



APRH

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS
NUCLEO REGIONAL DO SUL

DEBATE
RIO GUADIANA
PASSADO PRESENTE FUTURO

**COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS
BENTÓNICOS DO RIO GUADIANA: INFLUÊNCIA DO
REGIME HIDROLÓGICO E DAS FONTES DE POLUIÇÃO
PONTUAIS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA**

Paulo Pinto
Jorge Fernandes

Comunidades de macroinvertebrados bentónicos do rio Guadiana: influência do regime hidrológico e das fontes de poluição pontuais sobre a qualidade da água

PINTO, Paulo

Dep. Biologia da Universidade de Évora. Largo dos Colegiais, 7001 ÈVORA CODEX

FERNANDES, Jorge

Direcção Geral do Ambiente. Av. Gago Coutinho, Nº 30, 1500 LISBOA

Resumo

Durante o ano de 1993 procedeu-se ao estudo da variação sazonal das comunidades de macroinvertebrados bentónicos do rio Guadiana. Os resultados indicam que o regime hidrológico é bastante importante para a manutenção de um certo nível de qualidade da água. Não só os anos de seca que antecederam o estudo foram responsáveis pela diminuição geral da qualidade da água, como também alterações pontuais do caudal tiveram reflexos quase imediatos sobre as comunidades de macroinvertebrados. A ribeira das Lãs (esgotos de Elvas), a ribeira dos Álamos (destilaria) e celulose do Mourão e algumas suiniculturas dispersas surgem como os principais focos de poluição deste troço do rio Guadiana, no entanto, os seus efeitos podem ser claramente atenuados pelo aumento do caudal.

Introdução

A caracterização das comunidades de macroinvertebrados bentónicos tem-se vindo a revelar uma ferramenta de análise ambiental bastante importante. Estas comunidades, dado o seu grau de fixação e permanência no substrato, são indicadores de todo um passado ecológico dos ecossistemas em estudo. Todas as variações da qualidade da água, mesmo que pontuais, provocam alterações nas comunidades de macroinvertebrados que se mantêm durante algum tempo. Qualquer colheita localizada num tempo específico vai, deste modo, reflectir as alterações da qualidade da água ocorridas antes da colheita.

A análise das comunidades de macroinvertebrados, nomeadamente no que se refere às características ecológicas dos organismos presentes, permite a determinação de índices bióticos de qualidade da água. Estes índices, apesar de não exigirem uma grande especialização técnica, constituem uma forma expedita de caracterizar e acompanhar sequencialmente a qualidade das massas de água.

Apesar da importância desta abordagem, os estudos realizados na bacia hidrográfica do rio Guadiana são relativamente escassos. Apenas se conhecem os trabalhos efectuados no âmbito do estudo do Impacto da Barragem do Alqueva (Costa, 1986; Fontoura & Capela, 1986; Guerra, 1986; Saldanha, 1986), um estudo de caracterização ambiental da ribeira do Oeiras (Sousa *et. al* 1983), e uma série de trabalhos realizados no rio Degebe, com o objectivo de estudar a dinâmica do funcionamento de um rio temporário (Pinto, 1988, 1991, 1994; Morais & Pinto, 1991; Pinto & Morais, 1988, 1990, 1993a), 1993b), 1994). Idêntica situação também se verificava até 1992 em toda a área de extensão da bacia hidrográfica do rio Guadiana em Espanha (Alba Tercedor *et al.*, 1992). Só em 1993 se efectuou um primeiro estudo com carácter sistemático (Avilés Garcia *et. al*, 1993).

O presente estudo efectuou-se em 1993 integrado no projecto "O Papel do Coberto Vegetal no Planeamento Ambiental Mediterrânico (MEDSPA/COVEPLAM)", que contou com o financiamento do programa comunitário Medespa

Material e métodos

As colheitas efectuaram-se com periodicidade sazonal em sete estações localizadas ao longo do rio Guadiana (fig.1), nas datas indicadas quadro 1.

LOCAL	código	DATA		
		Primavera	Verão	Outono
Monte da Vinha	GD1	28-04-93	6-08-93	25-10-93
Açude da Cascalheira	GD2	28-04-93	6-08-93	25-10-93
Sr ^a da Ajuda	GD3	28-04-93	6-08-93	25-10-93
Mourão	GD4	28-04-93	6-08-93	25-10-93
Moinho dos Cordeiros	GD5	30-04-93	7-08-93	25-10-93
Ponte de Quintos	GD6	30-04-93	7-08-93	26-10-93
Alqueva	GD7	30-04-93	7-08-93	26-10-93

Quadro 1 Datas das colheitas de macroinvertebrados bentónicos, com respectiva denominação dos locais e simbologia adoptada

Em cada local efectuou-se um arrasto com rede de mão ($\varnothing = 500\mu$) durante 5 min, abrangendo toda a diversidade de ecótopos presentes (diferentes hidrodinamismos, tipos de coberto vegetal e natureza granulométrica). O material assim colhido foi fixado no campo com uma solução de formol a 40% para posterior tratamento laboratorial.

