

RELATÓRIO DA VISITA EFECTUADA ÀS RIBEIRAS DE ODELOUCA E DE MONCHIQUE EM DEZEMBRO DE 1997, APÓS AS CHEIAS DE OUTUBRO

1. Objectivo

No dia 16 de Dezembro de 1997, o Dr. Raul Caixinhas e a Eng^a. Ana Telhado, técnicos da Divisão de Estudos e Avaliação do INAG, procederam a uma visita ao terreno, na área a ser inundada pela futura barragem de Odelouca, nas bacias hidrográficas da ribeira de Monchique e da ribeira de Odelouca.

O objectivo desta visita seria a avaliação dos possíveis estragos e alterações ocorridos no ecossistema ribeirinho, resultantes da ocorrência de graves cheias nesta região. As alterações ocorridas poderiam levar à necessidade de se rever a caracterização da situação de referência do Estudo de Impacte Ambiental que tinha sido apresentado pela COBA ao INAG.

Nesta visita pretendeu-se ainda avaliar se teriam existido outros factores que poderiam ter contribuído ou agravado os efeitos das cheias a jusante.

2. Percurso Realizado

A visita iniciou-se junto da ponte sobre a ribeira de Odelouca, na EN 124, que liga Silves - Monchique (Foto 1). Posteriormente foi-se acompanhando o leito da ribeira de Odelouca até à sua intersecção com a ribeira de Monchique. Particular atenção foi dado ao local de intersecção das duas ribeiras, bem como a todo o leito da ribeira de Monchique, na área que poderá ser inundada com a Solução de Barragem n.º 1 e n.º 2.

Foto 1 - Ponte da EN 124 sobre a Ribeira de Odelouca

Não tendo sido possível a visita de todo o leito da ribeira de Monchique, devido à falta de caminhos e ao elevado caudal existente, não foi possível visitar a Fonte Santa, embora se tenha conseguido visualizar praticamente toda a ribeira de Monchique até à povoação de Alferce, conforme indicado na Figura 1.

Na Ribeira de Odelouca foi possível avaliar o estado da ribeira, na zona entre a Foz dos Carvalhos e a Sapeira, percorrendo o caminho existente ao longo da margem direita.

3 .Apreciação Geral

Na visita efectuada foi possível verificar que nesta região, mais especificamente na ribeira de Monchique, ocorreu um fenómeno raro de destruição total do ecossistema ribeirinho, uma vez que o mesmo não terá resistido à força cinética da água vinda de montante (onda de cheia).

Essa alteração é visível em toda a área que foi percorrida e que se situa abaixo da cota 102, sendo total a destruição da vegetação ripícola desde os Barreiros até à área prevista para implantação das soluções 1 e 2, já na ribeira de Odelouca.

Neste troço a vegetação ripícola foi totalmente arrancada, e em muitos casos arrastada inclusive com as próprias raízes (Foto 2), pelo que o seu derrube e arrastamento terá contribuído para a obstrução do leito e a criação de barreiras ao escoamento, as quais possivelmente terão sofrido rotura e agravado a onda de cheia. Os efeitos dessa onda são visíveis no corte abrupto das margens (Foto 3).

Foto 2 - Árvores arrancadas na ribeira de Monchique

Foto 3 - Corte da margem direita da ribeira de Monchique, em Celões

Após a confluência da ribeira de Monchique com a ribeira de Odelouca, o ecossistema suportou a força da onda de cheia, tendo a mesma sido amortecida, dada a possibilidade da água se espalhar ao longo de um leito de cheias de maior largura.

A jusante da zona de implantação das soluções 1 e 2, houve igualmente afectação da vegetação ripícola, embora de um modo geral a configuração do leito e das margens se tenham mantido. As árvores arrancadas foram arrastadas pela corrente tendo contribuído para a rotura a jusante de um pontão na Foz do Barreiro e a obstrução do escoamento sob a ponte da EN 124.

Verificou-se ao longo desta zona a deposição, no leito de cheias, de grande quantidade de sedimentos, daí que tenha ocorrido a afectação de grandes áreas de laranjais. Estas árvores ter-se-ão comportado como obstáculos para concentração e deposição dos materiais finos (Foto 4 e 5).

Foto 4 - Deposição de sedimentos nas plantações de laranjais

Foto 5 - Afectação das margens da ribeira de Odelouca e de laranjais

O cenário verificado na área imediatamente a montante das soluções de Barragem 1 e 2, será relativo ao da evolução de uma linha de água num curto espaço de tempo, resultado da ocorrência repentina de caudais excepcionais.

