

## **Evolução cenozóica da área de Longroiva-Vilariça (NE Portugal)** *Cenozoic evolution of the Longroiva-Vilariça area (NE Portugal)*

**P. Proença Cunha <sup>(1)</sup> & D. Insua Pereira <sup>(2)</sup>**

1 - Grupo de Estudo dos Ambientes Sedimentares; Centro de Geociências da Univ. Coimbra; p Cunha@ci.uc.pt  
Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3000-272 Coimbra

2 - Centro de Ciências do Ambiente/Ciências da Terra, Univ. do Minho; insua@dct.uminho.pt  
Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga

### **RESUMO**

**Palavras-chave:** Litostratigrafia; ambientes aluviais; depósitos siliciclásticos; neotectónica; descontinuidades sedimentares; Cenozóico; Portugal.

Na área de Longroiva-Vilariça, a identificação de unidades litostratigráficas cenozóicas, estudo sedimentológico e caracterização das relações geométricas com estruturas tectónicas permitiram a interpretação das principais etapas da evolução paleogeográfica: 1) as Arcoses de Vilariça (Eocénico médio a Oligocénico ?), de cor verde esbranquiçada, representam sedimentos proximais de uma drenagem com fraco gradiente e em direcção a leste, para a Bacia terciária do Douro (Espanha); 2) Formação de Quintãs (Miocénico terminal ?) são depósitos aluviais de sopé, com cor castanha avermelhada, correlativos de importante movimentação vertical (soerguimento relativo do bloco tectónico ocidental) ao longo do desligamento indentado de Bragança-Vilariça-Longroiva, com movimentação esquerda e direcção NNE-SSW, interpretado como uma profunda fractura hercínica reactivada; 3) a Formação de Sampaio (Gelasiano-Plistocénico inicial ?) compreende depósitos aluviais vermelhos depositados na dependência de vertentes, relacionados com importantes cavalgamentos ao longo desta zona de falha (o início da actual configuração em estreita fossa meridiana) e correlativa do início da etapa de encaixe da rede hidrográfica atlântica; 4) terraços conglomeráticos (Plistocénico médio e superior ?); 5) planícies aluviais e coluviões (Holocénico).

### **ABSTRACT**

**Key words:** Lithostratigraphy; alluvial environments; siliciclastic deposits; neotectonics; sedimentary discontinuities; Cenozoic; Portugal.

In the Longroiva-Vilariça area, the identification of Cenozoic lithostratigraphic units, the sedimentology and the characterization of its geometric relations with tectonic structures allowed the interpretation of the palaeogeographic main stages: 1) the greenish Vilariça Arkoses (middle Eocene to Oligocene ?) represent proximal sediments of a very low gradient drainage towards the eastern Spanish Tertiary Douro Basin; 2) Quintãs Formation (late Miocene ?) are brown-reddish coloured piedmont alluvial deposits, correlative of important vertical displacement (western tectonic block relative uplift) along the NNE-SSW indent-linked strike-slip Bragança-Vilariça-Longroiva fault zone, interpreted as a reactivated deep hercynian fracture, with left-lateral movement; 3) the red Sampaio Formation (Gelasian-early Pleistocene ?) was interpreted as downhill conglomeratic deposits related with important overtrusting along this fault zone (the definition of the present-day narrow graben configuration) and correlative of the atlantic hydrographic incision stage beginning; 4) conglomeratic terraces (middle and late Pleistocene ?); 5) alluvial plains and colluvial deposits (Holocene).

## ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO E GEOLÓGICO REGIONAL

A área abordada, situada na transição de Trás-os-Montes oriental à Beira Alta, enquadra-se num contexto geomorfológico regional marcado pela existência de:

- Um generalizado aplanamento, designado por *superfície da Meseta* (Ferreira, 1971, 1978, 1980, 1991) ou *superfície fundamental* (Martín-Serrano, 1988), com melhor expressão para leste (Meseta Norte);
- Cristas residuais de dureza, predominantemente quartzíticas e de expressão local (ex: Serra de Reboredo-Torre de Moncorvo) que se destacam acima da superfície fundamental da topografia;
- Blocos deslocados tectonicamente, definindo soerguimentos e abatimentos, por vezes com acentuados basculamentos;
- Um modelado fluvial, evidenciando o progressivo encaixe da rede hidrográfica quaternária.

Nesta região, o soco hercínico é dominado pela presença de metagrauvaques e filitos do Câmbrico, quartzitos e filitos do Ordovícico e rochas granitóides (fig. 1). Localmente existem coberturas sedimentares siliciclásticas, cuja preservação da erosão foi favorecida em blocos tectonicamente abatidos.