As colheitas no campo, por vezes, tiveram alguns problemas, nomeadamente, no que se refere ao Alqueva, cujo carácter pedregoso do fundo não é propício ao

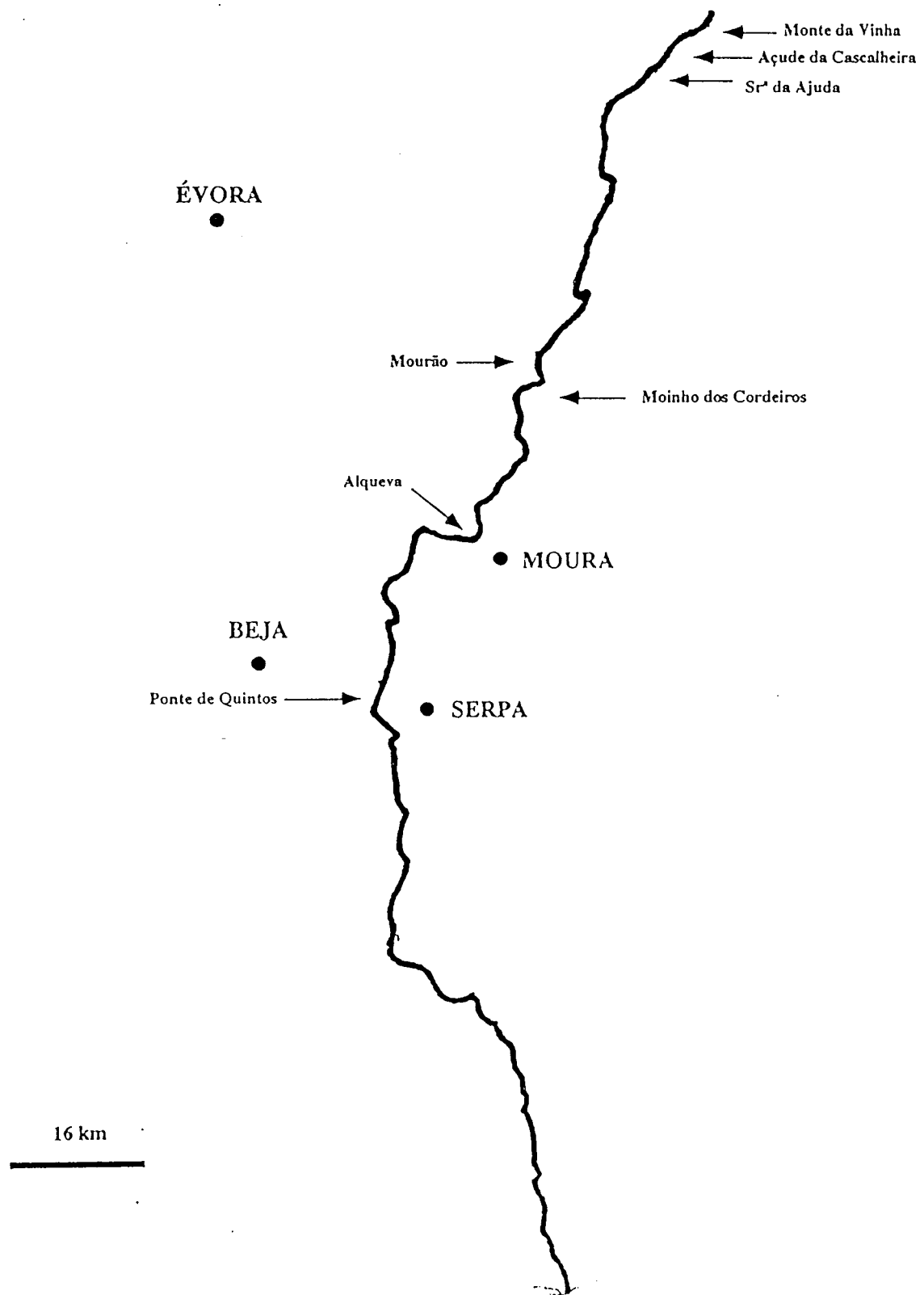


Figura 1 Localização dos locais de amostragem.

desenvolvimento de uma comunidade diversificada de macroinvertebrados. Assim os valores obtidos para este local terão de ser encarados com alguma reserva.

No laboratório, o material colhido no campo foi filtrado com crivos metálicos ($\varnothing=500\mu$), tendo-se posteriormente procedido à triagem dos organismos presentes. Estes foram conservados numa solução de formol a 5% ou, caso tivessem elementos calcáreos, em álcool a 70°.