Numa só noite, a ribeira de Monchique, que se encontrava num estado de relativo equilíbrio, com tendência para uma fase de envelhecimento, comportou-se como se estivesse num estágio de evolução juvenil, característico das zonas de cabeceira montanhosas, onde a velocidade da água é muito elevada.

As zonas de cabeceira montanhosas são consideradas áreas de produção de sedimentos. Estes sedimentos poderão ser transportados até zonas mais planas, como o local proposto para a barragem nas soluções 1 e 2, onde se deu a deposição de material.

As velocidades que ocorrem nas torrentes montanhosas são semelhantes às que ocorrem em períodos de cheia. Durante a ocorrência de uma cheia, e à medida que a altura de água vai aumentando, o efeito de resistência à velocidade, por fricção, vai-se progressivamente

reduzindo, permitindo que a energia seja disponibilizada para a erosão e transporte de partículas do próprio leito e das margens, que estejam suficientemente soltas para serem deslocadas.

Assim um rio, em situação de cheia, vai através da erosão hídrica e da deposição de material, alterando a forma do respectivo leito e das margens, até atingir um equilíbrio, entre o aumento de caudal verificado e a carga de sedimentos que é transportada (Lewis and Williams, 1984).

Neste caso, e em resultado de um fenómeno pluviométrico anormal que terá ocorrido localizadamente nesta bacia hidrográfica, a que se associou a existência de declives acentuados e elevada energia cinética, a massa de água em movimento arrastou diverso material existente ao longo da ribeira. Cheias repentinas, com a criação de uma onda de cheia de força tremenda, capaz de destruir a área a jusante, são susceptíveis de ocorrer em regiões como esta em que os vales são estreitos e muito incisivos, e onde o leito do rio é muito restrito (Hamblin and Christiansen, 1998).

O carreamento de material sólido poderá ser feito ao longo de grandes distâncias e através de diversos processos de transporte, desde a suspensão, saltação e rolamento (Figura 2).

Figura 2 - Movimentos do material sólido, as partículas de maiores dimensões movem-se por rolamento ou saltação, indo erodindo o fundo do leito por abrasão (Fonte: Hamblin and Christiansen, 1998)

Este processo está muito dependente da velocidade da água (Figura 3), daí que para cada partícula (em função do tamanho) esteja definida a velocidade mínima a partir da qual ocorre o arrastamento, transporte e posterior deposição do material.

Conforme se verifica na Figura 3 as partículas de maiores e menores dimensões requerem para a erosão, velocidades mais elevadas. Deste modo o transporte de um caudal sólido considerável, com partículas de grandes dimensões, como ocorreu na rib^a de Monchique (Foto 2), supõe a ocorrência de grandes velocidades e levou a que os materiais transportados tenham através da abrasão escavado o leito natural e margens, em média cerca de 2 a 4 m, até se atingir a rocha mãe.

Figura 3 - Velocidade crítica de erosão, transporte e deposição duma partícula (Fonte: Hamblin and Christiansen, 1998)

Foto 6 - Ravinamento dos taludes**Foto 7 - Remoção da base dum talude**

Verificou-se uma alteração drástica no perfil transversal e longitudinal da linha de água. Em termos geomorfológicos são visíveis exemplos de ravinamento (Foto 6) e criação de quebradas por remoção da base do talude (Foto 7), devido à acção erosiva da água sobre as margens (Figura 4). Em termos de vegetação, e na área a inundar pelas soluções de barragem 1 e 2, as árvores e arbustos do leito de cheia foram arrancados e arrastados pela corrente, uma vez que a vegetação ribeirinha é afectada pela força da água e respectiva variação de caudais.

Figura 4 - Ravinamento e Remoção da base de um talude (DGRN)

Com o desaparecimento da galeria ripícola, todo o ecossistema terá sido afectado, tendo sido possível verificar que a fauna associada a este ecossistema terá em parte resistido a esta alteração, uma vez que poderá ter-se refugiado nas encostas da serra, durante a ocorrência das cheias, estando actualmente à procura de novos refúgios. A readaptação das espécies às novas condições poderá requerer muitos anos até se atingir um novo equilíbrio.