Diversos tipos de estruturas hercínicas condicionam o relevo, com destaque para os largos dobramentos com eixo WNW-ESE e vários sistemas de falhas subverticais. O sistema com direcção NNE-SSW impõe-se na paisagem devido ao seu importante rejogo vertical, provavelmente, a partir de meados do Tortoniano. As depressões da Vilariça e Longroiva enquadram-se na zona de falha Bragança-Manteigas.

### A DEPRESSÃO DA VILARIÇA

A depressão da Vilariça corresponde a uma fossa tectónica, delimitado por falhas com direcção NNE-SSW (fig. 1 e 2). A estas falhas associa-se um importante movimento de componente horizontal, com deslocamento esquerdo; esta movimentação terá formado *bacias de desligamento fini-cenozóicas*, relacionadas com a zona de falha de Bragança-Vilariça-Manteigas (Cabral *et al.*, 1983-85; Cabral, 1985, 1986, 1987, 1989, 1995). Pereira & Azevêdo (1993; 1995) e Pereira (1997) fizeram uma análise geomorfológica da depressão da Vilariça, que se resume nos parágrafos seguintes.

O aplanamento no bloco oriental da Vilariça posiciona-se pelos 540 m de altitude, como se exemplifica no maciço de Junqueira, a norte de Torre de Moncorvo (fig. 1A). A escarpa oriental impõe um desnível de 300 a 400 m entre o vale e a superfície aplanada do maciço granítico situado a leste do acidente. A sul o desnível ultrapassa 600 m, se confrontada a superfície do vale com a superfície definida no maciço granítico de Lousa (a cerca dos 800 m de cota),

embora, nesse caso, o declive seja mais suave. A morfologia da região que envolve o vale da Vilariça resulta, essencialmente, de uma tectónica de blocos, grande condicionante do vale actual. A linha de relevos dos quartzitos ordovícicos é também cortada pela falha da Vilariça e verifica-se que, num contexto mais amplo, a *superfície inicial* definida pelos seus cumes aplanados se mantém quer a norte de Vila Flor, quer na serra do Reboredo (imediações de Torre de Moncorvo).

A assimetria do vale deve-se quer à diferente amplitude de movimento das diversas falhas, quer à natureza litológica do substrato; as fácies de filitos e metagrauvaques do Câmbrico (*Grupo do Douro* ou *CXG*), menos resistentes à erosão, encontram-se profundamente dissecadas, proporcionando vertentes mais suaves e o alargamento do vale nestes sectores, em comparação com os afloramentos quartzíticos do Ordovícico e Silúrico. Sobressaem igualmente os maciços graníticos, com modelado arrasado, demonstrando nos dois flancos do vale o rejeito de componentes verticais e horizontais.

O estrangulamento do vale é evidente na passagem dos alinhamentos quartzíticos. Nos sectores em que o vale se alarga, os depósitos sedimentares tomam maior expressão, dispostos sobre o substrato com domínio de filitos, a leste de Sampaio e de Horta da Vilariça. A norte (Sampaio) é mais nítida a relação dos sedimentos com as cristas quartzíticas das vertentes; aí observa-se também o pronunciado entalhe das linhas de água, dispostas transversalmente ao vale principal. Nas proximidades de Horta da Vilariça, o modelado é diferente do observado a norte. No bloco ocidental, o maciço granítico situado mais a sul, pouco dissecado, mantém-se em posição dominante próximo dos 800 m, constituindo um vestígio da *superfície da Meseta*. O contacto com o Grupo do Douro é saliente a meia encosta, com abaixamento claro e abrupto da superfície devido à erosão mais profunda das fácies metamórficas e provável existência de falha.

No seu limite sul, a depressão da Vilariça é ocupada pelo rio Douro, após acentuada inflexão do seu curso (fig. 1). Alguns vestígios de terraços conglomeráticos testemunham o processo de encaixe deste rio, e situam-se a cerca de +55 m no Pocinho e +35 m (acima do nível de estiação) entre o Pocinho e a foz do Sabor, ao último dos quais se atribui uma idade Plistocénico médio, por correlação com terraços e jazigos arqueológicos da bacia do Douro em território espanhol (Molina & Pérez-González, 1989). Em relação com estudos recentes enquadrados no projecto do Parque Arqueológico do Vale do Côa, divulgou-se a presença de artefactos líticos do tipo Acheulense integradas no terraço +35 m da margem direita do Douro (no Pocinho), para os quais foi sugerida uma idade de Plistocénico médio (*informação oral* de Thierry Aubry & Jorge Sampaio, 1997). Níveis de inundação mais recentes ocupam algumas superfícies, a mais ampla das quais se situa na margem da pronunciada curvatura do Pocinho, entre 20 a 30 m acima do nível actual do rio Douro (Pereira, 1997, 1998).



