



APRH

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS  
NUCLEO REGIONAL DO SUL

DEBATE  
**RIO GUADIANA**  
PASSADO PRESENTE FUTURO

**RIOS TEMPORÁRIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO  
GUADIANA: BREVE PERSPECTIVA ECOLÓGICA**

M. Manuela Morais  
Paulo Pinto

# RIOS TEMPORÁRIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUADIANA: BREVE PERSPECTIVA ECOLÓGICA

MORAIS, M. Manuela & PINTO, PAULO

Departamento de Biologia da Universidade de Évora  
Universidade de Évora. Apartado 94, 7001 Évora Codex

## I - INTRODUÇÃO

Uma das características mais importantes dos sistemas lóticos na Bacia hidrográfica do rio Guadiana consiste numa elevada alteração anual do fluxo de água, fundamentalmente determinada por padrões climáticos e geológicos.

A distribuição anual das precipitações torna-se responsáveis pelo desenvolvimento de descontinuidades espaciais e temporais nos sistemas de águas correntes, proporcionando a formação de sistemas temporários; termo algo difuso que engloba uma grande variedade de sistemas de drenagem, mas que representa a manifestação ambiental de uma complexa estrutura dinâmica, muito comum na Bacia hidrográfica do rio Guadiana.

Num sentido lato, BOUNTON & SUTER (1986) e LAKE *et al.* (1986) definem rios temporários como aqueles que sazonalmente apresentam caudal superficial. Fundamentalmente, e segundo uma perspectiva ecológica, os rios temporários caracterizam um sistema que, durante parte do ano, se apresenta limitado pela interrupção do caudal ou por situações extremas originadas pela perda de água; conseqüentemente, estão sujeitos a uma grande variabilidade do regime hidrológico (WILLIAMS, 1987), desenvolvendo elevadas amplitudes sazonais dos parâmetros físico-químicos (BOULTON & SUTER, 1986; MATTHEWS, 1988).

A interrupção do caudal causa importantes alterações estruturais e funcionais nas comunidades biológicas (BOULTON & SUTER, 1986; WILLIAMS, 1987), que deverão ser consideradas para uma melhor compreensão dos padrões ecológicos e processos de funcionamento destes ecossistemas.

Por outro lado, e numa fase oposta do ciclo hidrológico, o sistema torrencial das precipitações, característico do clima mediterrânico e observado na Bacia hidrográfica do rio Guadiana, provoca perturbações que podem variar desde pequenas alterações do substrato

até alterações na estrutura do sistema. A sobrevivência dos organismos, em tais situações, depende da tolerância fisiológica ou da sua capacidade de migração (WILLIAMS, 1987).

É objectivo desta comunicação efectuar uma revisão não exaustiva do tema, baseada, fundamentalmente, nos resultados obtidos pela equipa de investigação de Limnologia do Departamento de Biologia da Universidade de Évora, no rio Degebe, assim como demonstrar a importância ecológica dos rios temporários numa perspectiva de conservação.

## II - CONSIDERAÇÕES HIDROLÓGICAS E GEOMORFOLÓGICAS

Uma das primeiras dificuldades com que deparamos, ao estudar os sistemas temporários, reside numa certa inconsistência existente na terminologia utilizada em bibliografia.

Ambos os termos "intermitente", "temporal" e "efémero", são empregues na descrição de sistemas lóticos que evidenciam interrupção de caudal.

BAYLY & WILLIAMS (1973 *in* BOULTON & SUTER, 1986) e LEGIER & TALIN (1973) denominam por episódicos os sistemas que, de um modo geral, drenam regiões áridas e semi-áridas e só apresentam caudal após a queda de precipitações imprevisíveis. LEGIER & TALIN (1973) definem rios temporários como aqueles que desenvolvem um período, de alguns meses, com inundação, o que permite a instalação dos principais grupos de insectos aquáticos; contudo, para BAYLY & WILLIAMS (1973 *in* BOULTON & SUTER, 1986) os mesmos sistemas são classificados por intermitentes.

DELUCCHI & PECKARSKY (1989) fazem a distinção entre sistemas intermitentes e sistemas temporários (Tabela 1).