Deve-se igualmente ter em atenção que as alterações ocorridas na rib^a de Monchique terão igualmente efeitos:

- ao nível da fauna bentónica dado ter-se verificado uma alteração sensível da constituição do leito;
- na composição da vegetação aquática, incluindo algas e macrófitas;
- na qualidade da água, especialmente ao nível da temperatura, tendo consequências nas espécies da ictiofauna adaptadas a temperaturas mais frias;
- de alteração dos locais preferenciais de postura e desova, devido ao novo perfil da ribeira.

Segundo Vogel (in Gordon, 1992), as alterações que ocorrem no leito de uma linha de água, em resultado da abrasão dos materiais transportados por uma cheia, poderão ter impactes mais significativos ao nível do Biota, do que os resultantes do aumento da velocidade dos caudais (arranque da vegetação das margens).

Os efeitos duma cheia sobre o Biota far-se-ão sentir igualmente sobre as espécies que não foram destruídas, uma vez que estas poderão igualmente ser afectadas pelo período de tempo que se mantiveram submersas. Exemplo desta situação poderá ser, para uma árvore, a sufocação das raízes resultado do intervalo e tempo em que as mesmas ficaram submersas (Gordon, 1992).

A jusante da confluência da ribeira de Monchique com a de Odelouca, deu-se o arrastamento de toda a camada de solo e a deposição maciça do material carreado, formado essencialmente por calhaus rolados, além de blocos, alguns dos quais inclusive de grandes dimensões (Foto 8).

Foto 8 - Local previsto para as soluções 1 e 2, na ribeira de Odelouca

Quando ocorrem caudais elevados, aumentando a altura da água, a água espalha-se no leito de cheias. À medida que o nível da água, verifica-se a deposição do material de maiores dimensões mais perto do leito menor, enquanto que a deposição do material mais fino ocorre por todo o leito de cheias.

Enquanto que no troço de jusante da rib^a de Monchique a deposição do material realizou-se lateralmente, favorecendo a criação de meandros, a jusante, na rib^a de Odelouca, verificou-se a deposição do material de ambos os lados, em toda a extensão do leito de cheias. A sucessão de fases de deposição e erosão na planície aluvionar leva à formação de terraços aluvionares (Figura 5).

Figura 5 - Formação de terraços aluvionares (Fonte: Hamblin and Christiansen, 1998)

Ao nível da bacia hidrográfica e observando-se o estado das encostas da serra, verificou-se que as mesmas não sofreram grandes danos devido à erosão hídrica, ou seja não se encontraram vestígios de desmoronamentos ou deslizamentos, pelo que as mesmas mantêm a sua cobertura vegetal. Existindo a montante zonas onde a cobertura vegetal foi alterada, pela plantação de eucaliptos, poderão ter-se verificado alterações no escoamento superficial (Foto 9).

Tendo-se percorrido outras áreas da bacia hidrográfica da ribeira de Odelouca, verificou-se que a nova estrada entre Alferce e S. Marcos da Serra, terá contribuído para a deposição de material desagradável nas linhas de água.

Foto 9 - Tipo de cobertura vegetal das encostas

Na ribeira de Odelouca a destruição do ecossistema ribeirinho não apresenta características tão devastadoras, como as verificadas na ribeira de Monchique, apesar de ter havido igualmente, a afectação da vegetação ripícola e a alteração do perfil transversal do leito da ribeira.

4. Apreciação Específica por Troço

4.1 Local 1- localização da Barragem nas soluções 1 e 2, Rib^a de Odelouca

Resultado das cheias, o local previsto para a barragem sofreu uma grande alteração, tendo desaparecido a camada de aluviões e a vegetação ribeirinha. Mantinham-se aí garças boieira (*Bubulcus ibis*).

O leito natural do rio terá sido escavado pela força das águas, bem como as respectivas margens (Foto 10 e 11), tendo-se iniciado a formação de terraços aluvionares e depositado-se uma espessa camada de calhaus rolados em todo o leito de cheias.

Local 1- rib^a de Odelouca, escala 1/25000

4.2 Confluência da Rib^a de Odelouca, com a ribeira de Monchique

Devido ao nível da água encontrar-se elevado não foi possível a passagem para a margem esquerda da rib^a de Monchique.

Sendo uma zona de perturbação para as águas oriundas da ribeira de Monchique (Foto 12), a deposição do material transportado é feita na margem esquerda (convexa), enquanto que sendo a margem direita côncava, a mesma sofreu um processo de intensa escavação, tendo sido removida a base do talude (Foto 13).

Nesta zona existe igualmente muito material depositado, sendo em alguns casos de grande dimensão. Desapareceu a área agrícola.

