

## Transição do enchimento terciário para o encaixe fluvial quaternário na área de Vila Velha de Ródão (sector NE da Bacia do Baixo Tejo)

*Transition from the Tertiary filling stage to the Quaternary fluvial incision, in the Vila Velha de Ródão area (Lower Tagus Basin, NE sector)*

P. Proença Cunha<sup>(1)</sup> & A. A. Martins<sup>(2)</sup>

1 - Grupo de Estudo dos Ambientes Sedimentares; Centro de Geociências da Univ. Coimbra; pcunha@ci.uc.pt. Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3001-401 Coimbra

2 - Departamento de Geociências da Universidade de Évora; 7000 Évora; aam@uevora.pt

### RESUMO

**Palavras chave:** Geomorfologia; litostratigrafia; terraços; neotectónica; Quaternário; Bacia do Baixo Tejo; Portugal central.

Apresentam-se as características morfológicas e as unidades litostratigráficas que documentam a transição da fase de enchimento terciário à fase de esvaziamento sedimentar da Bacia do Baixo Tejo, na área de Vila Velha de Ródão (Beira Baixa). Distinguem-se episódios morfodinâmicos que tiveram um importante controlo tectónico. Idênticos processos morfossedimentares principais podem ser identificados em outras áreas desta importante bacia hidrográfica. A partir da superfície culminante do enchimento terciário, caracterizam-se cinco fases de embutimento da rede hidrográfica.

### ABSTRACT

**Key words:** Geomorphology; lithostratigraphy; terraces; neotectonics; Quaternary; Lower Tagus Basin; Central Portugal.

The geomorphologic characteristics and lithostratigraphic units of the transition from the Tertiary filling stage to the Quaternary fluvial incision in the Vila Velha de Ródão area (Lower Tagus Basin, NE sector) are presented. Several morphodynamic episodes, which had an important tectonic control, were distinguished. The same main morphosedimentary processes can be identified in other areas of this important river basin. Five periods of Quaternary fluvial incision were characterized.

### INTRODUÇÃO

A área de Vila Velha de Ródão foi objecto de estudos geomorfológicos de Ribeiro (1939, 1943a, 1943b). Ribeiro *et al.* (1965) publicaram a carta geológica 1/50.000 e, mais recentemente, Dias & Cabral (1989) estudaram a falha do Ponsul, que intersecta esta área. No Terciário da Beira Baixa foram definidos dois grupos de formações (Cunha, 1992a, 1996). O mais antigo (Grupo de Beira Baixa), com predomínio arenoso e rico de feldspatos, apresenta 140 m de espessura máxima; integra a Formação de Cabeço do Infante (Eocénico médio a Oligocénico basal?) e a Formação de Silveirinha dos Figos (Miocénico). O mais recente, Grupo de Murracha, integra a Formação de Torre,

Formação de Monfortinho e a Formação de Falagueira; este grupo materializa a resposta sedimentar ao soerguimento fini-terciário da Cordilheira Central Portuguesa, sendo essencialmente formado por depósitos de cone aluvial localizados no sopé de escarpas tectónicas. Os episódios sedimentares que já se enquadram na fase de encaixe da rede hidrográfica (atribuível ao Quaternário) incluem depósitos de sopé, terraços, coluviões e aluviões. As formações terciárias acima referidas encontram-se limitadas por descontinuidades sedimentares regionais, podendo ser atribuídas às unidades alostratigráficas (SLD) definidas por Cunha (1992a, 1992b). O presente trabalho incide sobre os aspectos morfossedimentares ocorridos na área de Vila Velha de Ródão (sector NE da Bacia do Baixo

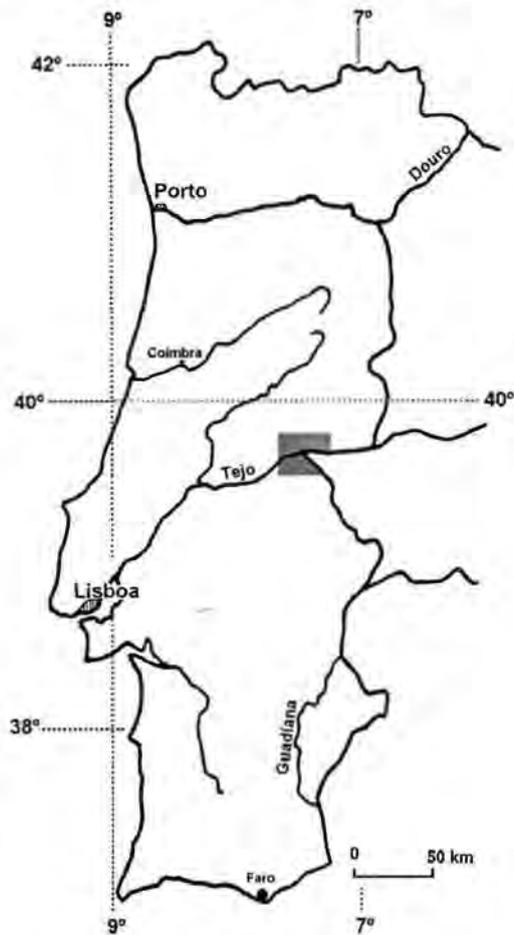


Fig. 1- Localização geográfica da área de estudo.

Tejo; Fig. 1), desde a última fase do enchimento sedimentar (deposição da Formação de Falagueira) até à etapa mais recente de esvaziamento sedimentar quaternário.

### A FORMAÇÃO CULMINANTE DO ENCHIMENTO SEDIMENTAR

A Formação de Falagueira (provável Placenciano) é constituída por conglomerados com predomínio de clastos de quartzito; o cortejo argiloso é muito rico em caulinite e escassa ilite. No bloco abatido da falha do Ponsul-Arneiro, a Formação de Falagueira assenta por discordância sobre as formações arcósicas do Grupo de Beira Baixa (ex. em Falagueira, Malpica, Remédios, Feia); no bloco soerguido (ex. Fratel) assenta directamente no soco, provando a sua posterioridade relativamente ao abatimento definido pelas falhas do Ponsul-Arneiro. Na área de Vila Velha de Ródão, a unidade encontra-se mal representada, pois a fraca espessura (6 a 10 m) e posição culminante no enchimento sedimentar não ajudaram à sua preservação durante a incisão fluvial quaternária.

Do ponto de vista geomorfológico, os depósitos da Formação de Falagueira constituem planaltos culminantes relativamente a outras formas de relevo geradas pelo encaixe da rede hidrográfica. Formam relevos residuais, com perfil trapezoidal, que conservam a superfície do final do enchimento. Encontram-se sempre a maior altitude

do que os mais altos terraços fluviais (já em contexto de embutimento), sendo apenas dominados por cristas quartzíticas. A altitude do planalto culminante da Formação de Falagueira, quase sempre acima de 300 m, aumenta para nordeste e à medida que os testemunhos ficam mais afastados do Tejo, em direcção à Cordilheira Central.

A dimensão e o grau de rolamento dos clastos dependem do afastamento às cristas quartzíticas alimentadoras (ex. Moradal) e das coevas escarpas tectónicas; são muito grosseiros e heterométricos nas imediações destas, mas diminuem de dimensão para o topo da unidade e para sul da área de análise. Nos afloramentos de Marmelal e Vilar de Boi, existe para o tecto um predomínio de conglomerados imaturos e avermelhados que indicam alimentação local, a partir da vertente ocidental da Serra do Perdigo.

