras); ii) madeiras pequenas (varas); iii) folhas; e iv) matéria orgânica particulada fina – FPOM (WEBSTER et al., 1997).

A matéria orgânica alóctone pode entrar no curso de água diretamente, ou seja, quando a matéria orgânica cai diretamente da vegetação para a água, ou pelas laterais, via mecanismo de lixiviação no substrato da margem em períodos de inundação (WANTZEN et al., 2008). Uma vez que o material orgânico alóctone entra num curso de água, ele pode ser fragmentado ou transportado (WEBSTER et al., 1999). Assim, a fragmentação ocorre quando a matéria orgânica particulada grosseira – CPOM (troncos, galhos, folhas, frutos e flores) (FRANÇA et al., 2009) sofre sucessivos processos químicos, físicos (ROYER e MINSHALL, 2003) e biológicos tais como a ação de microrganismos (fungos e bactérias) e invertebrados (WEBSTER e BENFIELD, 1986), e é transformada em FPOM. Restos arborizados, quando não transportados pela água, têm importância indireta para o ambiente, pois criam habitats para os organismos aquáticos, proporcionam estabilidade física do fluxo do canal e retardam a perda de fontes de alimentos mais prontamente disponíveis, além de formarem piscinas onde se concentrará silte, areia e lama com camadas de FPOM e servir como superfície para a formação de biofilmes (WEBSTER e BENFIELD, 1986).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Gonçalves Junior et al. (2006) mencionam que a interação entre as entradas longitudinal (ex.: transporte da matéria orgânica), lateral (transferida da vegetação ripária para o curso de água) e vertical (material vegetal caindo diretamente no curso de água) associadas a escalas temporais levam a uma dinâmica peculiar da matéria orgânica num curso de água, com consequências na produtividade, retenção e depósitos de diferentes frações de matéria orgânica, isto é, para cada trecho existem diferenças no teor de matéria orgânica retida no substrato e, portanto, diferentes tipos de interações na teia alimentar aquática.

O presente trabalho visa comparar o teor de matéria orgânica particulada grosseira presente no sedimento de trechos de cursos de água pertencentes às sub-bacias dos rios Corumbá e Meia Ponte, alto da bacia do rio Paraná em Goiás, Brasil Central.

Material e Métodos

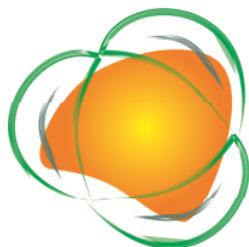
Para a realização deste trabalho foram feitas coletas de matéria orgânica particulada grosseira (folhas, galhos, flores, frutos) presente no sedimento do leito de trechos georreferenciados (Garmin Adventure) de rios e córregos da bacia do alto rio Paraná em Goiás (Tabela 1). As coletas foram realizadas entre 04/2014 e 05/2015.

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos cursos de água amostrados por sub-bacia no alto da bacia do rio Paraná em Goiás, Brasil Central.

Sub-bacia	Curso de água	Coordenada geográfica	
		S	O
Corumbá	Canal principal rio Corumbá	18°03'24,30"	48°37'12,90"
	Córrego 01	18°03'17,60"	48°36'32,60"
Meia Ponte	Canal principal Rio Meia Ponte	18°28'01,30"	49°36'44,30"
	Córrego 01	18°28'36,40"	49°31'16,10"
	Córrego 02	18°28'32,00"	49°32'48,80"

Para a coleta dos dados, foram delimitados trechos de 1000 m em rios, utilizando um medidor de distância (Bushnell – Yardage Pro 500), e de 50 m em córregos, utilizando uma fita métrica. Em cada trecho foram demarcadas três seções transversais (início, meio e fim) denominados transectos. Em cada transecto foram coletadas três amostras de sedimento no leito do curso de água. Nos rios, todas as coletas foram realizadas utilizando-se uma draga de Eckman; já nos córregos, as amostras foram coletadas com um Suber (0,30 x 0,30 m).

Todas as amostras foram levadas ao laboratório do Centro de Biologia Aquática da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), onde as amostras foram calcinadas, utilizando-se o método “loss of ignition” para determinação do teor de matéria orgânica seguindo o protocolo de Silva et al. (1999). Para tanto, as amostras foram levadas à estufa para secar por 24 horas a 105°C, conforme curva de calibração prévia determinada por Melo (2011). Após, cada amostra foi esfarelada num gral, misturada, retirada uma porção, que foi



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

depositada numa placa de Petri, para posteriormente ser pesada 4,0000 g em um cadinho (com oscilação de até 4,0005 g) numa balança analítica (Adventurer, AR2140) do Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas (CEPB) da PUC Goiás. Cada cadinho vazio foi pesado previamente, peso este considerado como tara nas pesagens subsequentes. Seguidamente, os cadinhos contendo a amostra foram levados à mufla para calcinação por 6 horas a 550°C e posteriormente pesados novamente na balança analítica. O cálculo do teor da matéria orgânica foi obtido pela diferença do peso (g) de cada amostra dos períodos antes e após-mufla.