## A DEPRESSÃO DA LONGROIVA

A depressão da Longroiva apresenta um enquadramento geomorfológico e um registo Cenozóico muito idêntico ao da Vilarça. Estudada em pormenor por Ferreira (1971, 1978) a depressão da Longroiva apresenta-se alongada segundo NNE-SSW, com cerca de 6 km de comprimento e 600 m de largura (fig. 1). Está limitada a leste e a sul por escarpas graníticas vigorosas e a oeste por uma vertente xistenta, bastante degradada, que faz parte do *rebordo ocidental da superfície da Meseta*. O bloco ocidental foi profundamente escavado pelos cursos de água que inflectem para norte (Ribeira da Centieira) após atingirem a fossa tectónica; contudo, neste bloco permanecem ainda vestígios de um aplanamento a cerca de 700 m de altitude, enquanto que no bloco oriental se posiciona pelos 500 m. As aluviões que atapetam o soco do fundo da depressão posicionam-se pelos 300 m de cota.

Tal como exemplificado por Ferreira (1971), o seu bordo sul está também condicionada por uma falha NW-SE; expressa-se por uma vigorosa escarpa granítica cortada por dois vales de fractura com direcção NNE-SSW que deixam entre eles uma distância semelhante à largura média da depressão, sugerindo um funcionamento em desligamento que, em nosso entender, atingirá cerca de 0,5 km de rejeito esquerdo. Para a área imediatamente a sul da depressão da Longroiva, o mesmo autor destaca que a escarpa de falha inicial não seria um acidente perfeitamente contínuo e simples, mas decompondo-se em degraus oblíquos e existindo blocos diferentemente balanceados.

## O REGISTO SEDIMENTAR CENOZÓICO

Nas duas fossas tectónicas conservam-se as gerações de depósitos sedimentares referidos de seguida.

## 1 - Arcoses de Vilarça (incluem os arenitos da Longroiva de Ferreira, 1978)

Esta unidade é areno-conglomerática, heterométrica, de cor esbranquiçada ou cinzento-esverdeada, moderadamente consolidada e de composição quartzo-feldspática. Em cortes com mais de uma dezena de metros de espessura, as arcoses foram recentemente bem expostas na depressão da Longroiva, respectivamente nos renovados taludes da EN102 (Foto 1) e na estrada de acesso a Meda e Termas, bem como na Vilarça (ex. em local um pouco a sul da Quinta do Carvalhal).

Na Vilarça as arcoses são muito grosseiras, atingindo mesmo a granulometria de areão (com fenocristais de feldspato-K que atingem 5 cm de dimensão), reflectindo alimentação no granito porfiróide de matriz média a grosseira que se localiza a oeste. Apresenta grande uniformidade vertical, com manchas avermelhadas e estruturas sedimentares fluviais; ocorrem alguns leitos intermédios com concentração de clastos de quartzo. As arcoses maciças são ravinadas por um conglomerado (com 2 m de espessura) rico em clastos de quartzo e matriz quartzo-feldspática.

Na Longroiva observam-se 7 m de arenitos médios maciços que, superiormente, passam a 6 m de uma alternância de conglomerados e arcoses grosseiras a finas

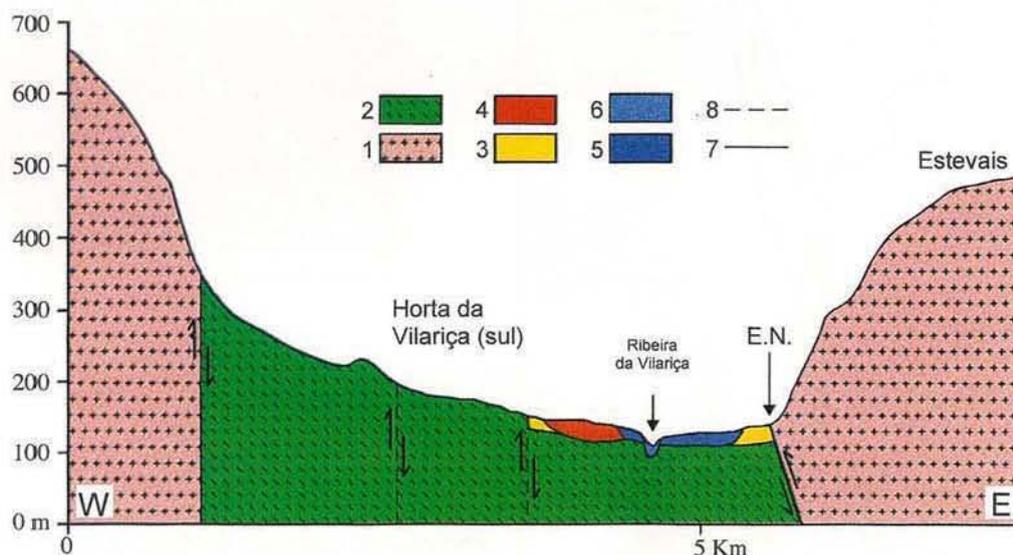


Fig. 2 - Corte geológico do sector sul da depressão da Vilarça (adaptado de Pereira, 1997). Legenda: 1 - soco granitóide; 2 - soco metassedimentar (CXG); 3 - Arcoses de Vilarça; 4 - Formação de Quintãs e Formação de Sampaio; 5 - baixo terraço; 6 - aluviões; 7 - falha; 8 - falha provável.