A Formação de Falagueira resultou de um sistema fluvial com eixo ENE-WSW, precursor do Tejo actual (Carvalho, 1968; Azevedo, 1982; Barbosa & Pena dos Reis, 1989; Cunha 1992a; Cunha, Barbosa & Pena dos Reis, 1993; Barbosa, 1995). Esta drenagem atravessava as cristas de Vila Velha de Ródão, sendo responsável pela melhoria do arrasamento destas, num sector imediatamente a sul das Portas de Ródão (Fig. 2 e Foto 1). Esta antecedência da drenagem explica o traçado epigénico do Tejo nas Portas de Ródão (Ribeiro, 1943a), bem como o atravessamento da serra de Perdigo pelo rio Ocreza, no cruzamento das falhas de Pomar (NNE-SSW), Sertã (WNW-ESE) e Mendares (NE-SW), situado a noroeste da área em análise.

Além dos depósitos de carácter fluvial, a Formação de Falagueira é também constituída por leques aluviais, derramados a partir da Cordilheira Central, sobretudo na região de Sarzedas; ali, constituem testemunhos de uma cobertura de sopé, gerada por um importante rejogo vertical das falhas de Grade-Sobreira Formosa e da falha de Pomar (com direcção NNE-SSW e soerguendo o bloco ocidental em cerca de 125 m). A falha ao longo do rio Ocreza situa-se no alinhamento da falha de Pomar (Fig. 2). A importância das movimentações nos desligamentos esquerdos NNE-SSW, desta região, encontra-se referida por vários autores (Cunha, 1987a, 1987b, 1992a; Cabral, 1995; Sequeira, Cunha & Sousa, 1997).

### TESTEMUNHOS MORFOSEDIMENTARES DO PROGRESSIVO ENCAIXE DA REDE HIDROGRÁFICA

A partir do nível de colmatação sedimentar, representado pelo cimo plano dos retalhos da Formação de Falagueira, distinguem-se sucessivos embutimentos da rede fluvial. Através de análise de fotografias aéreas verticais e de mapas topográficos, execução de cartografia geomorfológica e de estudos de campo, caracterizaram-se esses embutimentos. Cada um destes está, geralmente, representado por depósitos de terraço (T) que podem continuar lateralmente um nível erosivo (N); a sua correspondência foi estabelecida por análise geomorfológica (Figs. 2, 3).

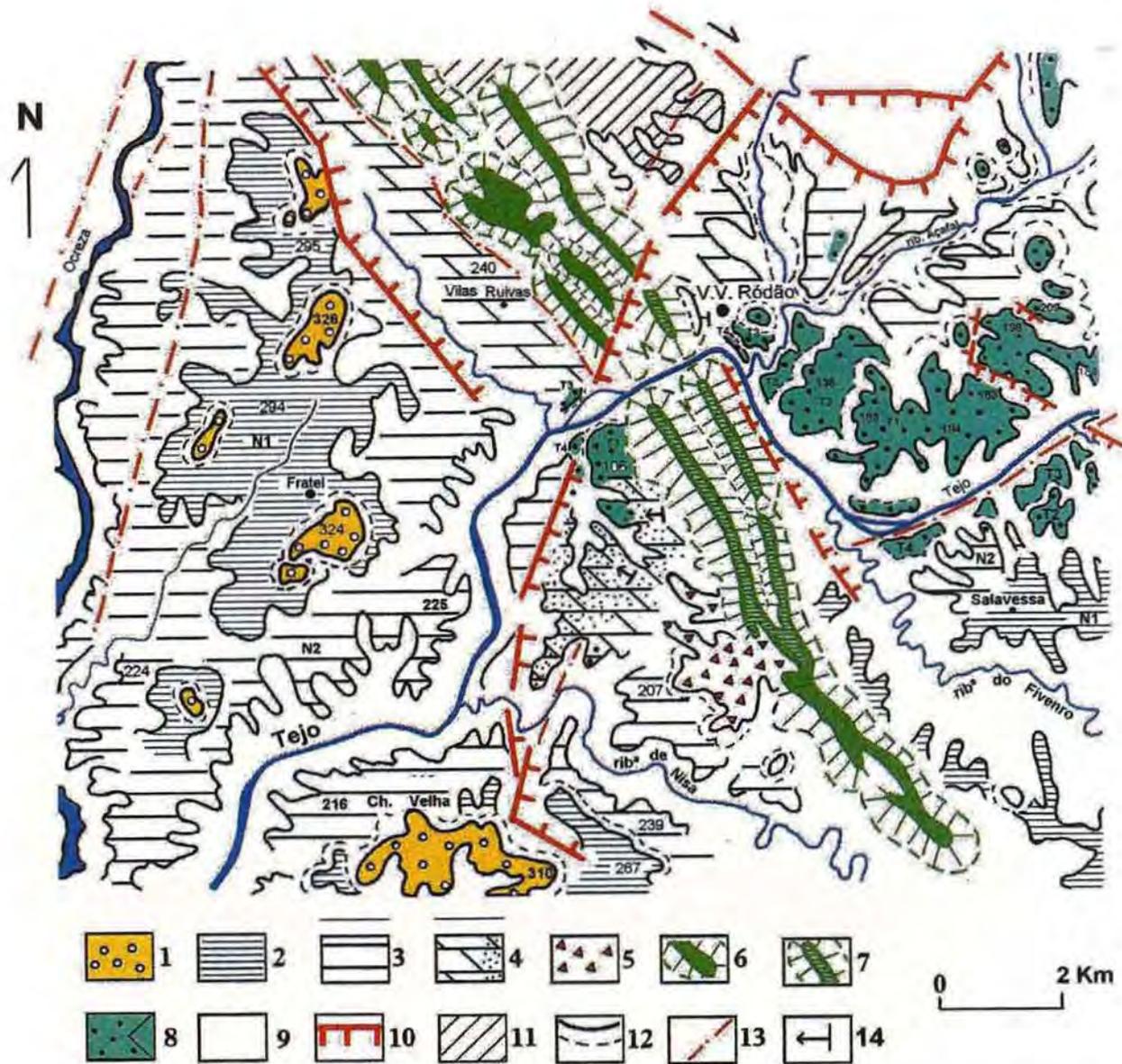


Fig. 2 – Mapa geomorfológico da área de Vila Velha de Ródão. Legenda: 1 - superfície culminante da bacia (tecto da Formação de Falagueira); 2 - Nível de Fratel (primeiro embutimento); 3 - Nível de Lameira (segundo embutimento); 4 - fosso tectónico de Vilas Ruias-Arneiro (sem ou com depósitos); 5 - leque aluvial de Taberna Seca; 6 - cristas quartzíticas; 7 - cristas quartzíticas arrasadas; 8 - terraços, com e sem depósitos; 9 - aluviões holocénicas; 10 - escarpa de falha; 11 - Superfície de Castelo Branco; 12 - alto e base de vertente, ou rebordo exterior e interior de terraço; 13 - falha; 14 - balançamento.

Os clastos dos terraços estão mal calibrados e com predominância de quartzito e quartzo (raramente de xisto, excepto nos terraços inferiores); foram retomados, em parte, dos conglomerados da Formação de Falagueira (como já notara Carvalho, 1968, p. 191). Os planos dos terraços são muito extensos nos níveis mais altos, mas estreitam-se progressivamente nos níveis inferiores. A superfície aluvionar actual do Tejo atinge os 71 m de cota, imediatamente a jusante das Portas de Ródão.