TABELA 1 - Distinção entre sistemas lóticos intermitentes e sistemas lóticos temporários, segundo terminologia proposta por DELUCCHI & PECKARSKY (1989)

TIPO DE SISTEMA	DEFINIÇÃO	INSECTOS
Intermitente	Secções lóticas permanentes durante a estação seca de Verão; possibilidade de recolonização por deriva; fluxo de água contínuo durante cinco meses	Ephemeroptera Plecoptera Trichoptera Diptera
Temporário	Formação de pegos e poças durante a estação seca de Verão; ausência de recolonização por deriva; fluxo de água contínuo durante cinco meses	Ephemeroptera Plecoptera Trichoptera Diptera

Num sentido mais abrangente, BOULTON & SUTER (1986) e LAKE *et al.*, 1986 definem rios temporários como aqueles que sazonalmente apresentam caudal superficial.

Na Bacia hidrográfica do rio Guadiana temos sobretudo estudado os sistemas lóticos com caudal contínuo durante mais de cinco meses (rio Degebe) e, segundo a nomenclatura de LEGIER & TALIN (1973), BOULTON & SUTER (1986) e LAKE *et al.*, 1986, utilizamos o termo temporário na caracterização hidrológica daqueles rios.

De todos os factores ambientais que caracterizam os rios temporários, na Bacia hidrográfica do rio Guadiana, o clima, e sobretudo o regime das precipitações anuais, surge determinante na definição das respectivas hidrologias.

As enxurradas e a interrupção do caudal, no Verão, constituem os extremos das oscilações que se produzem na dinâmica de funcionamento destes sistemas, representando as principais perturbações naturais a que estão submetidos.

VIDAL-ABARCA (1989) refere a existência de um gradiente climático desde o norte da área mediterrânica da Península Ibérica até ao sul, marcado sobretudo pela predisibilidade da precipitação, bastante mais elevada no norte. Refere que à medida que nos aproximamos do sul a variabilidade inter-anual das precipitações é superior. De facto, em Portugal, e dentro da franja climática mediterrânica, os rios do norte, da Bacia hidrográfica do rio Minho ou da Bacia hidrográfica do rio Douro, apresentam um funcionamento hidrológico que os diferencia dos da Bacia hidrográfica do rio Guadiana, onde as enxurradas constituem um fenómeno hidrológico natural de escassa predisibilidade, a nível plurianual, e que contribuem para a elevada variabilidade hidrológica registada. A esta variabilidade junta-se o carácter aleatório da distribuição dos anos secos e chuvosos. A única regularidade observada é a *secura estival*.

Na Tabela 2 apresenta-se, para as estações hidrométricas da Amieira (I.N.M.G.), no rio Degebe, o escoamento máximo e mínimo, ano de ocorrência e a sua relação para um período de 35 anos (1955/90).

Tabela 2 - Escoamento máximo e mínimo, ano de ocorrência e sua relação para um período de 35 anos (1955/90) registados na estação hidrométrica da Amieira

Área	Escoamento máximo	Escoamento mínimo	Relação (esc. máx./esc. mín.)
1454 Km <sup>2</sup>	659,07 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2,66 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	247,8

Dados cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (I.N.M.G.)

A relação entre os valores máximo e mínimo de escoamento para o mesmo período é de 247,8, relação extremamente elevada e que evidencia a grande irregularidade inter-anual existente no rio Degebe.

Geomorfologicamente, a Bacia hidrográfica do rio Guadiana (em território português) estende-se, em grande parte, no Maciço Antigo, numa zona predominantemente de peneplanícies. Os cursos de água, com reduzida vegetação ripícola de margem e elevada taxa de insolação [ $> 3000$  horas de sol], como valor médio anual (VEIGA DA CUNHA *et al.*,

1980)), desenvolvem uma elevada produtividade primária e apresentam características próximas das descritas para os rios de planície nos E.U.A. (MATTHEWS, 1988; WILEY *et al.*, 1990).