Para além do número de indivíduos e do número de *taxa* presentes, também se procedeu, para cada comunidade estudada, ao cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener (Poole, 1974).

A qualidade biológica da água foi avaliada de acordo com o Índice Biótico Belga (IBB) (De Paw & Vanhooren, 1983) e do BMWP (Armitage *et al.*, 1983; Alba Tercedor *et al.*, 1986).

A fim de se ter uma visão global das comunidades amostradas procedeu-se a uma análise factorial de correspondências (AFC) de todas as situações amostradas, descritas pelas suas respectivas composições taxonómicas. Para uma melhor fiabilidade do método optou-se pela eliminação das espécies raras (uma ocorrência, com apenas um indivíduo)

Resultados

Os *taxa* encontrados nas três campanhas de amostragem (quadros 2 a 4) revelam para a generalidade dos casos, comunidades bastante empobrecidas, na maior parte das situações com uma clara dominância de Diptera.

Analisando a variação longitudinal do número de indivíduos e de *taxa* (figura 2), verifica-se que, na Primavera e Outono, Moinho dos Cordeiros apresenta os valores mais baixos. Esta situação parece ser consequência directa do efeito conjunto da celulose do Mourão e da ribeira dos Álamos, onde se localiza uma destilaria de dimensões apreciáveis. Torna-se, assim evidente o impacto negativo destes dois empreendimentos industriais que são responsáveis em grande parte pelos elevados níveis de poluição orgânica detectados. O sedimento neste local apresentou em todas as épocas de colheita uma apreciável quantidade de partículas grosseiras de papel, provenientes da celulose do Mourão.

No Verão, no entanto, a situação apresenta-se diferente. Registam-se os valores mais baixos em Alqueva, enquanto Moinho dos Cordeiros apresenta valores mais elevados e bastante próximos dos observados em Mourão. O aumento de caudal registado em finais de Julho é uma possível explicação deste facto. Na sequência de negociações entre as autoridades portuguesas e as espanholas, procedeu-se à abertura das comportas de uma barragem em Espanha com água considerada de boa qualidade. Esta melhoria não se reflectiu no Alqueva, tendo-se mesmo verificado o contrário. O fecho da barragem poderá explicar este facto, uma vez que diminuiu o caudal e impediu a passagem desta massa de água. Apesar da consistência

	GD1p	GD2p	GD3p	GD4	GD5p	GD6p	GD7p
Hydridae	1						
Nematoda							1
<i>Dugesia tigrina</i>	1						
<i>Physa acuta</i>	19	1		3			1
<i>Planorbis</i> sp.	5						
<i>Lymnaea peregra</i>							1
<i>Ophidonais serpentina</i>				2		2	
<i>Dero obtusa</i>			3	5	1		
<i>Limnodrilus</i> sp.	22	6	21	78	5	4	
<i>Ophidonais serpentina</i>			15	78			2
<i>Dero obtusa</i>	54		6	15			1
<i>Helobdella stagnalis</i>	2	3	6	4		1	1
<i>Sperchon</i> sp.	1						
<i>Limnesia</i> sp.				2			
<i>Piona</i> sp. ?				81			21
Cladocera n.i.	70			0			0
Ostracode n.i.	29						
<i>Baetis fuscatus</i>	5						2
<i>Caenis luctuosa</i>	7	20	6	10		20	1
Gomphidae				4			
<i>Corixa</i> sp.	8			25	1		13
Orthocladinae n.i.	338	99	1	19		9	14
<i>Chironomus</i> gr. <i>plumosus</i>	9	1	8				0
Chironominae n.i.	240	125	20	11		5	13
Simulidae	20						
Ceratopogonidae	0	1	1	1			
Tipulidae				2			

Quadro 2. *Taxa* e respectivos efectivos encontrados na Primavera. GD1p- Monte da Vinha; GD2p- Açude da Cascalheira; GD3p- Sr.^a da Ajuda; GD4p- Mourão; GD5p- Moinho dos Cordeiros; GD6p- Alqueva; GD7p- Ponte de Quintos.

dos resultados obtidos em Alqueva, salienta-se, que as condições topográficas do local não são muito propícias à fixação de comunidades de macroinvertebrados, pelo que estes resultados terão de ser encarados com algumas reservas.