As vertentes das cristas quartzíticas de Vila Velha de Ródão são particularmente ricas de coluviões, que apresentam diversos tipos de alteração, cor e grau de consolidação.

A partir da superfície culminante da bacia, distinguem-se junto a Vila Velha de Ródão, na confluência do rio Tejo com a ribeira do Açafal, cinco embutimentos fluviais (Fig.

4), do mais antigo para o mais recente: 1) T1 - Terraço de Monte do Pinhal e N1 - Nível de Fratel; 2) T2 - Terraço de Monte da Charneca e N2 - Nível de Lameira; 3) T3 - Terraço do Monte de Famaco; 4) T4 - Terraço da Capela da Senhora da Alagada; 5) vale com aluviões holocénicas.

Na margem esquerda, no troço SW-NE do Tejo a montante de Vila Velha de Ródão, distinguem-se também cinco embutimentos, mas os terraços estão pior conservados e ocupam posição mais elevada (Fig. 5). O terraço mais alto (T1) atinge mais de 249 m de altitude a norte do relevo residual Remédios (Fig. 3), subindo em rampa até aos 278 m. No segundo embutimento, o terraço T2 está aos 216 m de altitude. O embutimento inferior está representado pelo terraço de rocha (T3) com 180 m de altitude. O seguinte (terraço T4) encontra-se representado por um estreito terraço de rocha com altitude

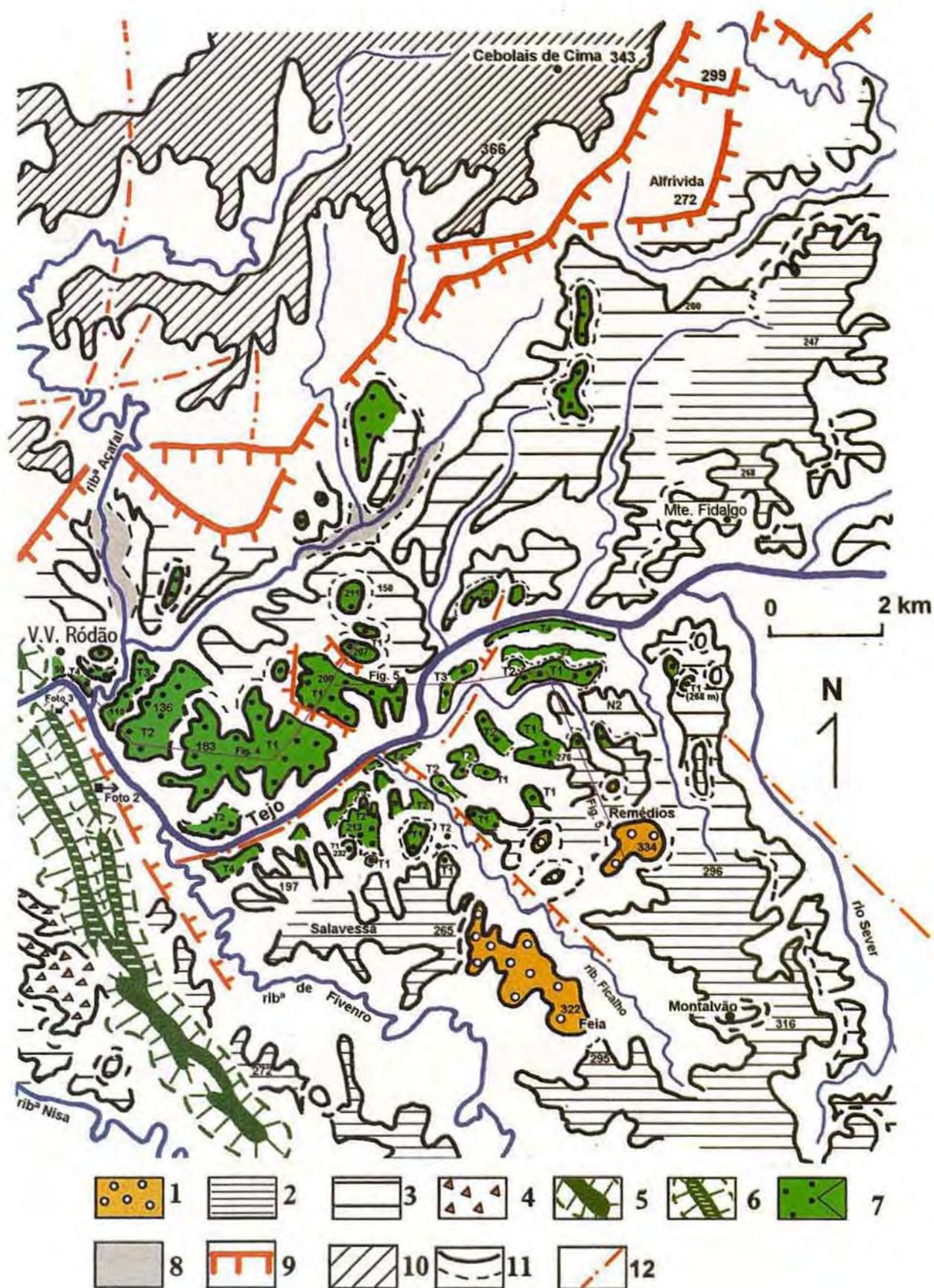


Fig. 3 – Mapa geomorfológico da área a montante de Vila Velha de Ródão. Legenda: 1 - superfície culminante do enchimento sedimentar; 2 - Nível de Fratel (primeiro embutimento); 3 - Nível de Lameira (segundo embutimento); 4 - leque aluvial de Taberna Seca; 5 - cristas quartzíticas; 6 - cristas quartzíticas arrasadas; 7 - terraços, com e sem depósitos; 8 - aluviões holocénicas; 9 - escarpa de falha; 10 - Superfície de Castelo Branco; 11 - alto e base de vertente, ou rebordo exterior e interior de terraço; 12 - falha.