Local 2- Confluência da rib^a de Odelouca com a de Monchique, escala 1/25000

4.3 Ribeira de Monchique, de jusante até Celões

Neste troço verificou-se uma intensa escavação do leito do rio, com o corte da base dos taludes e a destruição total da vegetação ripícola (Foto 14).

Em Celões a área inundada foi extensa, sendo grande a camada de calhau rolado que aí se depositou, tendo a área inundada atingido a base das habitações de Zambujeira, com a destruição do moinho das Devesas (Foto 15). Não foi destruído o canal da levada afecta ao moinho (Foto 16).

Uma vez que a montante do moinho o vale apresenta maior largura, o mesmo não terá sido totalmente inundado, tendo a deposição de material sido mais intensa na margem direita (Foto 17).

Local 3 - rib^a de Monchique, escala 1/25000

As cheias terão afectado a ecologia fluvial por alteração do leito da ribeira e destruição da vegetação ripícola. Tendo sido recente a deposição do calhau e estando todo o sistema fluvial em evolução, nas bolsas de areia e cascalho existentes no meio do calhau rolado, existiam inúmeros vestígios de mamíferos (pegadas e dejectos). Encontraram-se acumulações de dejectos de coelho (*Oryctolagus cuniculus*).

Face à densidade e diversidade de pegadas encontradas, uma interpretação possível poderá ser o facto de dado as espécies terem perdido o seu habitat, encontrarem-se numa fase de

reconhecimento do novo local. Deste modo será possível considerar que durante a ocorrência das cheias as espécies da fauna refugiaram-se nas encostas, estando nesta fase a procurar o seu antigo habitat, apesar da drástica alteração. Além de alterações geomorfológicas, destaca-se o facto de toda a vegetação ripícola ter sido destruída.

Nos vestígios encontrados (pegadas e dejectos) foi possível verificar a existência de outros mamíferos, destacando-se carnívoros e ungulados.

4.4 Ribeira de Monchique, entre o Barranco do Bufo e Monte Velho (a) e Monte Velho e Barreiros (b)

O acesso a esta área foi difícil, uma vez que muitos caminhos florestais encontravam-se instáveis ou inclusive cortados nos locais de inflexão, mas não se verificaram situações de deslizamento de material para o leito.

Todo este troço até ao Monte Velho, apresenta o mesmo grau de destruição das áreas situadas mais a jusante (Foto 18), encontrando-se nas zonas mais planas do leito bancos médios de depósito de materiais.

Poderá considerar-se que terá sido a partir de Palmeira que a onda de cheia se terá criado com maior força destrutiva (Foto 19), daí que seja visível o rebaixamento do leito face à cota do terreno junto das árvores.

Local 4 a Local 4 a - rib^a de Monchique, escala 1/25000

A montante deste local existem algumas árvores que não foram arrancadas e arrastadas, bem como há casos de pequenas áreas cultivadas, situadas em margens côncavas, que não foram destruídas (Foto 20).

Na zona de Barreiros é visível que não houve destruição total da vegetação ripícola, tendo sido possível observar um par de águias-de-asa-redonda (*Buteo-buteo*).

Local 4 b - rib^a de Monchique, em Barreiros, escala 1/25000

4.5 Ribeira de Monchique, entre Moinho de Baixo e Foz do Vale da Figueira

Os sinais de inundação são visíveis pela destruição das margens, corte da base dos taludes e afectação da vegetação ripícola (Foto 21 e 22).

Local 5 - Ribeira de Monchique, Alferce

4.6 Bacia da Ribeira de Monchique a montante de Alferce

Na cabeceira duma linha de água, junto a Alferce, são apresentados sinais da passagem de elevados caudais, com afectação da vegetação aí ocorrente. A estrada de acesso à povoação apresenta sinais de enfraquecimento.

Local 6 - Ribeira de Monchique, montante de Alferce

4.7 Ribeiro dos Carvalhos na Foz do Açor

Noutro afluente da ribeira de Odelouca, ribeira dos Carvalhos a água terá atingido igualmente níveis elevados (Foto 23), tendo a nova estrada comportado-se como uma barragem devido a apresentar insuficiente secção de vazão (Foto 24).

Houve afectação do leito e libertação de material para jusante.

Local 7 - Ribeiro dos Carvalhos

4.8 Estrada nova de Alferce, no concelho de Monchique

Em inúmeros locais da nova estrada os taludes de escavação e aterro apresentam cicatrizes de deslizamentos e desmoronamentos, alguns deles de assinalável dimensão (Foto 25).