Foto 1 – Afloramento das Arcoses de Vilarça (o membro superior, exibindo cor esbranquiçada) e da Formação de Quintãs, em talude da EN102 na extremidade sul da depressão da Longroiva. Esta última formação, com cor alaranjada, assenta por descontinuidade sedimentar regional nas Arcoses de Vilarça. Ambas as formações se encontram basculadas para norte. O membro inferior das Arcoses de Vilarça aflora inferiormente ao patamar da estrada.



Foto 2 – Na estrada de acesso a Meda e Termas de Longroiva, o soco metassedimentar cavalga um conjunto arcósico que é constituído por arcoses alaranjadas grosseiras (Formação de Quintãs ?) que ravinam arcoses maciças esbranquiçadas (Arcoses de Vilarça). Ao fundo e à direita observa-se a depressão tectónica.

(Foto 1), em seqüências de enchimento de canal, com espessuras entre 1,2 e 2,5 m. Os clastos, que podem atingir 22 cm de dimensão, são de quartzo filoniano, granitóides e pegmatitos; estão associados clastos angulosos a rolados. Os feldspatos potássicos encontram-se frescos a moderadamente alterados, enquanto que as plagioclases se apresentam moderadamente alteradas a argilificadas. Identificam-se encrostações carbonatadas, principalmente em fracturas (N-S) subverticais.

A esmectite ocorre de forma significativa no cortejo argiloso das arcoses. A frequência da illite, entre 16 e 30 %, menor que nos outros depósitos regionais, está provavelmente relacionada com a mineralogia dos granitos, com filossilicatos pouco abundantes (Pereira, 1997).

Tal como constatado por Ferreira (1978) para a Longroiva, as falhas inversas e cavalgamentos que definem a configuração actual de ambas as fossas são posteriores às Arcoses de Vilarça e à Formação de Quintãs, ao notar que estas formações não evidenciam modificação de fácies ou composição junto das escarpas tectónicas xistentas (Foto 2).

## 2 - Formação de Quintãs

Esta unidade foi identificada sucedendo, por discordância, às Arcoses de Vilarça (Foto 1). Aflora geralmente com pequena espessura (cerca de 5 m), devido à erosão ou a cavalgamento pelo soco junto do bordo tectónico. Pode apresentar apreciável basculamento tectónico, como sucede na Horta da Vilarça em que esta formação e as inferiores Arcoses da Vilarça apresentam inclinação 30°E. São conglomerados muito mal calibrados, às vezes com lenticulas arenosas intercaladas, constituídos por clastos que atingem 70 cm de dimensão e com natureza metassedimentar ou localmente rica em clastos graníticos e de quartzo (mais escassos). A cor é castanha-avermelhada, e os clastos apresentam uma alteração de cor semelhante que os afecta até ao núcleo. Estes conglomerados têm textura de suporte clástico; nos bordos metassedimentares os depósitos apresentam apreciável matriz.

Esta formação é interpretada como depósitos de leques aluviais, depositados por correntes aquosas no sopé montanhoso.

## 3 - Formação de Sampaio

A Formação de Sampaio revela, relativamente à Formação de Quintãs, um aumento do declive das vertentes alimentadoras (soerguimento tectónico) e embutimento fluvial nas formações anteriores (Foto 3). Caracteriza-se pela cor vermelha e em termos sedimentológicos:

- Documentam-se figuras de canal, com cerca de uma dezena de metros de largura e enchimentos conglomeráticos heterométricos tradutores de fluxos aquosos com carácter torrencial. As paleocorrentes revelam, em geral, escoamentos transversais ou

oblíquas à orientação meridiana dos vales das depressões;

- As diversas manchas apresentam diferenças relativas à natureza dos sedimentos, expressas principalmente pelas litologias presentes, desgaste dos seixos de quartzo, frequência dos fragmentos líticos, feldspatos e minerais pesados;
- Observa-se uma relação estreita entre as características sedimentológicas dos depósitos e a natureza do substrato nas suas imediações.