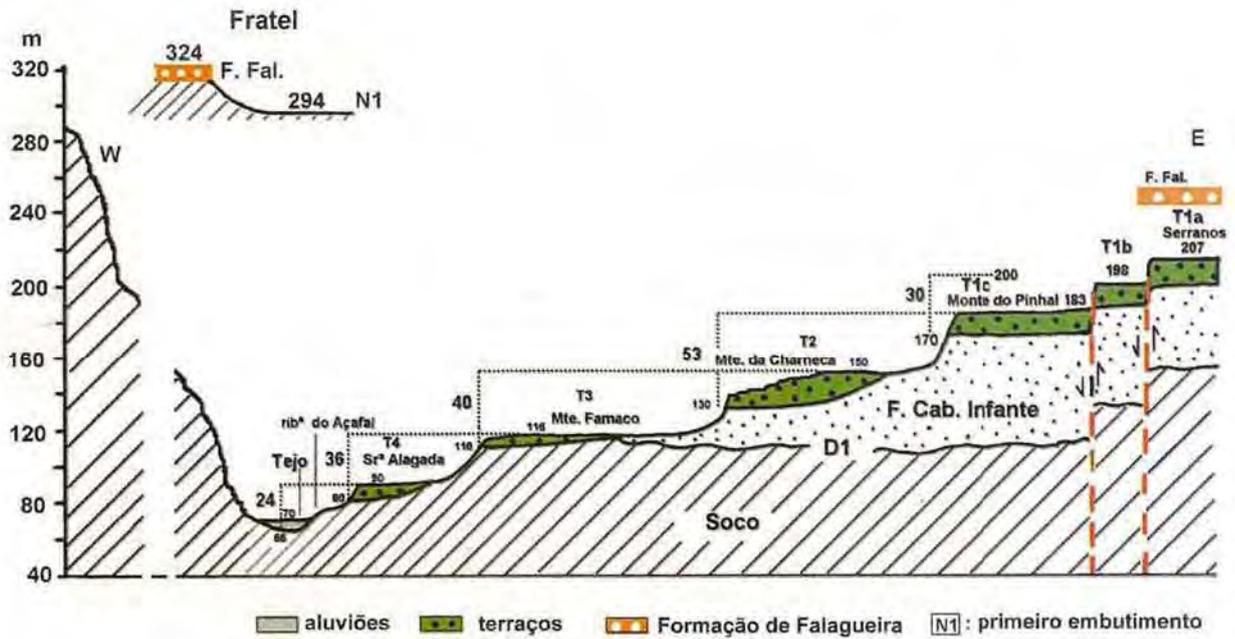


Fig. 4 – Esquema do escalonamento dos terraços, junto a Vila Velha de Ródão, na confluência do rio Tejo com a ribeira do Açafal. Na área de Monte do Pinhal, está projectada a posição que ocuparia a Formação de Falagueira, anteriormente à sua destruição por erosão; compare-se com a sua posição actual mais a ocidente (Fratel), num bloco soerguido. Por análise geomorfológica, infere-se o deslocamento tectónico do Terraço de Monte do Pinhal (T1) nos patamares T1a, T1b e T1c.

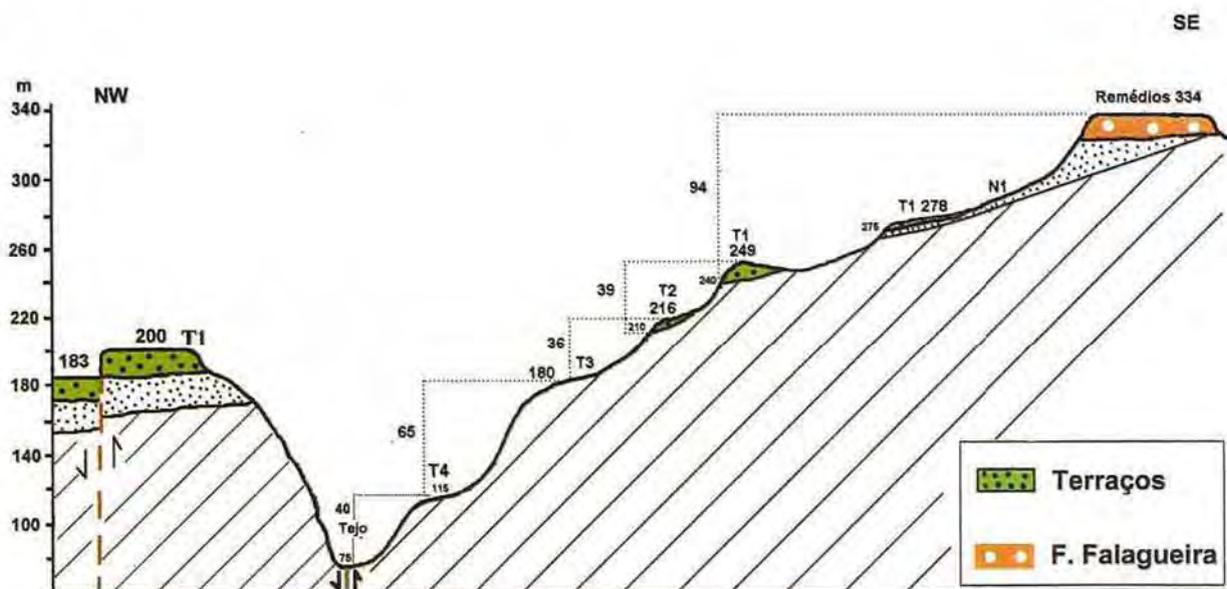


Fig. 5 – Esquema do escalonamento dos terraços do rio Tejo, no troço SW-NE imediatamente a montante de Vila Velha de Ródão.

115 m, na foz da ribeira do Fivenro e no troço do Tejo internacional. Finalmente, no quinto embutimento insere-se o leito actual do Tejo.

### PRIMEIRO EMBUTIMENTO (T1 - TERRAÇO DE MONTE DO PINHAL E N1 - NÍVEL DE FRATEL)

A ocidente das cristas quartzíticas, o nível erosivo do primeiro embutimento fluvial reconhece-se bem na área de Fratel (Fig. 2). Na margem esquerda do rio Tejo, no troço SW-NE imediatamente a montante de Vila Velha de Ródão, estão representados pequenos retalhos de um estreito nível de terraço que se liga a um nível erosivo (N1) bem desenvolvido na área de Montalvão (Fig. 3). Esta superfície erosiva desenvolveu-se a partir da superfície culminante da bacia sedimentar, de que restam testemunhos nos cimos planos de relevos residuais na área de Fratel, Chã da Velha, Remédios e Feia.

O nível de Fratel (N1) trunca parcialmente as arcoses do Grupo de Beira Baixa no compartimento abatido da falha do Ponsul, enquanto na restante área atingiu o soco. Em Nisa e Montalvão, o primeiro embutimento rebaixou a Superfície de Nisa (peneplanície do Alto Alentejo). No Fratel a situação é semelhante, pois a superfície do primeiro embutimento trunca o soco fossilizado pela Formação de Falagueira (topo desta formação a 324 m, nível embutido a 294 m) (Figs. 2, 4). Nesta área o embutimento da superfície de erosão N1 relativamente ao tecto da Formação de Falagueira é da ordem de 25 a 30 m. O Nível de Fratel apresenta o mesmo enquadramento morfoestratigráfico, relativamente à superfície culminante da Bacia do Baixo Tejo, do Nível de Mora-Lamarosa identificado em áreas a jusante de Vila Velha de Ródão (Martins & Barbosa, 1992; Martins, 1999), verificando-se continuidade geomorfológica ao longo do vale do Baixo Tejo.

Na margem direita do Tejo (Foto 2), os mais altos terraços (T1) pouco ultrapassam 200 m (terraços de Serranos - 207 a 211 m e Perais - 205 m). O Terraço de Monte do Pinhal (T1) documenta 13 m de agração (base a 170, tecto a 183 m). Em Monte do Pinhal, o topo do terraço apresenta clastos subarredondados a arredondados de quartzito (90% e com córtex leixiviado) e quartzo leitoso (10%); junto ao vértice geodésico de Serranos, os clastos da base do terraço apresentam MPS=27cm.

Ligados ao primeiro embutimento, na margem esquerda do Tejo, no troço SW-NE imediatamente a montante de Vila Velha de Ródão, encontram-se estreitos depósitos de terraço (T1) atingindo 278 m de altitude (Fig. 5).