O índice de Shannon-Wiener (figura 2) apresenta três padrões longitudinais distintos consoante a época do ano. Na Primavera, a diferença notória entre Mourão e Moinho dos Cordeiros é explicada pelos impactos negativos das indústrias existentes a montante. Os valores mais baixos registados para Sr.^a da Ajuda, Mourão e Moinho dos Cordeiros reflectem a dominância de alguns *taxa*. *Corixa* sp. nos dois primeiros casos e *Chironomus* gr. *plumosus*

	GD1v	GD2v	GD3v	GD4v	GD5v	GD6v	GD7v
Hydridae		2					
<i>Dugesia tigrina</i>	370	1					
<i>Bithynia tentaculata</i>						1	
<i>Physa acuta</i>	317		1		7		
<i>Planorbis</i> sp.	90	1					
<i>Ancylus fluviatilis</i>	1						
<i>Branchiura sowerbyi</i>	20		6				
<i>Tubifex</i> sp.	65	1	24	5	6	1	
<i>Limnodrilus</i> sp.	126	2	4	4	6		
<i>Nais elinguis</i>	7						
<i>Dero obtusa</i>	167	4	12	7	1		1
<i>Helobdella stagnalis</i>	7						
<i>Erpobdella octoculata</i>	19	4	1				
<i>Lebertia</i> sp.			1				105
Cladocera	44	8	10	32	4	1	1
Copepoda		1	2	11			
Ostacode	124						
<i>Procambarus clarkii</i>	1						
<i>Angulio foliaceus</i>		1					
<i>Baetis fuscatus</i>	7			2			
<i>Caenis luctuosa</i>	1		4	124	5		67
<i>Cercion lindenii</i>				7	1		2
<i>Coenagrion carulescens</i>	5			9			2
<i>Ischnura elegans</i>	1						
<i>Crocothemis erytraea</i>				3			
<i>Trithemis annulata</i>				6	1		
<i>Corixa</i> sp.	131	37	2076	1840	16	9	420
<i>Dytiscus</i> sp. ?lv					1		
Coleoptera pupa n.i.							1
<i>Hydropsyche</i> sp.	5		2		3		
<i>Ecnomus</i> sp.				1			
Tanipodinae ?				26			
Orthocladinae	150	17	4				
<i>Chironomus</i> gr. <i>plumosus</i>	14			6	984	5	2
Chironiminae	578	118	72	11	20	15	29
Corinoneurinae				1		6	

Quadro 3. Taxa e pectivos efectivos encontrados no Verão. GD1v- Monte da Vinha; GD2v- Açude da Cascalheira; GD3v- Sr² da Ajuda; GD4v- Mourão; GD5v- Moinho dos Cordeiros; GD6v- Alqueva; GD7v- Ponte de Quintos.

	GD1o	GD2o	GD3o	GD4o	GD5o	GD6o	GD7o
Hydridae		9					
<i>Dugesia tigrina</i>	60	5					3
<i>Segmentina</i> sp. ?							1
<i>Physa acuta</i>	34	1		3		2	1
<i>Planorbis</i> sp.				4			
<i>Branchiura sowerbyi</i>				2			
<i>Tubifex</i> sp.	1		2				
<i>Limnodrilus</i> sp.	5		23	13	1	2	
<i>Ophidonais serpentina</i>	8	12	1				4
<i>Nais elinguis</i>	13	34		11			
<i>Dero obtusa</i>	11		5	4	3		
<i>Lebertia</i> sp.				5			
<i>Piona</i> sp.				1			
Cladocera	1	32	3	9			5
Ostacode	22						
<i>Procambarus clarkii</i>						1	
<i>Atyaephyra desmarestii</i>							1
<i>Angulio foliaceus</i>			1				
<i>Baetis fuscatus</i>	4	3		2	1		
<i>Cloeon schoenemundi</i>		2		3			
<i>Caenis luctuosa</i>		3	5	38		7	
<i>Cercion lindeni</i>	1			3			7
<i>Ischnura elegans</i>	3	3	1	1		3	1
<i>Crocothemis erytraea</i>				4			
<i>Trithemis annulata</i>				5		1	
<i>Plea leachi</i>		46	9921	450	1	119	3
<i>Nychia</i> sp.	1						
<i>Gerris thoracicus</i>				2			3
<i>Gerris</i> sp.				1			
Chrysomelidae				1			
<i>Hydropsyche</i> sp.	8	6	1				
<i>Ecnomus</i> sp.				1			
Tanipodinae ?				13			
Orthocladinae	88	38	9	29	9	19	42
<i>Chironomus</i> gr. <i>plumosus</i>			10	3	35	1	1
Chironiminae	121	126	27	43	18	75	12
Corinoneurinae	1					1	19
Simulidae	11	40	1		1	26	1
Anthomyidae	2						

Quadro 4. Taxa e respectivos efectivos encontrados no Outono. GD1o- Monte da Vinha; GD2o- Açude da Cascalheira; GD3o- Sr^a da Ajuda; GD4o- Mourão; GD5o- Moinho dos Cordeiros; GD6o- Alqueva; GD7o- Ponte de Quintos.