## 4 - Depósitos de baixo terraço das ribeiras nas depressões

Na extremidade sul da fossa da Longroiva observa-se um depósito de terraço conglomerático (Foto 4), com 1,5 m de espessura e base à cota da EN102; situa-se vários metros acima das aluviões. Claramente embutido nos depósitos das Arcoses de Vilarça e Formação de Quintãs (que se apresentam basculadas para norte), assenta localmente nas Arcoses de Vilarça. De cor esbranquiçada, apresenta textura de suporte clástico e blocos rolados de granito que chegam a exceder 1 metro de dimensão. O córtex dos clastos de granito está muito lexiviado, embora em alguns se reconheça no seu núcleo a alteração típica da Formação de Quintãs. O ravinamento basal e a composição do depósito permite evidenciar a drenagem longitudinal da fossa para norte, a partir de tributários laterais.

Na Vilarça estão também presentes depósitos de terraço embutidos nos depósitos mais antigos. A composição dos clastos traduz litologias variadas (quartzo, quartzito, filitos, xistos e granitos) e a estratificação entrecruzada nos conglomerados define paleocorrentes para sul relacionadas com a Ribeira da Vilarça ou para leste em relação com a Ribeira Grande (Pereira, 1998).

## 5 - Depósitos de vertente e aluviões

Os depósitos mais recentes (Holocénico), respectivamente as aluviões do leito de inundação, registam variações que traduzem as contribuições dos afluentes que drenam transversalmente; os sedimentos, com composição variada, apresentam-se frescos ou pouco alterados. Os coluviões muito soltos, de cor castanha e formados a expensas de vertentes metassedimentares são, geralmente, constituídos por calhaus de filito e quartzo filoniano angulosos, envolvidos numa matriz argilo-siltosa.

## ESTRUTURAS TECTÓNICAS CENOZÓICAS

Na extremidade sul da fossa da Longroiva (perto do cruzamento para Relva) as Arcoses de Vilarça e a Formação de Quintãs apresentam cerca de 10° de pendor para norte, provavelmente reflexo da falha WNW que constitui o bordo meridional; nas Arcoses de Vilarça deste afloramento na EN102 documenta-se um sistema de falhas



Foto 3 – Figuras de canal com forte declive e enchimento da Formação de Sampaio, ravinando as Arcoses de Vilariça; perto de Quintãs.



Foto 4 – Depósito de terraço conglomerático, apresentando grandes blocos rolados de granito lexiviado, ravinante sobre as Arcoses de Vilariça. Trata-se do mesmo local apresentado na foto 1. A régua mede 2 m.

(N30-40°W) sub-verticais, em que uma delas é ligeiramente inversa e apresenta 1 m de abatimento do bloco a nordeste.

O carácter tectónico do bordo ocidental da depressão da Longroiva pode ser observado, com excelentes condições de exposição, em dois locais. Ao km 85,4 da EN102, imediatamente a norte de Cornalheira, observa-se o soco metassedimentar a cavalgar (N10°W; 60°W) a Formação de Quintãs. Na estrada para Meda e Termas de Longroiva o soco metassedimentar também cavalga (N40°E; 25°W) um conjunto arcósico (pendendo também 25°W) que é constituído por arcoses alaranjadas (Formação de Quintãs ?) ravinando arcoses maciças esbranquiçadas (Arcoses de Vilariça) que poderão atingir duas dezenas de metros de espessura (Foto 2); note-se que este mesmo cavalgamento já tinha sido assinalado por Ferreira (1971), embora sem as excelentes condições de exposição que actualmente existem.

Em recente areeiro próximo da Quinta da Terrincha observámos que os granitos que constituem o bordo oriental do fosso da Vilariça cavalgam (N20°E; 60°E) as Arcoses de Vilariça. Note-se que, justamente na Quinta da Terrincha, Cabral (1995, pp. 136-137) descreveu estruturas tectónicas no granito junto do contacto tectónico com as Arcoses de Vilariça; como não existia exposição do contacto entre o granito e as arcoses, este foi inferido como sendo provavelmente sub-vertical, o que afinal não se verifica. Ainda relativamente ao afloramento da Quinta da Terrincha descrito por Cabral (1995), achamos que o espelho de falha (N15°E; 85°W) em cataclasto granítico muito fracturado (com a mesma orientação) no seio do granito testemunha um importante desligamento NNE tardi-varisco, posteriormente rejogado; consideramos as microfalhas inversas descritas por Cabral (1995) no granito e o importante cavalgamento agora por nós identificado são estruturas tectónicas cenozóicas que se enraizam no desligamento profundo e geradas quando este rejogava em regime transpressivo.

A sinuosidade em grande parte do traçado do contacto tectónico entre o soco e os sedimentos, no bordo ocidental e oriental de ambas as depressões, é por nós explicado por se tratar de falhas inversas.

