

Associação Portuguesa de Geomorfólogos – Volume XI

Geomorfologia 2019

**Que futuro para a
Geomorfologia?**



Guimarães - 2019

Perfis longitudinais de tributários do rio Douro em Portugal, contribuição para identificar o perfil do ancestral Douro e estimar taxas de incisão fluvial

Analysis of the longitudinal profiles of Douro River tributaries (along the Portuguese sector) to identify the ancestral Douro and to quantify fluvial incision

A. Martins¹, A. Gomes² P. Cunha³,

¹Universidade de Évora, Departamento de Geociências, Instituto de Ciências da Terra, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671, Évora; aam@uevora.pt

²Universidade do Porto; Dep. Geografia; CEGOT- Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Via Panorâmica s/n, 4159-564 Porto; albgomes@gmail.com

³Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Rua Sílvio Lima, 3030-790 Coimbra; pcunha@dct.uc.pt

Palavras-chave: tributários do Douro, quebras de declive, perfil longitudinal, troço regularizado relíquia, incisão fluvial.

Key-words: Douro tributaries, knickpoints, longitudinal profile, relict graded reach, fluvial incision.

RESUMO

No perfil longitudinal dos afluentes da margem sul do rio Douro português (Fig. 1) existem dois troços distintos separados por uma rotura de declive transitória (*transient knickpoint*). O troço a montante apresenta forma côncava e fraco gradiente, sendo considerado “relíquia”; a jusante, apresenta perfil convexo com forte gradiente e vale encaixado. O troço relíquia revela um estado de regularização muito próximo de uma situação morfodinâmica estável (*steady state*) e, muito provavelmente, corresponde uma forma ancestral herdada da drenagem endorreica para a Bacia Cenozoica do Douro. O troço a jusante traduz a fase de ajustamento da drenagem para um nível de base actual, referente ao leito do Douro.

Usou-se a projecção do perfil longitudinal côncavo regularizado a montante, para avaliar a incisão fluvial e a sua relação com a tectónica diferencial em compartimentos atravessados pelo rio Douro português. Na projecção do perfil regularizado foi utilizada a metodologia descrita por Goldrick and Bishop (2007), segundo a qual, num perfil côncavo regularizado, o gradiente varia segundo uma função potencial negativa com a distância para jusante (equação 1). A regressão logaritmo natural (ln.) do comprimento *versus* ln. do gradiente (equação 2) permitiu identificar o troço regularizado e o troço rejuvenescido. Para o cálculo da altitude do perfil de equilíbrio teórico, anterior ao encaixe, utilizou-se a equação do perfil de equilíbrio (3) derivada das equações anteriores (Goldrick e Bishop, 2007). A projecção deste perfil de

equilíbrio idealizado permitiu determinar a incisão dos tributários do Douro na desembocadura, através da diferença de altitude entre o perfil idealizado e o leito actual do Douro.

$$S = kL^{-\lambda} \quad (1)$$

$$\ln S = Y - \lambda \ln L \quad (2)$$

$$H = H_0 - k \frac{L^{(1-\lambda)}}{1-\lambda} \quad (3)$$

Na equação (1) S corresponde ao gradiente, L corresponde ao comprimento do rio, Y corresponde ao logaritmo natural de k . k e λ são constantes extraídas das regressões. Na equação (3) H corresponde à altitude do perfil de equilíbrio; H_0 corresponde a uma constante de integração, altitude teórica da linha divisória de águas que melhor permite o ajuste entre o perfil real e o idealizado.

No final do troço das Arribas do Douro (Fig. 1) a incisão atinge valores de cerca de 500 m, mas é apenas de aproximadamente pouco mais de 400 m nas imediações da falha da Vilariça. Os valores da incisão chegam a ultrapassar 600 m nos Planaltos e Montanhas do Norte de Portugal (rio Paiva e rio Torto), mas no caso do rio Távora e do rio Têdo a incisão é de apenas aproximadamente 450 m. Não se encontra inteiramente esclarecido o motivo dos valores relativamente baixos do rio Távora e do rio Têdo, no interior dos Planaltos Centrais. Contudo, a incisão do Távora (458 m), continua a ser superior à do rio Coa (405 m), mostrando a importância do soerguimento regional a W da falha da Vilariça. Os troços médios e superior do Távora encontram-se num corredor deprimido controlado por falhas NW-SW que, juntamente com as particularidades litológicas, podem ter favorecido o desenvolvimento de níveis embutidos na Superfície de Fundamental, no interior dos Planaltos Centrais (Ferreira, 1978).