no terceiro. Não foi encontrada qualquer explicação que possa justificar o acentuado aumento que *Corixa* sp. registado para Sr.^a da Ajuda e Mourão no Verão e Outono, no entanto, a dominância de *Chironomus* gr. *plumosus* em Moinho dos Cordeiros pode resultar

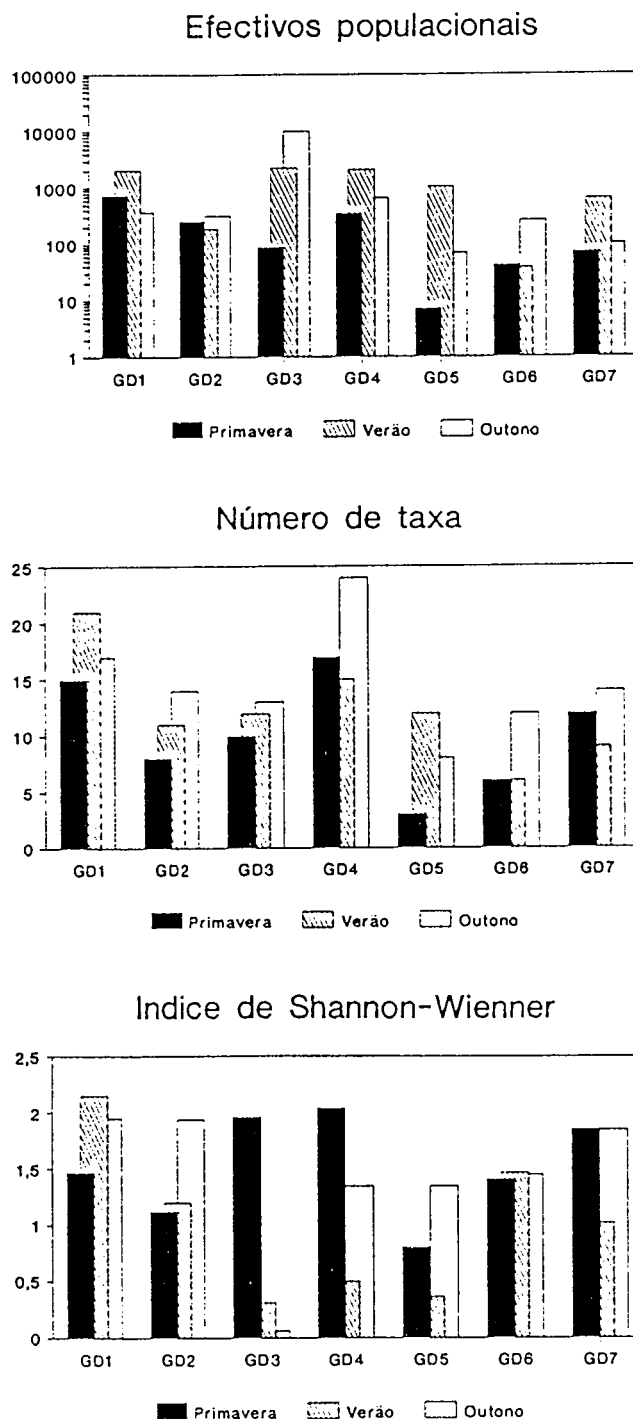


Figura 2. Variação temporal do número de indivíduos, do número de taxa e do índice de Shannon-Wiener para os diferentes locais amostrados.

dos menores valores de Oxigênio dissolvido associados à elevada carga orgânica registada, proveniente da Portucel e da destilaria de montante, situada na ribeira dos Álamos (citacao).

A análise da variação temporal do número de indivíduos e de *taxa*, assim como, da diversidade de Shannon-Wiener (figura 2), regista uma certa discrepância relativamente ao padrão temporal que seria previsível. Em termos relativos, os valores de Primavera são baixos, enquanto que os de Verão se encontram francamente aumentados. Resultam os primeiros dos efeitos da seca, ao passo que os segundos são influenciados pela abertura da barragem espanhola.

Os índices bióticos calculados (figura 3) indicam que a água do rio Guadiana varia