## INTERPRETAÇÃO DA EVOLUÇÃO MORFOTECTÓNICA E SEDIMENTAR REGIONAL

Certamente ocorreu um muito longo período com meteorização e arrasamento dos importantes relevos resultantes da orogenia hercínica e coevo transporte dos sedimentos em direcção a oriente. Note-se que as formações de idade pré-Luteciano, com um silcreto a tecto e que marcam a base da Bacia terciária do Douro (Espanha), foram já correlacionadas com o Grupo do Buçaco (Cunha, Pena dos Reis & Dinis, 1992; Cunha & Reis, 1992, 1995), representando bacias com drenagens simétricas relativamente ao alimentador Maciço Hespérico.

Contemporaneamente com a deposição das Arcoses de Vilariça a vasta drenagem fluvial, também para leste, seria algo deficiente e em superfície de fraco declive. Nas

áreas alimentadoras existia um manto de alteração que nas regiões graníticas seria constituído por arenas, resultando de processos meteorizantes moderadamente activos, de forma a propiciar tempo suficiente para a meteorização de parte dos seus constituintes (ex. plagioclases) e a desagregação consequente. As Arcoses de Vilariça apresentam um membro inferior arenoso, com camadas tabulares maciças, reflectindo um predomínio de mantos de inundação; existe um membro superior, mais grosseiro e com geometrias de canal. Similarmente com o que sucede com os dois membros das Arcoses de Coja, o carácter mais grosseiro do membro superior poderá relacionar-se com a fase paroxismal pirenaica e a alteração da arquitectura deposicional também pode ter sido influenciada por uma modificação climática (Cunha, 1992a, 1999; Cunha & Reis, 1991).

O carácter conglomerático e a presença de clastos de granito na Formação de Quintãs, favorece a ideia de um impulso tectónico com taxa de movimento vertical muito superior à taxa de erosão: mobilizam-se perfis de alteração muito imaturos, com significativo contributo de clastos graníticos, para as depressões que se acentuam. Estes depósitos conglomeráticos de alimentação granítica e metassedimentar, corespondem a deposição de sopé (grande soerguimento do bloco ocidental). Pensamos que, provavelmente sob uma compressão máxima segundo N-S a NNW-SSE, as falhas tardi-hercínicas NNE-SSW que formariam os bordos poderiam ter funcionado no Tortoniano final a Zancleano (?) como desligamentos esquerdos sub-verticais, com rejogo vertical e comportamento espacial em *echelon*, criando depressões em sectores sujeitos a transtensão.

Nos bordos das depressões, os cavalgamentos (com direcção N10°W a 40°E) do soco sobre a Formação de Quintãs (e as anteriores Arcoses de Vilariça) e o simultâneo funcionamento da falha N55°W como desligamento esquerdo indicam posterior rotação do eixo de compressão máxima para WNW-WSE (no Gelasiano a início do Plistocénico?). A Formação de Sampaio é constituída por depósitos que resultam do acentuar das vertentes na sequência desta movimentação, mas já embutidos nos depósitos anteriores. Com vertentes já semelhantes às actuais, é a primeira formação seguramente correlativa da definição da depressão topográfica em *graben*. Tal como notado por Ferreira (1971, 1978), na Longroiva o maior soerguimento do bloco ocidental e um possível balançamento deste bloco no sentido da depressão, poderá explicar a grande expressão desta formação ao longo do bordo ocidental e a escassa representação junto ao bordo oriental.

O terraço quaternário do rio Douro aos 135 m de cota (+35 m acima do leito), na Quinta do Vale do Meão (área do Pocinho, entre as duas depressões) está em contacto com granito por falha inversa (N5-10°E; 65°W), como também foi observado por Cabral (1985, 1995). Os terraços das ribeiras que drenam as depressões são mais recentes do que os terraços do Douro acima referidos (a cotas mais elevadas); evidenciam o domínio de uma drenagem longitudinal em escoamento exorreico para o Douro, aliás como já o denunciavam os próprios terraços deste rio.

## SÍNTESE E CONCLUSÕES

A natureza tectónica da vertente ocidental da depressão da Longroiva foi provada por Ferreira (1971) e o mesmo aconteceria, provavelmente, com a escarpa oriental; o presente estudo evidencia vários locais em que se podem observar os bordos tectónicos, ocidental e oriental, de ambas as depressões e concluir que, essencialmente, se trata de cavalgamentos com direcção N10°W a 40°E e pendor 25° a 65°. A falha N55°W que constitui o bordo meridional da depressão de Longroiva é interpretada como uma falha tardi-hercínica sub-vertical rejogada (contemporaneamente com estes cavalgamentos) como desligamento esquerdo num intenso contexto compressivo, segundo WNW-ESE, que passou a funcionar, provavelmente, no limite Pliocénico-Quaternário. Note-se que, tal como referido por Cabral (1995), estamos a documentar estruturas cavalgantes localizadas fora das áreas sujeitas a contracção associada a desligamento no acidente da Vilariaça.