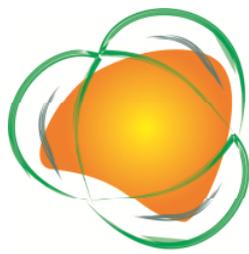
A análise estatística foi feita utilizando-se separadamente o teste de t ($p < 0,05$) para amostras independentes (ZAR, 1996) entre as médias dos canais principais (rios) e as dos córregos, agrupados por bacia (Corumbá e Meia Ponte) e entre estas dos rios e córregos. As análises estatísticas foram efetuadas no programa R utilizando o pacote *RCommander* (FOX, 2005).

Resultados e Discussão

Quando comparada a quantidade de matéria orgânica entre o canal principal de ambas as bacias, observa-se diferenças significativas ($t = 5,0568 \pm 8,1917$; $p = 0,0009127$), ou seja, a matéria orgânica no canal principal do rio Corumbá é maior que esta do rio Meia Ponte (Figura 1A). Situação similar é observada para os córregos, ou seja, a matéria orgânica apresenta-se em maior quantidade nos córregos da sub-bacia do rio Corumbá do que nos córregos do rio Meia Ponte ($t = 2,4032, \pm 9,2823$; $p = 0,0389$; Figura 1B). A comparação entre as médias das concentrações de matéria orgânica nos rios, nos córregos (ambos por bacia) e entre rios e córregos mostra diferenças significativas em todos os casos. Essas diferenças podem ocorrer devido às características físicas de cada local amostrado, como p. ex., tipo de vegetação ripária definido pelo clima, regime hidrológico, origem geomorfológica (FRANÇA et al., 2009) e do tipo de sedimento da sub-superfície do curso de água – areia, silte e argila (SOUZA et al., 2003).

Segundo De Paula Lima et al. (2000), as oscilações estruturais na composição e na distribuição espacial que ocorrem ao longo do curso de água são refletidas pelas variações entre micro-sítios resultantes da dinâmica dos processos fluviomórficos, que procedem em trechos característicos de deposição de sedimento, onde localiza-se a matéria orgânica particulada, havendo também uma relação de co-dependência entre o curso de água e a vegetação ripária (TABACCHI et al., 1998).

Por outro lado, as diferenças no teor de matéria orgânica podem ser resultantes das características do próprio trecho estudado. Segundo Tabacchi et al. (1998), cada rio tem seu próprio caráter (p. ex., geológico e traço climático). Isto pode explicar a diferença das concentrações de matéria orgânica observada entre os canais principais do rio Meia Ponte e Corumbá. No entanto, o rio Meia Ponte recebe, das múltiplas indústrias instaladas na sua bacia de drenagem, descarte clandestino de esgoto, tratado ou não, seja nos seus afluentes ou no canal principal (NUCADA et al., 2008), além de vários locais da mata ripária apresentarem espécies exóticas na sua composição (MAIA, 2004) e apresentar elevados índices de



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

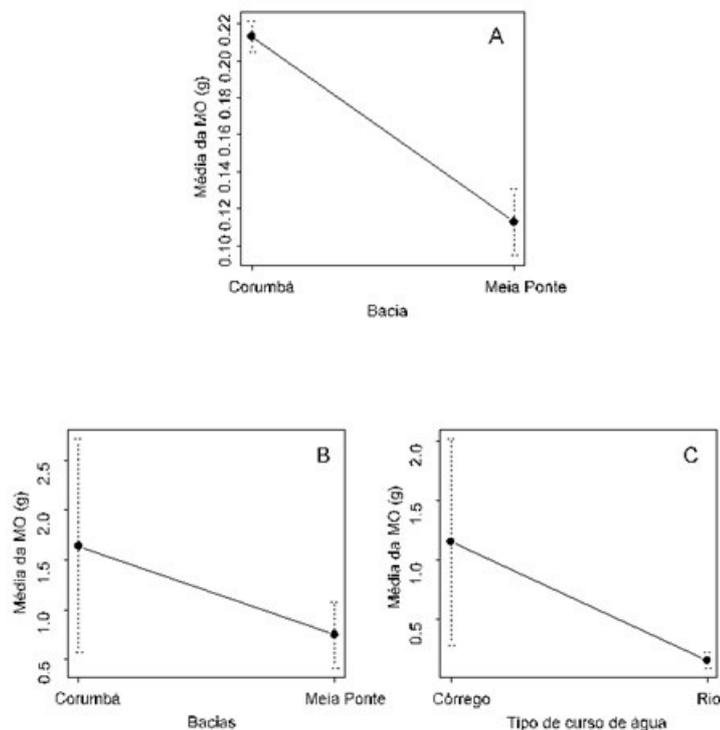
www.meioambientepocos.com.br

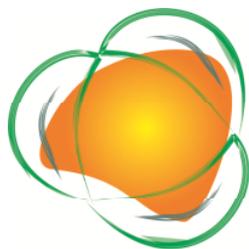
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