WILEY *et al.* (1990) demonstraram que, nos E.U.A., o padrão longitudinal dos rios de planície, com reduzido declive, se apresentava frequentemente invertido, comparativamente ao descrito por VANNOTE *et al.* (1980) para rios de montanha. Refere que os cursos de água de planície, normalmente, não apresentam ensombramento nas zonas de cabeceira, percorrendo, contudo, nos seus troços inferiores, zonas de vale onde a velocidade da corrente é superior e onde se desenvolve vegetação ripícola de margem.

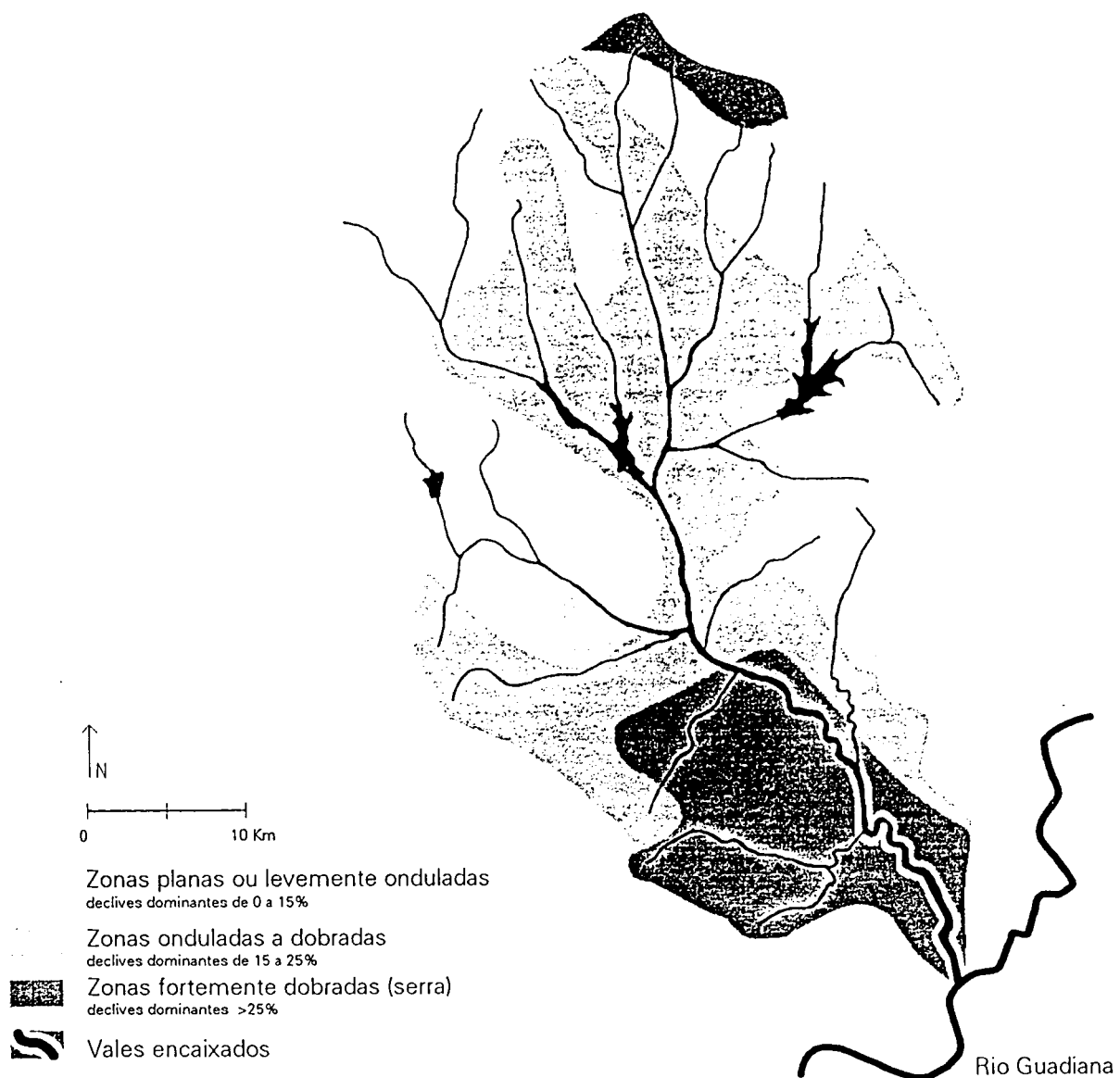


FIGURA 1 - Declives dominantes na Bacia hidrográfica do rio Degebe

No rio Degebe verificamos um fenómeno semelhante; o rio nasce numa zona plana, atravessando o seu curso inferior vales encaixados com encostas muito alcantiladas (Figura 1). Contudo e diferentemente do descrito por WILEY *et al.* (1990), as características morfológicas do troço inferior do rio Degebe (encostas alcantiladas e substrato rochoso) não permitem o desenvolvimento da vegetação ripícola, surgindo esta de uma forma descontínua ao longo do rio.

### III - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O FUNCIONAMENTO DOS RIOS TEMPORÁRIOS

Dos estudos efectuados no rio Degebe (MORAIS *in press.*) poderemos referir a existência de uma estrutura organizada longitudinalmente, mas sujeita a uma importante variabilidade temporal.

Durante os períodos do ano com características lólicas, a corrente evolui longitudinalmente, determinando uma estrutura espacial que surge definida num gradiente longitudinal estabelecido em função da distância à nascente. Esta constatação permite visualizar o rio como um gradiente unidireccional de condições físicas que afectam a distribuição e actividade dos organismos ao longo do seu percurso (segundo concepção do contínuo lótico - VANNOTE *et al.*, 1980). Verificamos, contudo, que a inclusão de locais representativos de zonas descontínuas (Barragem do Monte Novo e tributários) provocavam distorções no gradiente longitudinal. Como referem STATZNER & HIGLER (1985), sempre que surgem zonas claramente definidas, provocando descontinuidades em locais de transição, a teoria do contínuo lótico torna-se de difícil aplicabilidade.