Nestas duas depressões identificaram-se unidades litostratigráficas cenozóicas, cujos limites são descontinuidades sedimentares regionais. Permitem ordenar distintos episódios deposicionais (representados por unidades alostratigráficas; Cunha, 1992a, 1992b, 1994) cuja génese e proposta de idade mais provável é a seguinte:

1) *Arcoses de Vilariaça* (Eocénico médio a Oligocénico ?; SLD7 e 8) - assentando sobre um extenso aplanamento do soco hercínico, cuja exumação consideramos estar representada pela *superfície da Meseta* (ou *superfície fundamental*), são depósitos fluviais muito imaturos, refletindo em grande parte escasso transporte a partir das arenas alimentadoras (Pereira, 1997); existiriam localmente pequenas depressões, com deficiente drenagem regional para a Bacia terciária do Douro (Espanha);

2) *Formação de Quintãs* (Miocénico terminal-Zancleano) - depósitos aluviais, essencialmente dispostos ao longo do sopé do bloco tectónico ocidental soerguido e também coevos de importantes movimentações tectónicas em regiões adjacentes de Portugal continental (Daveau *et coll.*, 1985-86; Ribeiro *et al.*, 1990; Cabral, 1995; Sequeira, Cunha & Sousa, 1997). Comparativamente a outras regiões de Portugal e dadas as semelhanças no enquadramento

estratigráfico, tectónico e características da paleoalteração evidenciada nesta unidade, faz-se uma tentativa de correlação com a SLD11 de Cunha (1992b);

3) *Formação de Sampaio* (Gelasiano-Plistocénico inferior ?) - depósitos torrenciais que já se inserem na dissecação fluvial das bacias terciárias (gliptogénese quaternária) (Pereira, 1997). São contemporâneos com grande rejogo cavalgante do bordos oriental e ocidental das depressões (gerando a actual configuração em estreita fossa meridiana);

4) Depósitos de *terraço* no Pocinho, níveis de +55 m a + 35 m (Plistocénico médio ?), testemunhando importante(s) fase(s) de estabilidade no processo de vigoroso encaixe do rio Douro;

5) Depósito de baixo *terraço* das ribeiras em ambas as depressões (Plistocénico superior ?);

6) *Planícies aluviais e coluviões* (Holocénico).

Tratando-se de duas depressões com grandes afinidades, quer em função dos traços geomorfológicos quer no que respeita ao seu enchimento sedimentar cenozóico, observa-se uma clara diferenciação estabelecida pelo encaixe da rede hidrográfica do rio Douro durante o Plistocénico. Inserindo esta temática num contexto mais amplo, acreditamos que no Placenciano o rio Douro drenava para o Atlântico e que as relíquias dos seus depósitos mais proximais estão actualmente representadas pelos altos testemunhos da Formação de Mirandela (Pereira, 1997); o seguinte encaixe da rede fluvial foi acompanhado de uma rápida erosão remontante que, progressivamente, capturou drenagens de pequenas bacias endorreicas (ex. Longroiva e Vilariaça) e nelas também se encaixando facilmente nos brandos enchimentos terciários.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com financiamento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, respectivamente no âmbito do Centro de Geociências da Universidade de Coimbra e do Centro de Ciências do Ambiente/Ciências da Terra da Universidade do Minho. Os autores agradecem as leituras críticas de A. Martín Serrano e A. Brum Ferreira.

## BIBLIOGRAFIA

- Cabral, J. (1985) - *Estudos de Neotectónica em Trás-os-Montes Oriental*. Dissertação de Provas de aptidão pedagógica e capacidade científica, Univ. Lisboa, 124 p.
- Cabral, J. (1986) - A depressão tectónica da Vilariaça e a movimentação da falha Manteigas-Bragança no Cenozóico. *Resumos, II Congresso Nacional de Geologia*, Lisboa, *Maleo*, v. 2, n.º 13: 13-14.
- Cabral, J. (1987) - The Vilariaça neotectonic basin (NE Portugal). *Abstracts 4th Meeting of the EUG, Terra Cognita*, v. 7, n.º 2-3: 203.
- Cabral, J. (1989) - An exemple of intraplate neotectonic activity, Vilariaça basin, Northeast Portugal. *Tectonics*, v. 8, n.º 2: 285-303.
- Cabral, J. (1995) - Neotectónica em Portugal continental. *Mem. do Inst. Geol. Min. Portugal*, 31, 265 p.
- Cabral, J.; Rebelo, J. & Ribeiro, A. (1983-85) - Neotectónica de Trás-os-Montes Oriental. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, vol. XXIV: 193-197.