coliformes termotolerantes, que comprometem a qualidade da água do rio (MORAIS et al., 2005). Portanto, se esperaria que a quantidade de matéria orgânica acumulada no sedimento do trecho amostrado no canal principal do Meia Ponte fosse maior que no rio Corumbá, mas o que se observa é o contrário, ou seja, a média de concentração de matéria orgânica do Corumbá é maior que a do Meia Ponte. Entretanto, é necessário considerar que o rio Corumbá apresenta várias represas e hidrelétricas ao longo do seu curso, o que pode favorecer o depósito de sedimento e conseqüentemente de matéria orgânica.

Segundo Tabacchi et al. (1998), a maioria dos canais de cursos de água, incluindo os córregos, são ecossistemas parcialmente heterotróficos, ou seja, utilizam principalmente material alóctone, por exemplo a matéria orgânica proveniente da mata ripária, em detrimento do autóctone, para o fornecimento de energia na cadeia trófica. Ainda, Gonçalves Júnior et al. (2006) indica que uma característica de um ecossistema heterotrófico é a presença de uma mata ripária bem desenvolvida. Considerando esta última situação, se pode pressupor que a cobertura ripária seja mais desenvolvida nos córregos do rio Corumbá que nestes do rio Meia Ponte, fato que explicaria a maior média do teor de matéria orgânica nos córregos do rio Corumbá que nestes do Meia Ponte. Esta situação estaria aliada ao desmatamento da mata ripária devido às ações antrópicas presentes na bacia do Meia Ponte já descritas precedentemente.





XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Figura 1 – Média e desvio padrão do teor de matéria orgânica nos rios (A), córrego (B), ambos por bacia (Corumbá e Meia Ponte) e de rios e córregos (C) amostrados no alto da bacia do rio Paraná em Goiás em 2014 e 2015.

A comparação da quantidade de matéria orgânica entre os canais principais e os córregos de ambas as bacias indica diferenças significativas ($t = 5,1223$, $\pm 19,34$; $p = 5,74e-05$), ou seja, a matéria orgânica nos córregos está em maior quantidade que nos canais principais (Figura 1C). O fato da média de teor de matéria orgânica ser maior nos córregos que nos rios pode estar relacionada à cobertura do curso de água pela mata ripária e ao transporte do material alóctone originado do ecótono ripário adjacente ao trecho estudado. Os córregos apresentam a largura do seu canal mais estreita que de um rio, conseqüentemente, e quando presente a mata ripária, cobre o referido canal, favorecendo a entrada de material orgânico como folhas, flores, frutos e galhos, situação está contrária no caso dos rios. Por outro lado, segundo Webster et al. (1999), o transporte varia com as partículas de detrito e de características físicas do curso de água estudado, tais como profundidade da coluna de água, abundância de estruturas (folhas, frutos, entre outros) e possibilidades de reter estas estruturas. Em córregos, por exemplo, galhos geralmente caem e percorrem poucos metros até serem fragmentados em partículas menores de FPOM (matéria orgânica particulada fina) e aproveitados por organismos como fonte energética. Já em rios, os galhos caem e podem percorrer longas distâncias, o que impossibilita o acúmulo de detrito orgânico no substrato e resulta em menores concentrações de matéria orgânica retida no substrato de rios que em córregos.

Conclusões

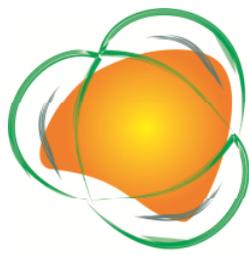
A vegetação ripária, o perfil do curso de água e o tipo de sedimento são os principais fatores que influenciam na diferenciação da quantidade do teor da matéria orgânica do substrato em cada ambiente amostrado. Entretanto, os processos antropogênicos presentes parecem interferir na disponibilidade e deposição de matéria orgânica no sedimento dos cursos de água amostrados.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica PIBIC concedida ao primeiro autor; à FAPEG, pelo financiamento da pesquisa a qual este estudo faz parte; à PUC Goiás, pelo apoio logístico em campo; à equipe do laboratório do Centro de Biologia Aquática – PUC Goiás, pelo auxílio nas coletas em campo; e ao laboratório do CEPB – PUC GO, pela colaboração com o equipamento laboratorial.