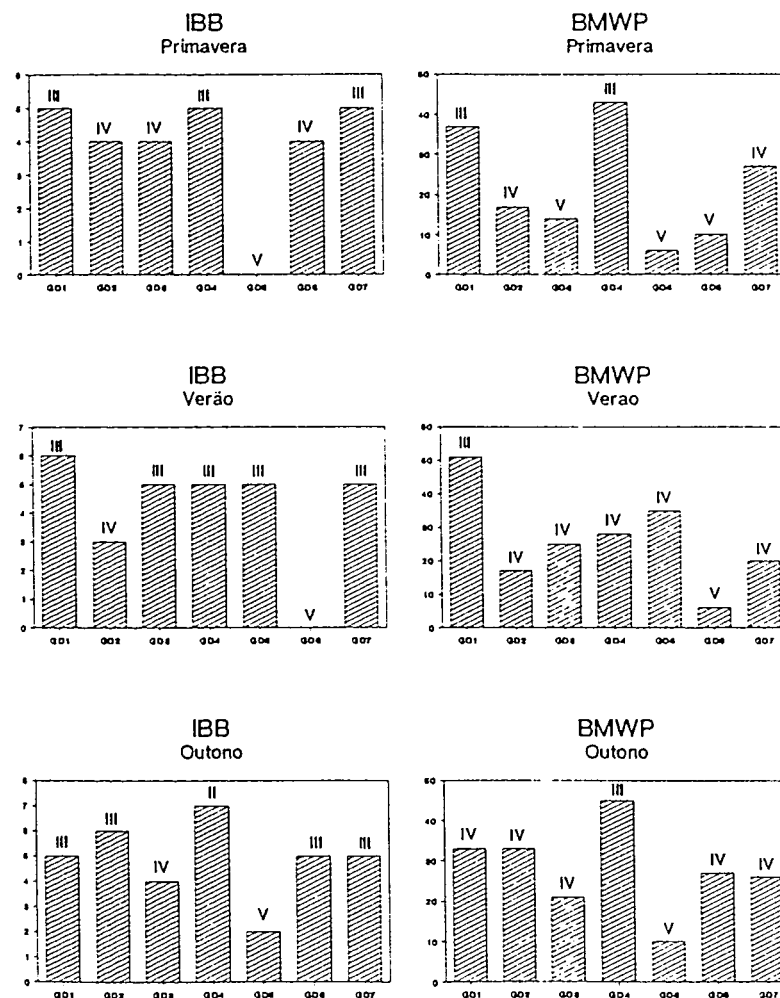


Figura 3. Variação longitudinal comparada, das classes de qualidade da água obtidas pelos índices bióticos (IBB e BMWP). II- ligeiramente poluída; III- moderadamente poluída; IV- muito poluída; V- fortemente poluída.

entre moderadamente poluída a fortemente poluída. Os dois índices utilizados apresentam uma certa concordância notando-se, no entanto, que os valores obtidos pelo BMWP tendem a ser mais baixos. De novo, os valores mais baixos surgem associados a Moinho dos Cordeiros (Primavera e Outono) e a Alqueva (Verão e Primavera-BMWP). No primeiro caso, resultam da contaminação orgânica e no segundo do fecho da barragem do Alqueva e das condições topográficas do local. No Verão é notória uma melhoria geral da qualidade da água, a qual se ficou a dever à abertura das comportas de uma barragem espanhola.

Comparativamente à Sr.^a da Ajuda, o Açude da Cascalheira tende a apresentar valores mais baixos. Este facto faz supor a existência de algum foco de poluição entre estes dois locais, o qual poderá provir da ribeira das Lãs cuja sua contaminação é evidente (Pires, 1993). É também de salientar a discrepância de valores registados entre Mourão e Moinho dos Cordeiros (excepto no Verão), locais cuja proximidade geográfica é acentuada. Este facto vem, mais uma vez, realçar os efeitos negativos da destilaria e da fábrica de reciclagem de papel sobre a qualidade da água do Guadiana.

No que se refere ao BMWP, verifica-se na Primavera, para a Sr.^a da Ajuda, uma água fortemente contaminada (classe V). Não foi detectada qualquer causa que possa explicar esta situação, ficando no entanto por esclarecer se este valor decorre apenas do carácter mais exigente deste índice.