Sendo o material dos taludes desagregável, a erosão irá promover a queda de material, especialmente nas zonas preferenciais de escoamento. Há pequenas linhas de água obstruídas e nos taludes inúmeros blocos em situação instável.

Não existindo na estrada uma camada de pavimento resistente, a circulação nesta estrada é muito difícil, apresentando a mesma inúmeros perigos para a circulação viária (Foto 26).

Local 8 - Estrada Nova

4.9 Ribeira de Odelouca, Monte Branco da Foz do Carvalho, Monte Branco, Sapeira

Local 9 - Ribeira de Odelouca, Foz Carvalho - Sapeira

Fazendo o percurso pelo caminho existente ao longo da ribeira de Odelouca, entre o Monte Branco da Foz do Carvalho e a Sapeira, são visíveis os sinais da passagem de caudais de cheia.

No troço onde a ribeira apresenta um traçado mais rectilíneo e onde o leito é mais estreito, o corte das margens é mais acentuado.

Nos restantes locais ocorreram fenómenos de arraste e transporte de material, com afectação de áreas de cultivo. A vegetação ripícola em parte foi afectada não tendo, no entanto, sido totalmente destruída.

5. Interpretação dos Elementos

Numa bacia hidrográfica qualquer alteração que ocorra numa dada zona, irá ter repercussões noutros locais, daí que se verifiquem constantemente alterações no sistema com vista a se atingir um estado de equilíbrio dinâmico.

O perfil longitudinal de uma linha de água vai-se alterando em função da velocidade da água e do caudal sólido transportado. Será em situações de cheias repentinas, como se passou neste caso, que a erosão do leito e margens com o subsequente transporte e deposição de material será significativo. O rio irá ajustar-se às novas condições desenvolvendo-se até atingir um equilíbrio dinâmico entre a erosão e a deposição de materiais (Figura 6).

Figura 6 - Evolução do perfil de um rio

A alteração que ocorreu na bacia hidrográfica da ribeira de Odelouca, e mais precisamente na sub-bacia da ribeira de Monchique, foi muito significativa, ao nível da geomorfologia e do ecossistema ribeirinho.

Face às alterações verificadas, e tendo desaparecido o suporte físico de toda a vegetação, a mesma foi destruída e arrastada, daí a afectação do ecossistema fluvial. A estas alterações estará associada uma cadeia de reacções do próprio meio, cujas respostas poderão manter-se por muitos anos (Gordon, 1992)

Existindo espécies animais que dependiam do meio que foi destruído, terão as mesmas sido directa e indirectamente afectadas, pelo que se irá entrar num fase de reequilíbrio físico e biológico de todo o sistema.

Segundo bibliografia consultada (Gordon, 1992), após a ocorrência de grandes cheias poderá ocorrer a recolonização do leito do rio por bactérias, fungos e algas, os quais irão contribuir para estabilizar o material do leito, permitindo a criação de melhores condições para posterior fixação de outras espécies.

Segundo Allan (1995), os rios, como sistemas naturais abertos que são, possuem uma determinada capacidade de recuperação dos próprios ecossistemas fluviais. Esta capacidade de recuperação irá depender da oportunidade que as espécies transportadas irão ter de colonizar o meio afectado, dependendo o subsequente crescimento populacional, da capacidade de dispersão de cada espécie bem como do respectivo ciclo de vida.

Tendo por cenário, o estado actual da ribeira de Monchique a sua recuperação, sendo possível, poderá durar anos ou mais precisamente décadas consoante forem as medidas adoptadas.

Segundo a Carta de Biótipos do EIA, e para os locais identificados no capítulo precedente que se situam abaixo da cota 102, foram identificadas diversas ocupações, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1 - Biótipos

Local	Vegetação ribeirinha	Matos e estevais	Campos agrícolas e prados
1		x	
2	x		
3	x	x	
4	x		x
9	x	x	x

Quadro 2

Local	destruição campos agrícolas	erosão do leito	deposição de sedimentos	afecção da vegetação	destruição total da vegetação	afecção da fauna	corte das margens	impactes significativos EIA
1	x	x	x	x				
2	x	x	x		x		x	ecológicos, agrícolas
3	x	x	x		x	x	x	ecológicos, agrícolas, aglomerado
4	x	x						
9	x	x		x				ocupação agrícola, aglomerado s

Analisando-se a Carta Síntese de Impactes Locais do EIA da Barragem de Odelouca (Coba, 1997), verifica-se que houve a destruição de áreas para as quais tinham sido identificados impactes negativos ao nível ecológico e sócio-económico, tal como indicado na Figura 7 e quadro 2, pelo que a predição de impactes será diferente.