Correlativo com o primeiro embutimento da rede hidrográfica, documenta-se abatimento de um *graben* alongado segundo NW-SE, definido principalmente pelas falhas de Coxerro-Sertã (direcção WNW-ESE), Vilas Ruivas (NW-SE), Arneiro (NNE-SSW) e Velada (WNW-ESE). Para a depressão do Arneiro depositou-se um leque aluvial (Conglomerado de Taberna Seca), derramado para ocidente a partir da crista de Vila Velha de Ródão. É constituído por um depósito conglomerático vermelho, com espessura a atingir 6 m, que se posiciona desde os

310 m (ápex) até aos 180 m de cota. Este depósito observa-se muito bem nos taludes da estrada que dá o acesso às povoações de Duque e Arneiro, nas imediações do vértice geodésico de Taberna Seca (377 m). O depósito é heterométrico, muito consolidado por cimento ferruginoso (principalmente goethite) e apresenta blocos angulosos que atingem 0,5 m de dimensão, testemunho de um transporte em massa a partir da crista quartzítica. Pensamos que à medida que se foi processando o encaixe da rede hidrográfica as cristas quartzíticas salientavam-se por erosão diferencial e criava-se o desnível desencadeador de depósitos de vertente que poderiam edificar leques aluviais (quando, localmente, existisse uma pequena bacia de recepção de água e de regolito). É possível que as cristas quartzíticas também sofressem coeva movimentação tectónica, pois nelas existem falhas NW-SE; 70°SW com estrias.

### SEGUNDO EMBUTIMENTO (T2 - TERRAÇO DE MONTE DA CHARNECA E N2 - NÍVEL DE LAMEIRA)

O segundo embutimento desenvolve-se ao longo dos principais cursos de água (rios Tejo, Ocreza, Sever e ribeira de Nisa), mas é menos extenso e está pior conservado que o nível de aplanamento anterior (Figs. 2, 3). A passagem do primeiro nível embutido (N1) para o segundo (N2) faz-se por um nítido rebordo erosivo.

Ligado ao segundo embutimento, encontra-se na confluência da ribeira do Açafal com o Tejo (Foto 3) um terraço de acumulação (T2 - Terraço de Monte da Charneca), cuja base se encontra aos 130 m de altitude, podendo o topo atingir 150 m (Fig. 4); constata-se que este embutimento corresponde a 53 m de encaixe, seguido de 20 m de agração. Os depósitos são conglomeráticos (MPS=24cm), com matriz vermelha areno-siltosa. A composição dos clastos inclui quartzito (78 % e com córtex leixiviado) e quartzo leitoso (22 %). Este terraço passa, lateralmente, a um nível erosivo (N2- Nível de Lameira). O extenso desenvolvimento deste terraço na confluência com a ribeira do Açafal não é de fácil interpretação: ou resulta de um extenso meandro do Tejo a montante da garganta ou, mais provavelmente, de uma maior tendência ao abatimento deste sector a leste de Vila Velha de Ródão.

É curioso que aqui existe a única "planície aluvial" holocénica, num minúsculo subfluente.

Na margem esquerda do Tejo, no troço SW-NE a montante de Vila Velha de Ródão, este embutimento está mais alto; por exemplo no sector de Remédios um estreito segundo nível de terraço (T2) situa-se aos 210 m (base) e o topo aos 216 m (Fig. 5).

### TERCEIRO EMBUTIMENTO (T3 - TERRAÇO DO MONTE DE FAMACO)

Em Vila Velha de Ródão, este embutimento corresponde a um encaixe de 40 m relativamente à superfície de enchimento do terraço anterior. Está representado pelo Terraço de Monte do Famaco que ocupa

pequenas áreas próximo da actual confluência da ribeira do Açafal, como seja na Urbanização da Quinta da Alagada (Foto 3) e pelo patamar a 122 m, que contém a estação arqueológica de Vilas Ruivas (Raposo, 1995), imediatamente a jusante das Portas de Ródão. O depósito do terraço é conglomerático (MPS=28cm), maioritariamente de quartzito (75 % e sem meteorização) e quartzo leitoso (25 %), apresentando 6 m de espessura máxima. Na área de Monte de Famaco, a base encontra-se a 110 m e o topo a 116 m (Fig. 4). Neste nível de terraço, e em ambas as áreas acima referidas, estão documentados achados arqueológicos (Raposo, 1995).

A merecer protecção, chama-se a atenção para a grandiosa *conheira* que, junto ao rio Tejo e imediatamente a jusante das Portas de Rodão (2 Km a NNE de Arneiro) resultou da exploração do terraço aos 100-122 m de cota.

Na margem esquerda, no troço SW-NE do Tejo, o terceiro embutimento está representado por um terraço rochoso aos 160-180 m de altitude (Fig. 5).

#### QUARTO EMBUTIMENTO (T4 - TERRAÇO DA CAPELA DA SENHORA DA ALAGADA)

O quarto embutimento, imediatamente a jusante das Portas de Ródão está representado por um pequeno terraço aos 80 m de altitude, na margem esquerda do Tejo (Fig. 2).

Na margem direita do Tejo, junto à foz da ribeira do Açafal, está documentado pelo terraço de acumulação da Capela da Senhora da Alagada (base aos 80 m e topo aos 90 m; Fig. 4). O embutimento foi de 36 m relativamente ao topo do terraço anterior; aqui observa-se bem que este terraço com base conglomerática é constituído essencialmente por arenitos finos, apresentando níveis com concreções carbonatadas, tendo sido escavado no âmbito de uma estação arqueológica (Foz do Enxarrique) (Foto 3).

No troço SW-NE do Tejo a montante de Vila Velha de Ródão, está representado por uma estreita faixa de terraço rochoso na margem esquerda, aos 110-115 m de altitude (Fig. 5), que se estende ao longo do Tejo internacional. Relativamente ao terraço rochoso (T3), aos 180 m de altitude, testemunha um embutimento de cerca de 65 m.

#### QUINTO EMBUTIMENTO

A mais recente incisão do Tejo termina com a escavação, no soco, do estreito vale holocénico (Figs. 2, 3). Junto à foz do Açafal este encaixe é de cerca de 24 m, relativamente à superfície de aterro do terraço T4 (Fig. 4); dado que, para montante e para jusante, não existem praticamente sedimentos actuais, estima-se que a base do vale atinja os 66 m de altitude e existam 4 m de espessura máxima de aluviões (areões cascalhentas).

Mais para montante, já no troço SW-NE do Tejo e relativamente ao terraço de rocha T4, o último embutimento é bastante maior (40 m).

### SÍNTESE DOS SUCESSIVOS ENCAIXES E AGRADAÇÕES DO TEJO

Ao longo do troço estudado do Tejo existem diferenças de altitude consideráveis entre os sucessivos níveis de terraço. Pela análise dos sucessivos encaixes e agradações em diferentes sectores deste rio, tentou-se perceber a influência do controle tectónico no escalonamento dos terraços. As fases de encaixe consideraram-se com sinal negativo e as agradações com sinal positivo. Como linha de referência inicial destas oscilações tomou-se o tecto plano da Formação de Falagueira (superfície culminante do enchimento sedimentar). O valor de um encaixe mediu-se entre o tecto do terraço superior (N) e a base do terraço imediatamente inferior (b). A agradação foi medida pelo desnível entre a superfície de enchimento do terraço inferior (n) e a base do mesmo terraço (b). A resultante do processo corresponde à diferença entre o encaixe e a agradação:  $R=(n-b) - (N-b)$ ; R= resultante do processo; N= nível de colmatação do terraço superior; b= base do terraço inferior; n= nível de colmatação do terraço inferior. Os valores dos sucessivos escavamentos e agradações apresentam-se no Quadro I.