Contrariamente ao descrito por VANNOTE *et al.* (1980) para rios de montanha, no rio Degebe a corrente aumenta para jusante, evoluindo os invertebrados com maiores afinidades lólicas na direcção da foz (*Simuliidae*, *Hydropsychidae*).

Durante o período de características lânticas, assiste-se a uma maior homogeneização das variáveis bióticas e abióticas ao longo do rio. A taxa de infiltração e a permeabilidade do substrato são factores determinantes na formação e tempo de duração das poças e pegos, que invariavelmente se sucedem à interrupção do caudal. Durante o Verão, em sistema lântico, a sucessão contínua de poças permite a sobrevivência de muitas espécies que normalmente não habitam em ambientes lóticos, ao mesmo tempo que evita a colonização de espécies estritamente lânticas (WILLIAMS & HYNES, 1977; WILLIAMS, 1987). Por outro lado, muitos invertebrados evidenciam movimentos verticais e horizontais em direcção e dentro da zona hiporreica, constituindo, esta, importante local de refúgio durante fenómenos de enxurrada, seca estival e contaminações químicas (COLEMAN & HYNES, 1970; WILLIAMS & HYNES, 1976; WILLIAMS, 1977; WILLIAMS, 1984; JEFFREY *et al.*, 1986; DELUCCHI, 1989; STROMMER & SMOCK, 1989).

No rio Degebe, com reduzida vegetação ripícola de margem, a componente alóctone deverá surgir, sobretudo associada com as enxurradas que transportam grandes quantidades de materiais ao longo da bacia. De facto, verificamos que máximas concentrações de sólidos totais em suspensão surgiam relacionados com a precipitação, da mesma forma que considerámos imputáveis à precipitação e às águas de escorrência os valores, mais elevados, de azoto total e de nitratos que foram observados em sistema com caudal. A maior parte desse material atravessa rapidamente o sistema, arrastando quantidades consideráveis de matéria orgânica que se forma e acumula no sistema lótico (BUSCH & FISHER, 1981). Contudo, associada à complexa estrutura de funcionamento destes sistemas, proporções consideráveis de materiais alóctones, externos ao sistema, puderam ser retidos em zonas de deposição (BRUNS & MINCKLEY, 1980), formando substrato de colonização das comunidades biológicas e representando um importante meio de fertilização das águas.