Referências

AFONSO, A. A. D. O.; HENRY, R., RODELLA, R.; MAIMONI, C. S. Allochthonous matter input in two different stretches of a headstream (Itatinga, São Paulo, Brazil). Brazilian Archives of Biology and Technology, v.43, n.3, p.335-343, 2000.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

DE PAULA LIMA, W.; ZAKIA, M.J. B.; JOSÉ, M. Hidrologia de matas ciliares. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Edusp, 2000. p.33-44.

FOX, J. Getting started with the R commander: a basic-statistics graphical user interface to R. Journal of statistical software, v.14, n.9, p.1-42, 2005.

FRANÇA, J. S.; GREGÓRIO, R. S.; DE PAULA, J. D. A.; JÚNIOR, J. F. G.; FERREIRA, F. A.; CALLISTO, M. Composition and dynamics of allochthonous organic matter inputs and benthic stock in a Brazilian stream. Marine and Freshwater Research, v.60, n.10, p.990-998, 2009.

GONÇALVES JÚNIOR, J. F.; FRANÇA, J. S.; CALLISTO, M. Dynamics of allochthonous organic matter in a tropical Brazilian headstream. Brazilian Archives of Biology and Technology, v.49, n.6, p.967-973, 2006.

LIMA, W. D. P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargil, 1989. p.25-42.

MAIA, Y. L. M. Análise multielementar em água e sedimentos de corrente da bacia hidrográfica do rio Meia Ponte na região metropolitana de Goiânia e sua relação com a saúde. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) - Universidade Católica de Goiás, UCG, Goiânia, 2004.

MELO, T. L. Avaliação espacial das variáveis ambientais e da estrutura trófica da ictiofauna de tributários da bacia Tocantins-Araguaia, Brasil Central. 2011. 71p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, São Carlos, 2011.

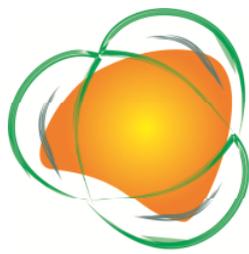
MORAIS, L. B. D.; VASCONCELOS, S. M. S. D.; GARROTE MARQUES, R. Estudo comparativo da qualidade bacteriológica da água do rio meia ponte em função da implantação da ete de Goiânia 2005. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, AIDIS 30, 2006, Montevideo. Resumos... p. 1-10.

NUCADA, M. K.; BARREIRA, C. C. M. Rio Meia Ponte e Córregos que Serpenteiam a Cidade de Goiânia. Mosaico, v.1, n.2, p.206-214, 2008.

ROYER, T. V.; MINSHALL, G. W. Controls on leaf processing in streams from spatial-scaling and hierarchical perspectives. Journal of the North American Benthological Society, v.22, n.3, p.352-358, 2003.

SILVA, A. C.; TORRADO, P. V.; JUNIOR, J. D. S. Métodos de quantificação da matéria orgânica do solo. Revista da Universidade de Alfenas, v.5, p.21-26, 1999.

SOUZA, J. S.; ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. D.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. Revista Árvore, v.27, n.2, p.185-206, 2003.



XIII Congresso Nacional de
MEIO AMBIENTE
de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

TABACCHI, E.; CORRELL, D. L.; HAUER, R.; PINAY, G.; PLANTY-TABACCHI, A. M.; WISSMAR, R. C. Development, maintenance and role of riparian vegetation in the river landscape. *Freshwater Biology*, v.40, n.3, p.497-516, 1998.

WANTZEN, K. M.; YULE, C. M.; MATHOOKO, J. M.; PRINGLE, C. M. Organic matter processing in tropical streams. *Tropical Stream Ecology*, v.1, p.44-65, 2008.

WEBSTER, J. R., BENFIELD, E. F., EHRMAN, T. P., SCHAEFFER, M. A., TANK, J. L., HUTCHENS, J. J., & D'ANGELO, D. J. What happens to allochthonous material that falls into streams? A synthesis of new and published information from Coweeta. *Freshwater Biology*, v.41, n.4, p.687-705, 1999.

WEBSTER, J. R.; BENFIELD, E. F. Vascular plant breakdown in freshwater ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.17, p.567-594, 1986.

WEBSTER, J. R.; MEYER, Judy L. Organic matter budgets for streams: a synthesis. *Journal of the North American Benthological Society*, v.16, n.1, p.141-161, 1997.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall, USA, 1999. 662p.