Como se pode constatar, os valores dos escavamentos excedem sempre as agradações em termos absolutos, reflectindo o predomínio da gliptogénese no período que se seguiu à deposição da Formação de Falagueira (o progressivo encaixe da rede hidrográfica). Verifica-se também que o somatório das incisões no troço mais a montante (-274 m) foi superior ao somatório das incisões junto da confluência com a ribeira do Açafal (-213 m); tendo-se verificado aqui um valor acumulado de agradação de 52 m, enquanto que no troço mais a montante este valor é menor (15 m).

A resultante dos dois processos (encaixe seguido de agradação) revela um escavamento mais acentuado no compartimento do lado SE do Tejo a montante de Vila Velha de Ródão, onde o Tejo e restante rede de drenagem foram obrigados a um trabalho de incisão mais acentuado, provavelmente por se tratar de um compartimento relativamente menos abatido.

#### NEOTECTÓNICA

Da análise geomorfológica regional infere-se a existência de diferentes sectores delimitados por prováveis falhas com rejogo vertical. Assim, na área de Fratel o primeiro embutimento é de cerca de 30 m, tendo em conta a altitude do nível erosivo N1 (294 m) e a da superfície culminante da Formação de Falagueira (324 m) (Fig. 4). No sector imediatamente a oriente (V. V. Rodão-Monte do Pinhal), onde a Formação de Falagueira está erodida, o muito extenso T1 está a uma altitude de 183 m, o que nos permite inferir um abatimento deste sector (relativamente ao sector de Fratel) de cerca de 111 m pós-1º embutimento. Um pouco mais para leste documentam-se outros desnivelamentos por prováveis falhas com direcção NW-SE, que posicionam este terraço num patamar aos 198-200 m (T1b) e depois aos 207-211 m (T1a – Serranos).

Sector mais a montante (no troço SW-NE)				Sector mais a jusante (foz da ribeira do Açafal)			
Embutimento	Encaixe (m)	Agradação (m)	Resultante (m)	Embutimento	Encaixe (m)	Agradação (m)	Resultante (m)
F. Falag. - T1	-94	9	-85	F. Falag. - T1	-60 *	13	-47
T1 - T2	-39	6	-33	T1 - T2	-53	20	-33
T2 - T3	-36	0	-36	T2 - T3	-40	5	-35
T3 - T4	-65	0	-65	T3 - T4	-36	10	-26
T4 - leito	-40	0	-40	T4 - leito	-24	4	-20
<b>Total</b>	<b>-274</b>	<b>15</b>	<b>-259</b>	<b>Total</b>	<b>-213</b>	<b>52</b>	<b>-161</b>

Quadro I - Sucessivos escavamentos e agradações do Tejo, em dois sectores a montante de Vila Velha de Ródão. \* - Valor estimado (a Formação de Falagueira foi erodida) tendo em conta o encaixe em áreas próximas.

Contudo, os cinco embutimentos da rede hidrográfica desta área situada a norte do troço do Tejo alinhado WSW-ENE estão a altitudes menores do que o mesmo número de embutimentos que se identificam a sul (área entre a ribeira de Fivenro e o rio Sever, onde se localizam as povoações de Salavessa e de Montalvão; Fig. 3). Também nesta área meridional se podem diferenciar dois compartimentos desnivelados por uma provável falha NW-SE alinhada pela ribeira de Ficalho. No sector a ocidente desta ribeira existe o seguinte escalonamento: Form. Falagueira aos 322 m (Feia), T1 aos 232 m (Sobreirão), T2 aos 206-210 m, T3 (rochoso) aos 158-160 m, T4 (rochoso) aos 110 m e fundo do vale a cerca de 75 m; no sector a oriente desta ribeira existe o seguinte escalonamento: Form. Falagueira aos 334 m (Feia), T1 aos 249 m (mas subindo em rampa até aos 278 m), T2 aos 216 m, T3 (rochoso) aos 180 m, T4 (rochoso) aos 115 m e fundo do vale a cerca de 75 m.

No provável vale de falha SW-NE do Tejo, a montante de Vila Velha de Ródão, tomando como referência o tecto do terraço T1 dos dois lados do rio (aos 207 m na margem direita e aos 249 m do lado oposto), pode-se estimar em cerca de 42 m o abatimento tectónico da margem direita relativamente à margem esquerda, posteriormente à formação do terraço T1.

As diferenças de comando entre os sucessivos embutimentos fluviais sugerem que a depressão de Vila Velha de Ródão apresentou contínua subsidência tectónica durante o Quaternário, relativamente a áreas adjacentes.

Nesta área inferem-se rejeitos de, respectivamente, 15 e 8 m do terraço T1 de Monte do Pinhal (Figs. 3, 4; Foto 2). Uma destas falhas (a de 15 m de rejeito) deve prolongar-se para sudeste do rio Tejo, sendo responsável pelo abatimento (cerca de 12 m) do compartimento de Salavessa (tecto da Formação de Falagueira aos 322 m), compreendido entre as cristas quartzíticas e a ribeira de Ficalho, relativamente ao compartimento Montalvão (tecto da Formação de Falagueira aos 334 m), situado a oriente da ribeira de Ficalho.

Com base no quadro morfoestrutural (Figs. 2, 3), infere-se actividade de vários sistemas de falhas,

principalmente WNW-ESE e NW-SE, que delimitam compartimentos abatidos, provavelmente, por tracção secundária face a uma compressão máxima segundo o quadrante noroeste. Durante o primeiro encaixe da rede hidrográfica, ocorreu um episódio tectónico com principal rejogo vertical nas referidas falhas, gerando o *graben* de Vilas Ruivas (Martins, 1999), situado do lado sudoeste das cristas de Vila Velha de Ródão (Fig. 2 ; Foto 4), em conexão com o fosso do Arneiro. É provável que o derrame do leque aluvial de Taberna Seca seja correlativo desta fase tectónica e anterior ao segundo embutimento, já que este erodiu a extremidade distal do leque (Fig. 2 e Foto 1). Durante a evolução pós-1º embutimento, para além de contínuos rejogos em falhas WNW-ESE e NW-SE, inferem-se também movimentos em falhas NE-SW; uma destas deve ter fixado o Tejo, no troço imediatamente a montante de Vila Velha de Ródão. Para além destes sistemas de falhas, troços rectilíneos N-S de linhas de água sugerem desligamentos meridianos; o Terraço de Monte do Pinhal (T1) está rejeitado pelo cruzamento de prováveis falhas N-S e WNW-ESE (Fig. 3).

## ACHADOS ARQUEOLÓGICOS

Existem estações arqueológicas na área de Vila Velha de Ródão (G.E.P.P., 1977; Raposo & Silva, 1981; Raposo, 1986, 1987, 1995a; Ribeiro, 1990). As denominadas de Monte do Famaco e de Vilas Ruivas localizam-se no terraço T3; a estação de Foz do Enxarrique situa-se no terraço T4.