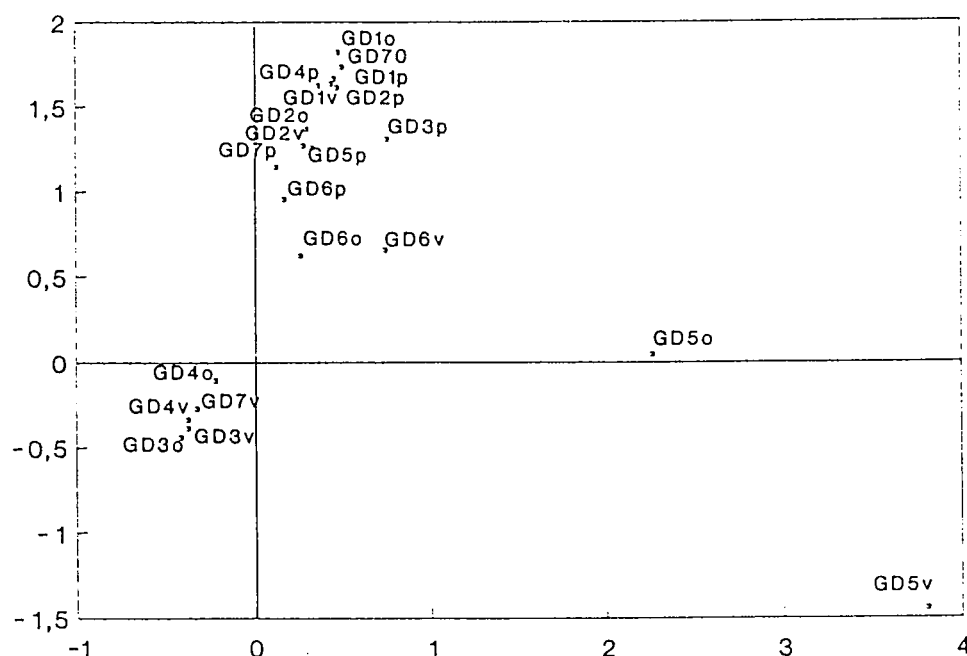


Figura 4. Primeiro plano da ordenação factorial de correspondências (explicação dos dois primeiros eixos igual a 52%). Ver códigos dos locais nas legendas dos quadros 2 a 4.

A análise factorial de correspondências (figura 4) mostra que Moinho dos Cordeiros (Verão e Outono) diverge claramente no primeiro eixo da ordenação da nuvem que agrupa a generalidade das situações estudadas, aparecendo esta discrepância claramente associada a *Chironomus gr. plumosus*, grupo característico de situações com baixos teores em Oxigénio e elevadas cargas orgânicas. Moinho dos Cordeiros na Primavera, surge englobada pela nuvem principal de pontos da ordenação, no entanto não se pode concluir da sua proximidade em relação a essas situações. O peso de Moinho dos Cordeiros nesta ordenação é bastante reduzido pelo facto de apresentar um diminuto número de organismos.

Sr.^a da Ajuda e Mourão, no Verão e Outono, assim como Ponte de Quintos no Verão, tendem a surgir bastante próximos no primeiro plano da ordenação (quarto quadrante), em oposição à nuvem de pontos que engloba as restantes situações (primeiro quadrante). Este facto resulta fundamentalmente dos elevados efectivos populacionais de *Plea leachi* observados nestas situações.

Discussão

A diminuição do caudal no rio Guadiana parece ter efeitos bastante nocivos sobre a qualidade da água. Os anos de seca, anteriores a este estudo, conduziram a um agravamento da qualidade da água do rio Guadiana quando comparada com estudos anteriores (Costa, 1986; Fontoura & Capela, 1986; Guerra, 1986). Este facto pode ser confirmado pelos resultados obtidos no Verão, em Alqueva, na sequência do fecho da barragem com conseqüente diminuição da qualidade da água. Verifica-se, no entanto, por parte dos povoamentos bentónicos uma acentuada capacidade de recuperação. Um aumento, ainda que pontual do caudal, reflectiu-se numa melhoria da qualidade da água.

O regime hidrológico e o hidrodinamismo, a ele associado, revelam uma grande importância no funcionamento do rio Guadiana. Este facto, sendo conhecidos os efeitos das barragens sobre os ecossistemas aquáticos, assume uma particular importância na actualidade. As alterações do regime hidrológico do rio Guadiana decorrentes, quer do empreendimento do Alqueva (já aprovado), quer do Plano Hidrológico Espanhol, que ainda se encontra em fase de discussão, terão avultados impactos que convêm ser minimizados.

Os resultados obtidos, por estarem na sequência de anos hidrológicos bastante secos, (Pinto da Costa *et. al*, 1993) não permitem o desenvolvimento de um índice biótico adaptado às condições específicas do rio Guadiana. No entanto poderão ser um bom ponto de partida para novos estudos que tenham a possibilidade de cobrir situações referentes a anos hidrológicos com características diferentes.

Conclusões

Os principais focos de poluição pontuais detectados no rio Guadiana localizam-se a montante de Moinho dos Cordeiros (destilaria e fábrica de reciclagem de papel), sendo responsáveis por uma clara diminuição da qualidade da água.

O hidrodinamismo revelou ser bastante importante não só para o funcionamento do rio Guadiana, como também para a sua própria autodepuração, facto que adquire actualidade com as possíveis consequências da implementação do empreendimento do Alqueva.

Concluído este estudo convém salientar alguns pontos que não foram abordados e que poderão consistir futuras linhas de investigação em projectos a desenvolver no rio Guadiana. Como primeira lacuna aponta-se o total desconhecimento relativamente ao zooplâncton, cuja importância nos mecanismos de transferência energética é provavelmente bastante importante, nomeadamente em locais de menor hidrodinamismo. Por outro lado, também é notório um quase desconhecimento sobre o transporte de detritos orgânicos (finos e grosseiros), detritos inorgânicos e material biológico. O conhecimento destas vertentes permitirá prever algumas das características tróficas da albufeira do Alqueva, assim como tomar medidas tendentes a uma melhoria da qualidade da água a armazenar, assim como determinar o caudal mínimo que permite a manutenção dos processos biológicos no rio Guadiana.