6. Conclusões

Face ao que se relatou, e considerando-se que houve uma alteração significativa da situação de referência, o EIA, no que se refere aos biótipos e flora, não traduz a situação actualmente existente, pelo que se deverá fazer um aditamento onde se relate a actual situação.

No que se refere ao descritor fauna e apesar de terem ocorrido alterações nesta área, estas deverão corresponder a alterações de locais de refúgio e de nidificação. Contudo dever-se-á pedir parecer aos especialistas quanto aos impactes previstos. As alterações poderão contudo ser muito significativas ao nível da ictiofauna.

Neste sentido considera-se que foi alterada a importância da região ao nível do habitat, mas dado ainda se poderem manter aí as espécies de elevado valor conservacionista, na sua globalidade a área em estudo não terá perdido a sua significância.

Um ecossistema está adaptado à existência cíclica de cheias, daí que em termos biológicos e físicos se vá entrar numa nova fase, com vista a se atingir uma nova situação de equilíbrio.

Assim e num prazo mais ou menos longo todo o sistema deverá voltar a um equilíbrio.

7. Recomendações

Face ao que se observou e analisou considera-se que:

- deverá ser feito um estudo mais detalhado ao nível das alterações geológicas e geomorfológicas, com vista a melhor se interpretar toda a evolução fluvial que ocorreu e que se prevê venha a ocorrer no curto prazo. Este estudo não é necessário para a AIA.
- do ponto de vista da Flora e Vegetação dever-se-á fazer um aditamento ao EIA, com vista a se descrever a actual situação, e prever a evolução possível para a alternativa zero, com vista a uma avaliação de impactes;
- ao nível da fauna dever-se-á pedir um parecer aos especialistas consultados com vista a se equacionar qual poderá ser o efeito da destruição do respectivo habitat, ou seja com vista a se saber se será previsível o abandono da zona pelas espécies aí ocorrentes na busca de novas condições ou se estas se poderão adaptar às novas condições.

8. Bibliografia

- ALLAN, J.D., (1995); "Stream Ecology structure and function of running waters", Chapman & Hall
- BLOOM, A.L., (1998); "Geomorphology a systematic analysis of late cenozoic landforms", 3ed., Prentice Hall
- DGRN, (1988); "Recomendações para protecção e estabilização dos cursos de água"
- FUENTE, F.R.; "Cadernos de campo o LINCE", ARTEL
- FUENTE, F.R.; "Cadernos de campo o JAVALI", ARTEL
- FUENTE, F.R.; "Cadernos de campo os PEQUENOS CARNÍVOROS - I", ARTEL
- FUENTE, F.R.; "Cadernos de campo os PEQUENOS CARNÍVOROS - II", ARTEL
- FUENTE, F.R.; "Cadernos de campo a LEBRE e o COELHO", ARTEL
- FUENTE, F.R.; "Cadernos de campo a RAPOSA", ARTEL
- FUENTE, F.R.; "Cadernos de campo os CERVÍDEOS", ARTEL
- GOODERS, J., (1994); "Guia de Campo das Aves de Portugal e da Europa", CL
- GORDON, N.D.; McMAHON, T.A.; FINLAYSON, B.L., (1992); "Stream Hydrology na Introduction for Ecologists", Wiley
- LACROIX, G., (1991); "Ecoguides Lacs et Rivières milieux vivants", Bordas
- LAURENCE, E.; LINDSAY, R.; "Pequenos Guias da Natureza Mamíferos", Plátano
- LEWIS, G.; WILLIAMS, G., (1984); "Rivers and Wildlife Handbook: a guide to practices which further the conservation of wildlife on rivers", RSPB
- MOUTOU, F.; BOUCHARDY, C., (1992); "Ecoguides Les Mammifères dans leur milieu", Bordas
- NEWSON, M., (1996); "Hydrology and the river Environment", Oxford University Press
- PARK, C., (1997); "The Environment principles and applications", Routledge
- SUMMERFIELD, M.A., (1991); "Global Geomorphology", Longman

**TRABALHO REALIZADO pela Eng^a Ana Telhado do INAG,
LISBOA, 6 DE FEVEREIRO DE 1998**