No terraço de Monte do Famaco, a tipologia de 34 artefactos constituintes da "série rolada" da base deste terraço foi atribuída ao Paleolítico Inferior (Acheulense), embora a presunção da antiguidade assente em critérios pouco seguros, nomeadamente pela correlação com um nível de terraço do Tejo em Toledo e pela comparação com a tipologia das indústrias arqueológicas associadas. O carácter primitivo das indústrias ali encontradas pode não significar uma antiguidade tão elevada, pois a ocorrência de indústrias aparentemente arcaizantes em



Foto 1 - Diferentes arrasamentos na crista de Vila Velha de Ródão (vista para oriente, a partir do bloco soerguido da falha do Arneiro). À esquerda, o troço perfeitamente arrasado da crista (aos 280 a 300 m de altitude) correspondente ao retoque fluvial correlativo da Formação de Falagueira; para sudoeste, sucede-se um troço mais saliente. Ao fundo e à direita, observa-se, em posição inferior, a superfície do leque aluvial da Taberna Seca. Em primeiro plano está a povoação do Arneiro.

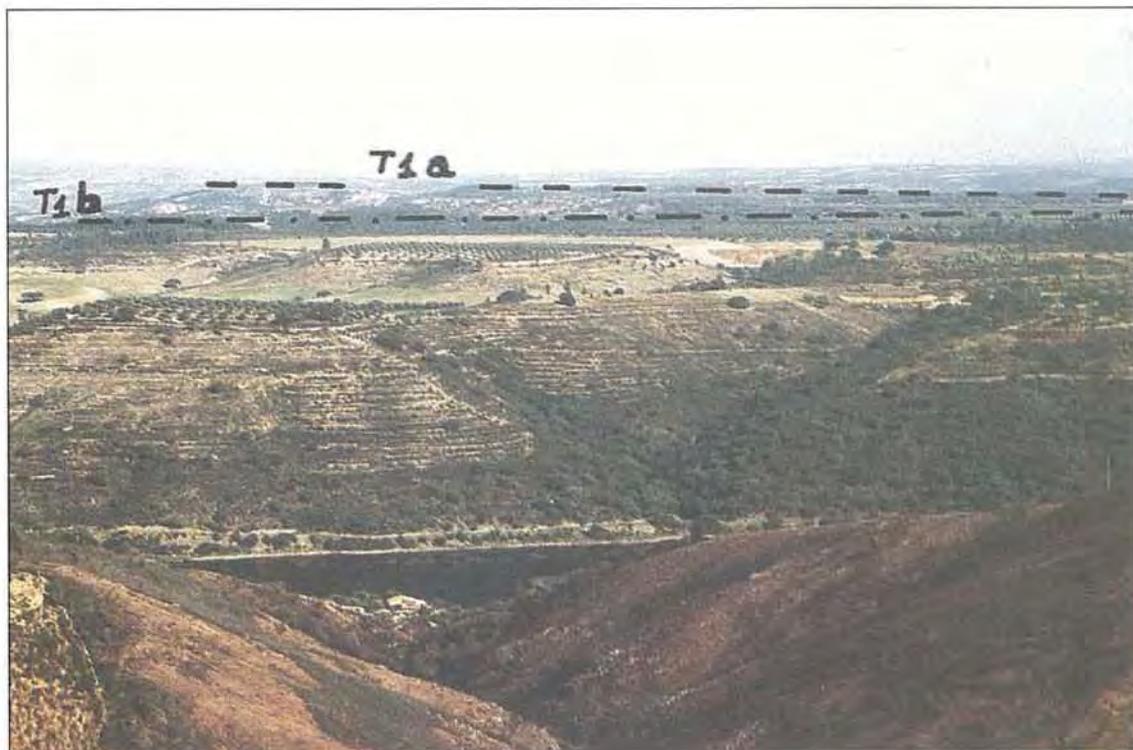


Foto 2 - Panorâmica para nordeste, observando-se o Terraço de Monte do Pinhal subdividido, provavelmente por rejeitos de falhas, nos patamares T1a (207 m), T1b (198 m) e T1c (183 m).



Foto 3 – Vista para NE, a partir da vertente oriental da crista de Vila Velha de Ródão. Identificam-se os seguintes terraços: T2 (mesa a 138 m de altitude); T3 (terraço de Monte do Famaco) a 112 m na urbanização da Quinta da Alagada) e T4 (terraço da capela da Senhora da Alagada) a 90 m, assinalado pela área de olival. No terraço T4 localiza-se a estação arqueológica da Foz do Enxarrique (à esquerda da foto, junto do Tejo).



Foto 4 - Fosso tectónico de Vilas Ruivas, situado em posição lateral às cristas e do lado sudoeste.

épocas mais recentes é perfeitamente compatível (Raposo, 1995a). Apesar do carácter primitivo das indústrias encontradas na "série rolada" da base do terraço, estas apenas apontam uma idade máxima do terraço, podendo este ser mais recente. À superfície do mesmo terraço e num depósito coluvionar foram também encontradas peças arqueológicas, para cuja tipologia Raposo (1995) admite uma correlação com o interglaciário Mindel-Riss.

Nas estações arqueológicas de Vilas Ruivas (T3) e de Foz do Enxarrique (T4), o tipo de indústrias encontradas no interior dos terraços revelam índices *levallois* técnicos mais elevados do que as indústrias encontradas na base do Terraço de Monte de Famaco (T3). Segundo Raposo (1995a), o tipo de indústrias da estação de Vilas Ruivas, embora não sendo muito numerosas, não repugna incluí-las no Mustierense (Paleolítico Médio). Datações por termoluminescência (TL) de sedimentos limosos deste terraço deram idades de 51000 +13000 -12000 e 68000 +35000 -26000 anos (Raposo, 1995b). Na Foz do Enxarrique (junto à Capela da Senhora da Alagada), o mesmo autor obteve datações pelo método das séries de urânio em dois dentes de cavalo e num dente de auroque, com idade de 33600±500 anos, considerando a média ponderada das três datações (32938±1055, 34088±800, 34093±920 anos). A idade wurmiana (final do Paleolítico médio) apontada pelas datações da estação de Foz do Enxarrique, concorda com a posição geomorfológica inferior (terraço T4), relativamente ao terraço da estação arqueológica de Vilas Ruivas (T3).

## CONCLUSÕES

Nesta área, os depósitos da Formação de Falagueira testemunham uma rede hidrográfica atlântica, precursora dos actuais rios Ocreza, Erges e Tejo; este último assume grande importância em virtude de a erosão remontante ter capturado a drenagem da Bacia Terciária do Alto Tejo (Espanha). A drenagem fluvial responsável pela deposição da Formação de Falagueira atravessava a crista de Vila Velha de Ródão e a falha do Ponsul-Duque, vindo a originar o actual traçado epigénico do Tejo relativamente àquelas estruturas.

Neste trabalho definiram-se, para a área de Vila Velha de Ródão, cinco embutimentos ligados ao progressivo

encaixe do rio Tejo. Poderão ser equivalentes dos identificados por Martins (1999) no adjacente sector da Bacia do Baixo Tejo. O nível de Fratel (N1) é claramente equivalente ao nível de Mora-Lamarosa, definido na região do Ribatejo; o carácter erosivo e o grande desenvolvimento espacial permitem atribuí-los a uma primeira descida do nível de base da drenagem atlântica, provavelmente em condições de reexistência relacionadas com a deterioração climática no final do Pliocénico (Gelasiano).

Correlativo com o primeiro embutimento da rede hidrográfica, documenta-se abatimento de um *graben* alongado NW-SE (*graben* de Vilas Ruivas), definido principalmente por falhas WNW-ESE e NW-SE, sendo provavelmente desta época o derrame do leque aluvial de Taberna Seca (Cunha, 1999).