2.5. Agradecimentos

Ao Prof. João Ribeiro da Costa pelo dinamismo que conseguiu imprimir a toda a equipa do projecto MEDSPA/COVEPLAM, assim como pelos meios que disponibilizou para a execução do mesmo. Também não teria sido possível a realização do presente trabalho sem a preciosa colaboração de Carlos Cruz, Ana Pinheiro, Hélia Matias e Vanda Lopes nas colheitas de campo, assim como de Maria Madalena Serra e João Pedro Martins que, para além de terem participado nas colheitas de campo, também deram um contributo inestimável no trabalho laboratorial. A todos eles, estudantes da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia da Universidade, aqui fica o nosso sincero agradecimento.

Bibliografia

ALBA-TERCEDOR, J.; SANCHEZ-ORTEGA, A & GUIASOLA, A., 1983. *Caracterización de los cursos permanentes de agua de la cuenca del río Adrta: factores físicoquímicos; macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas*, Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

- ALBA TERCEDOR, J.; GONZALEZ, G.; PUIG, M.A. 1992. Present level of knowledge regarding fluvial macroinvertebrate communities in Spain. *Limnologia*, 8: 231-241.
- ARMITAGE, P. D.; MOSS, D.; WRIGHT, J. F.; & FURSE, M. T., 1983. The performances of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a range of unpolluted running water sites. *Wat. Res.*, 17: 333-347.
- AVILÉS GARCIA, J.; TORO VELASCO, M.; PÉREZ MUÑOZ, M.; CHICOTE AYUSO, A.; BURGUILLO, J.; CENDÓN DELGADO, A., 1993. *Estudio de indicadores biológicos en la cuenca del Guadiana*. CEDEX: 44-472-1-032, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Madrid.
- BETTENCOURT, A. 1986. *Síntese ecossistema aquático. Relatório interno no Âmbito dos Estudos do Impacto Ambiental do Empreendimento Alqueva*. DRENA EGF, 17 pp..
- DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS DE CONTROLO DA POLUIÇÃO 1983. *Ribeira de Oeiras, estudo da qualidade da água*. Relatório Interno, Julho de 1983, Lisboa.
- COSTA, A. 1986. *Recursos halêuticos. Relatório interno no âmbito dos Estudos do Impacte Ambiental do Empreendimento Alqueva*. DRENA EGF, 23 pp..
- GUERRA, I. 1986. *Drift. Relatório interno no âmbito dos Estudos do Impacte Ambiental do Empreendimento Alqueva*. DRENA EGF, 50 pp..
- FONTOURA, P. & CAPELA, R. 1986. *Macroinvertebrados e insectos. Relatório interno no âmbito dos Estudos do Impacte Ambiental do Empreendimento Alqueva*. DRENA EGF, 126pp..
- MARQUES, J., ADÃO, H. & ANASTACIO, P. 1992. Lagostim Vermelho da Louisiana *Procambarus clarkii*, (Girard), especie exótica em Portugal: Bioecologia, Impacto e Controlo. 3ª Conferência Nacional Sobre a Qualidade do Ambiente, Aveiro (Portugal), Vol 1: 303-312.
- MARTINS, A. G.; D'OREY, J. L. L.; ABRANTES, M. C.; ALMEIDA, M. I. 1989. Alterações num ecossistema aquático - as águas do rio Guadiana na zona de Mourão. *Relatório de Estágio Pedagógico*. Escola Secundário de Reguengos de Monsaraz, 31 pp..
- MORAIS, P. & PINTO, P., 1991. Qualidade biológica da água do rio Degebe. *Actas do IV Congresso Sobre o Alentejo*. (em publicação).
- PINTO, P., 1988. Variação anual da estrutura cenótica da Ribeira do Degebe (Bacia Hidrográfica do Guadiana). *Actas Col. Luso-Esp. Bacias Hidrogr. e Rec. Zoológicos*: 319-326.
- PINTO, P., 1991. Macroinvertebrates of Monte Novo Reservoir (Évora, Portugal): yearly evolution of the cenotic structure. *Verh. Internat. Verein Limnol.* 24: 1360-1362.
- PINTO, P. & MORAIS, M., 1988. Entomofauna aquática do Degebe. Poster no Encontro da Sociedade Portuguesa de Entomologia, Évora.
- PINTO, P.; RABAÇA, J. E.; MORAIS, M., 1990. The ecology of river Degebe (Alentejo-Portugal): a preliminar approach concerning macrophytes, invertebrates and breeding bird