De uma forma global, e segundo uma perspectiva espaço (longitudinal)/tempo, poderemos referir que a componente temporal assume verdadeira importância na dinâmica de funcionamento do rio Degebe. As características sazonais do fluxo de água, dependentes do clima e da geologia da região, determinam uma dimensão temporal muito acentuada na dinâmica de funcionamento e na estrutura das comunidades, o que é sobretudo evidente para os sistemas sujeitos a uma grande variabilidade do regime hidrológico (WILLIAMS, 1987) e onde as amplitudes sazonais dos parâmetros físico-químicos são muito elevadas (BOULTON & SUTER, 1986; MATTHEWS, 1988).

Em rios temporários, aparentemente, não se confirma o conceito de "time invariance", postulado na teoria do contínuo lótico (VANNOTE *et al.*, 1980) e segundo o qual a alteração temporal do sistema biológico de um rio é considerado como o processo mais lento de evolução das comunidades. Em consonância com este conceito, os ecossistemas lóticos são analisados independentemente do tempo, afastando-se a hipótese da sucessão temporal (FISHER, 1983). No entanto, se considerarmos a ocorrência de perturbações, então poderemos esperar que as comunidades biológicas se restabeleçam por sucessão (STATZNER & HIGLER, 1985). Consequentemente e de acordo com STATZNER & HIGLER (1985), pensamos que nem todos os ecossistemas lóticos, e concretamente os rios temporários, deverão ser considerados independentes de fenómenos temporais.

#### IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, poderemos referir que uma das causas comuns de variabilidade ecológica, nos sistemas de águas correntes na Bacia hidrográfica do rio Guadiana, se parece relacionar com fenómenos perturbadores naturais constantes, causados por um rápido aumento (enxurradas) ou por um gradual decréscimo do volume de água (e que culmina na interrupção do caudal

superficial), que passa num determinado local, e num determinado instante no tempo. Como argumenta MARGALEF (1983), os rios temporários apresentam-se sujeitos a constantes perturbações naturais, podendo ser interpretados como elementos dinâmicos da evolução.

RESH *et al.* (1988) referem, em sentido lato, que perturbação é um importante factor ecológico na dinâmica de funcionamento de um rio, devendo ser considerada como um elemento dominante na organização dos sistemas lóticos.

Numa perspectiva de conservação, o "valor" de um habitat baseia-se, fundamentalmente, na preservação de condições ambientais que proporcionaram espaço para os organismos (DIETERICH, 1992). De facto, os rios temporários proporcionam habitats para um elevado número de espécies. Apenas um reduzido número de espécies são obrigatoriamente temporárias; contudo, os rios temporários proporcionam a viabilidade populacional de muitas espécies facultativas, ou seja, um crescimento a cima dos níveis críticos atingido nos sistemas permanentes e que conduzem à eliminação das espécies.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOULTON, A. J. & P. J. SUTER, 1986 - Ecology of temporary streams - an Australian perspective, pp. 313-327. In P. De Deckker & W. D. Williams [ed.]. *Limnology in Australia*. CSIRO/Junk Publ., Melbourne and The Netherlands.
- BRUNS, D. A. & W. L. MINCKLEY, 1980 - Distribution and abundance of benthic invertebrates in a Sonoran Desert stream. *J. Arid Env.*, 3: 117-131.
- BUSCH, E. B. & S. G. FISHER, 1981 - Metabolism of a desert stream. *Freshw. Biol.*, 11: 301-307.
- COLEMAN, M. J. & H. B. N. HYNES, 1970 - The vertical distribution of the invertebrate fauna in the bed of a stream. *Limnol. Oceanog.*, 15: 31-40.
- DELUCCHI, C. M. & B. L. PECKARSKY, 1989 - Life history patterns of insects in an intermittent and permanent stream. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 8: 308-321.
- DELUCCHI, C. M., 1989 - Movement patterns of invertebrates in temporary and permanent streams. *Oecologia*, 78: 199-207.
- DIETERICH, M., 1992 - *Insect community composition and physico-chemical processes in summer-dry streams of Western Oregon*. Phd thesis. Oregon State University. 191 pp.
- FISHER, S. G., 1983 - Succession in streams, p. 7-28. In J. R. Barnes & G. W. Minshall [ed.]. *Stream Ecology: application and testing of general ecological theory*. Plenum Press, New York and London.
- JEFFREY, K. A., F. W. H. BEAMISH, S. C. FERGUSON, R. J. KOLTON & P. D. MACMAHON, 1986 - Effects of the lampricide, 3-trifluoromethyl-4-nitrophenol (TFM) on the macroinvertebrates within the hyporheic region of a small stream. *Hydrobiologia*, 134 : 43-51.
- LAKE, P. S., L. A. BARMUTA, A. J. BOULTON, I. C. CAMPBELL & R. M. ST CLAIR, 1986 - Australian streams and Northern Hemisphere stream ecology: comparisons and problems. *Proc. Ecol. Aust.*, 14: 61-82.
- LEGIER, P. & J. TALIN, 1973 - Comparaison de ruisseaux permanents et temporaires de la provence Calcaire. *Annls. Limnol.*, 9 (3): 273-292.