Durante a evolução posterior infere-se contínuo abatimento tectónico do alvéolo de Vila Velha de Ródão relativamente às áreas adjacentes, o que explicaria a maior espessura e desenvolvimento dos terraços na confluência com a ribeira do Açafal e o traçado do Tejo em segmentos rectilíneos, fixados ao longo de fracturas, no troço SW-NE a montante de Vila Velha de Ródão. Note-se que, fora deste alvéolo tectónico, o Tejo praticamente só exhibe "terraços de rocha" (aplanamentos em substrato rochoso, sem depósito), que são fortemente escalonados. Infere-se que a contínua subsidência deste alvéolo resultou de rejogo em falhas, essencialmente, com direcções NW-SE e NE-SW. Os rejogos parecem ter continuado até à actualidade, como evidenciam as diferenças do embutimento do vale actual relativamente ao terraço T4, datado de 33600 anos. O traçado rectilíneo N-S de troços de algumas linhas de água sugere ainda um controle recente por acidentes meridianos (como foi demonstrado noutras áreas por Daveau, 1985); por interpretação geomorfológica, em Monte do Pinhal-Serranos, falhas com esta direcção devem ser responsáveis pelo ressalto topográfico de cerca de 15 m da superfície do terraço T1.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Suzanne Daveau e a Bernardo Barbosa a leitura crítica e sugestões ao texto inicial, melhorando a presente versão.

## BIBLIOGRAFIA

- Azevedo, T. (1982) - *O Sinclinal de Albufeira, evolução pós-miocénica e reconstituição paleogeográfica*. Tese de doutoramento, Univ. Lisboa, 302 p.
- Barbosa, B. P. (1995) - *Alostratigrafia e litostratigrafia das unidades continentais da Bacia terciária do Baixo Tejo. Relações com o eustatismo e a tectónica*. Tese de doutoramento, Univ. Lisboa, 253 p.
- Barbosa, B. P. & Pena dos Reis, R. (1989) - Litostratigrafia e modelo deposicional dos sedimentos aluviais do Neogénico superior da Bacia do Tejo (Tomar-Lavre), Portugal. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 75: 89-97.
- Carvalho, A. M. Galopim de (1968) - Contribuição para o conhecimento geológico da bacia Terciária do Tejo. *Mem. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 15, 210 p.

- Cabral, J. (1995) - Neotectónica em Portugal Continental. *Mem. Inst. Geol. e Mineiro*, Lisboa, 31, 265 p.
- Cunha, P. Proença (1987a) - *Contribuição para o estudo sedimentológico dos depósitos terciários da bacia de Sarzedas. A resposta sedimentar à modificação do contexto tectónico*. Monografia de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Universidade de Coimbra, 147 p.
- Cunha, P. Proença (1987b) - Evolução tectono-sedimentar terciária da região de Sarzedas (Portugal). *Comun. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 73 (1/2): 67-84.
- Cunha, P. Proença (1992a) - *Estratigrafia e sedimentologia dos depósitos do Cretácico Superior e Terciário de Portugal Central, a leste de Coimbra*. Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra, 262 p.
- Cunha, P. Proença (1992b) - Establishment of unconformity-bounded sequences in the Cenozoic record of the western Iberian margin and synthesis of the tectonic and sedimentary evolution in central Portugal during Neogene. *First Congress R.C.A.N.S. - "Atlantic General Events During Neogene" (Abstracts)*, Lisboa, pp. 33-35.
- Cunha, P. Proença (1996) - Unidades litostratigráficas do Terciário da Beira Baixa (Portugal). *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, Lisboa, t. 82: 87-130.
- Cunha, P. Proença (1999) - Testemunhos geomorfológicos e sedimentológicos cenozóicos da transição da colmatação sedimentar para a gliptogénese, na área de Sarzedas-Vila Velha de Rodão (sector NE da Bacia do Baixo Tejo). *Encontros de Geomorfologia (Comunicações)*, Coimbra, pp. 61-68.
- Cunha, P. Proença; Barbosa, B. P. & Pena dos Reis, R. (1993) - Synthesis of the Piacenzian onshore record, between the Aveiro and Setúbal parallels (Western Portuguese margin). *Ciências da Terra (UNL)*, 12: 35-43.
- Daveau, S. (1985) - Critères géomorphologiques de déformations tectoniques récentes dans les montagnes de schistes de la Cordilheira Central (Portugal). *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 4: 229-238.
- Dias, R. P. & Cabral, J. (1989) - Neogene and Quaternary reactivation of the Ponsul fault in Portugal. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 75: 3-28.
- Grupo para o Estudo do Paleolítico Português (1977) - O estudo do Paleolítico da área do Ródão. *O Arqueólogo Português*, Lisboa, 3ª série, IX: 31-47.
- Martins, A. & Barbosa, B. (1992) - Planaltos do Nordeste da Bacia terciária do Tejo (Portugal). *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 78(1): 13-22.
- Martins, A. Antunes (1999) - *Caracterização morfotectónica e morfossedimentar da Bacia do Baixo Tejo (Pliocénico e Quaternário)*. Tese de Doutoramento, Universidade de Évora, 500 p.
- Raposo, L. (1986) - Mustierense, Mustiero-Languedocense ou Languedocense? *Arqueologia*, 14: 13-21.
- Raposo, L. (1987) - A ocupação humana paleolítica do vale do Tejo, em território português. *In Arqueologia no Vale do Tejo*. Lisboa, I.P.P.C., pp. 11-16.
- Raposo, L. (1995a) - O Paleolítico. *In J. Medina (Ed.), História de Portugal*. Lisboa, Clube Internacional do Livro, 1: 23-85.
- Raposo, L. (1995b) - Ambientes, territorios y subsistencia en el Paleolítico médio de Portugal. *Complutum*, 6, 57-77
- Raposo, L. & Silva, A. C. (1981) - Elementos de cultura material na estação paleolítica de Vilas Ruivas (Ródão). *Arqueologia*, 4: 94-104.
- Ribeiro, J. (1990) - Os Primeiros Habitantes. *In J. Serrão; A. H. O. Marques (Eds.). Nova História de Portugal*. Lisboa, Ed. Presença, pp. 33-59.
- Ribeiro, O. (1939) - Observations géologiques et morphologiques dans les environs de Vila Velha de Ródão (Portugal). *Rév. Géogr. Phys. et de Géol. Dynam. Paris*, 12 (4): 491-493.
- Ribeiro, O. (1943a) - Novas observações geológicas e morfológicas nos arredores de Vila Velha de Ródão. *Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências do Porto*, 2.ª série, 32: 5-24.
- Ribeiro, O. (1943b) - Evolução da falha do Ponsul. *Comun. Serv. Geol. de Portugal*, Lisboa, XXIV: 109-123.
- Ribeiro, O., Teixeira, C. & outros (1965) - Carta Geológica de Portugal na escala 1/50.000 (folha 28B - Nisa) e respectiva notícia explicativa. *Serv. Geol. de Portugal*, Lisboa, 29 p.
- Sequeira, A. J.; Cunha, P. Proença & Sousa, M. Bernardo de (1997) - A reactivação de falhas, no intenso contexto compressivo desde meados do Tortoniano, na região de Espinhal-Coja-Caramulo (Portugal Central). *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, Lisboa, 83: 95-126.