- 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 (1994) - Registo estratigráfico e evolução paleogeográfica das bacias terciárias de Portugal Central. *II Congreso del Grupo Español del Terciario (Comunicaciones)*, Jaca, pp. 93-96.
- Cunha, P. Proença (1999) - Unidades litostratigráficas do Terciário na região de Miranda do Corvo-Viseu (Bacia do Mondego, Portugal), *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, Lisboa, tomo 86: 143-196.
- Cunha, P. Proença & Pena dos Reis, R. (1991) - Proposta de definição formal de unidades litostratigráficas no registo arcóico, Paleogénico e Miocénico, do bordo NE da Bacia Lusitânica - região a NE de Coimbra. *3º Congresso Nacional de Geologia (Resumos)*, Coimbra, p. 99.
- Cunha, P. Proença & Pena dos Reis, R. (1992) - Síntese da evolução geodinâmica e paleogeográfica do sector norte da Bacia Lusitânica, durante o Cretácico e Terciário. *III Congreso Geológico de España e VIII Congreso Latinoamericano de Geologia (Actas)*, Salamanca, tomo 1: 107-112.
- Cunha, P. Proença & Pena dos Reis, R. (1995) - Cretaceous sedimentary and tectonic evolution of the northern sector of the Lusitanian Basin. *Cretaceous Research*, 16: 155-170.
- Cunha, P. Proença; Pena dos Reis, R. & Dinis, J. (1992) - A importância de um silcreto bacinal como marcador do final da etapa Aptiano superior - Campaniano inferior, na Bacia Lusitânica; perspectivas de generalização deste modelo. *III Congreso Geológico de España e VIII Congreso Latinoamericano de Geologia (Actas)*, Salamanca, tomo 1: 102-106.
- Daveau, S. et coll. (1985-86) - Les bassins de Lousã et Arganil. Recherches géomorphologiques et sédimentologiques sur le massif ancien et sa couverture à l'est de Coimbra. *Mem. Centro de Est. Geog.*, 8, vol. I e II, Lisboa, 450 p.
- Ferreira, A. Brum (1971) - O rebordo ocidental da Meseta e a depressão tectónica da Longroiva. *Finisterra*, 6: 196-217.
- Ferreira, A. Brum (1978) - Planaltos e montanhas do Norte da Beira. Estudo de geomorfologia. *Memórias do Centro de Estudos Geográficos*, 4, Lisboa, 374 p.
- Ferreira, A. Brum (1980) - Surfaces d'aplanissement et tectonique récente dans le Nord de la Beira (Portugal). *Revue de Géologie Dynamique et de Géographie Physique*, Paris, vol. 22, fasc. 1: 51-62.
- Ferreira, A. Brum (1991) - Neotectonics in Northern Portugal. A geomorphological approach. *Z. Geomorph. N. F.*, Suppl.-Bd. 82, Berlin. Stuttgart: 73-85.
- Martín-Serrano, A. (1988) - *El relieve de la región occidental zamorana. La evolución geomorfológica de un borde del Macizo Hespérico*. Ed. Instituto de Estudios Zamoranos "Florian de Ocampo", 311 p.
- Molina, E. & Pérez-González, A. (1989) - *Mapa del Cuaternario de España: Depresión del Duero*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid, pp. 153-162.
- Pereira, D. Insua (1997) - *Sedimentologia e estratigrafia do Cenozóico de Trás-os-Montes oriental (NE Portugal)*. Tese de Doutoramento, Univ. do Minho, 341 p.
- Pereira, D. Insua (1998) - Enquadramento estratigráfico do Cenozóico de Trás-os-Montes Oriental. *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, Lisboa, t. 84 (1): A126-128.
- Pereira, D. Insua & Azevêdo, T. M. (1993) - Depósitos de preenchimento das depressões associadas ao acidente de Bragança-Manteigas, no sector a norte do Douro (Trás-os-Montes, Portugal). *Actas da 3ª Reunião do Quaternário Ibérico*, Coimbra, 183-190.
- Pereira, D. Insua & Azevêdo, T. M. (1995) - Evolução quaternária do graben da Vilariça (Trás-os-Montes, NE Portugal). *Cuadernos do Laboratório Xeológico de Laxe*, Corunha, 20: 123-137.
- Ribeiro, A.; Kullberg, M. C.; Kullberg, J. C.; Manuppella, G. & Phipps, S. (1990) - A review of Alpine tectonics in Portugal: foreland detachment in basement and cover rocks. *Tectonophysics*, 184: 357-366.
- 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, t. 83: 95-126.