- MARGALEF, R., 1983 - *Limnologia*. Ediciones Omega, S. A., Barcelona. 1010 pp.
- MATTHEWS, W. J., 1988 - North American prairie streams as systems for ecological study. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 2 (4): 387-409.
- RESH, V. H., A. V. BROWN, A. P. COVICH, M. E. GURTZ, H. W. LI, G. W. MINSHALL, S. R. REICE, A. L. SHELDON, J. B. WALLACE & R. C. WISSMAR, 1988 - The role of disturbance in stream ecology. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 7 (4): 433-455.
- STATZNER, B. & B. HIGLER, 1985 - Questions and comments on the River Continuum Concept. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 42 (5): 1038-1044.
- STROMMER, J. L. & L. A. SMOCK, 1989 - Vertical distribution and abundance of invertebrates within the sandy substrate of a low-gradient headwater stream. *Freshw. Biol.*, 22: 263-274.
- VANNOTE, R. L., G.W. MINSHALL, K. W. CUMMINS, J. R. SEDELL & C. E. CUSHING, 1980 - The river continuum concept. *Can. J. Fish Aquatic Sci.*, 37: 130-137.
- VEIGA DA CUNHA, L., A. S. GONÇALVES, V. ALVES DE FIGUEIREDO & M. LINO, 1980 - *A Gestão da Água - Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*. Fundação Calustre Gulbenkian: 697 pp.
- VIDAL-ABARCA, M. R., 1989 - Rios de las cuencas aridas y semiaridas: una perspectiva ecologica comparativa y de sintesis. *Scientia gerundensis*, 16 (1): 219-228.
- WILEY, M. J., L. L. OSBORNE & R. W. LARIMORE, 1990 - Longitudinal structure of an agricultural prairie river system and its relationship to current stream ecosystem theory. *Can J. Fish. Aquat. Sci.*, 47: 373-385.
- WILLIAMS, D. D. & H. B. N. HYNES, 1976 - The ecology of temporary streams. I - The fauna of two Canadian streams. *Int. Rev. Gesamten. Hydrobiol.*, 62: 761-787.
- WILLIAMS D. D. & H. B. N. HYNES, 1977 - The ecology of temporary streams II. General remarks on temporary streams. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 62 (1): 53-61.
- WILLIAMS, D. D., 1977 - Movements of benthos during the recolonization of temporary streams. *Oikos*, 29: 306-312.
- WILLIAMS, D. D., 1984 - The hyporheic zone as a habitat for aquatic insects and associated arthropods, p. 430-455. In V. H. Resh & D. M. Rosenberg. *The ecology of aquatic insects*. Praeger Publisher, New York, U.S.A.
- WILLIAMS, D. D., 1987 - *The ecology of temporary waters*. Timber Press, w. Portland, USA. 205 pp.