A propagação das roturas de declive (distância percorrida desde a desembocadura) é de 92,6 km no rio Paiva e de 94,8 km no rio Coa, contra valores bastante inferiores nos cursos de água com menor área de bacia (46,2 km no rio Távora). Isto sugere que a taxa de erosão vertical, deverá progredir segundo uma função potencial da área de drenagem e do gradiente do rio (Whipple, 2004), além de outros factores tais como a litologia, cuja importância se irá determinar futuramente. Apesar da variedade litológica regional e do soerguimento diferencial entre a Meseta Ibérica Norte (a E da falha da Vilariça) e os Planaltos Centrais (a W), os knickpoints no limite montante do troço rejuvenescido encontram-se numa faixa de altitude compreendida entre 670 e 790 m, indicando que se trata de uma vaga de incisão transitória que se propaga por todo o sistema. Esta ideia é reforçada pelo facto da faixa altitudinal das roturas de declive ser relativamente independente da distância percorrida (Wobus et al., 2006).

A vaga de incisão terá sido desencadeada pela transição da drenagem endorreica da Bacia Cenozóica do Douro para exorreica, com nível de base no Atlântico (e.g., Antón et al., 2012, 2014). A etapa de forte incisão fluvial ocorre num contexto de contínuo soerguimento regional, baixos níveis do mar e climas mais frios, com soerguimento diferencial essencialmente promovido pelos desligamentos regionais esquerdos NNE-SSW.

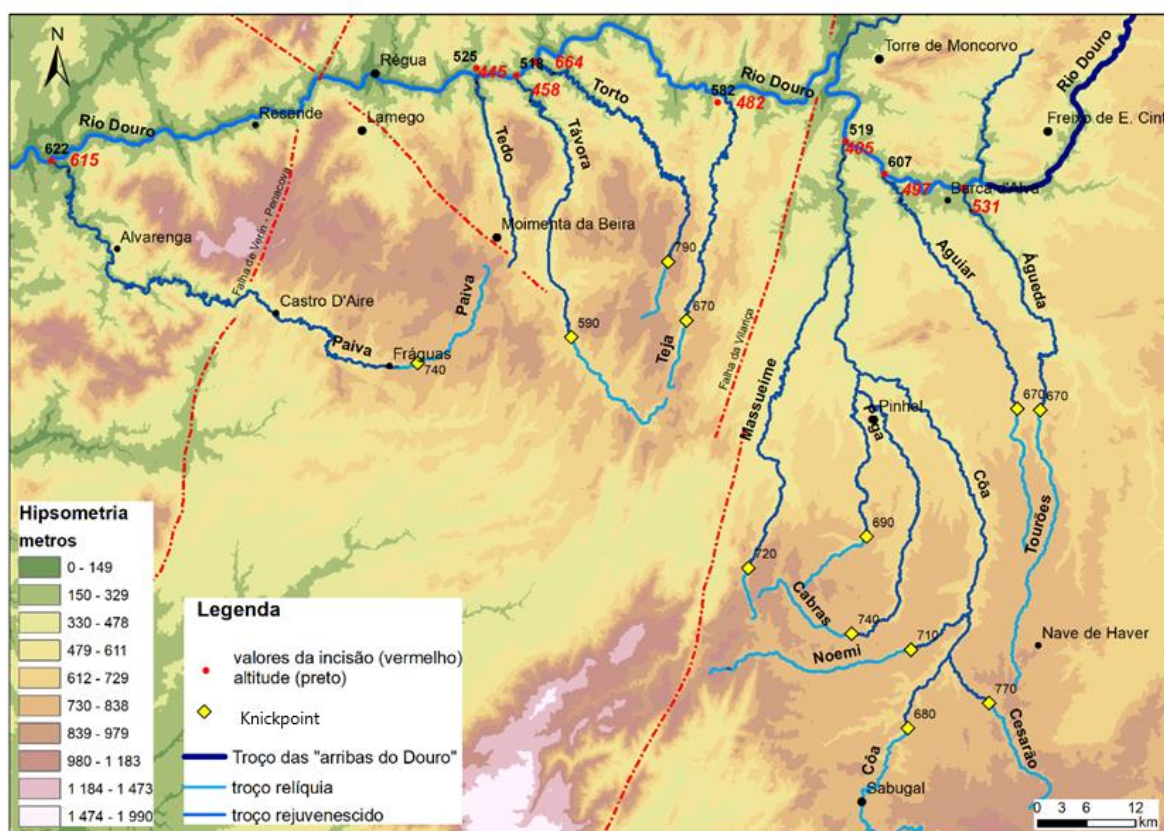


Fig. 1 - Tributários da margem sul do rio Douro. Losangos amarelos representam as roturas de declive (*knickpoints*) no limite montante do troço rejuvenescido, altitudes do Douro ancestral (a preto); valores (m) de incisão (a vermelho).

Agradecimento

Este trabalho é dedicado ao Prof. António Brum Ferreira pelo reconhecimento do seu importante contributo para a Geomorfologia da região. Esta investigação foi financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (European Regional Development Fund, COMPETE 2020), através dos projectos UID/MAR/04292/2019 – MARE e UID/GEO/04683/2019 – ICT.

Referências

- Antón, L., Rodés, A., de Vicente, G., Pallàs, R., Garcia-Castellanos, D., Stuart, F.M., Braucher, R., Bourlès, D., 2012. Quantification of fluvial incision in the Duero Basin (NW Iberia) from longitudinal profile analysis and terrestrial cosmogenic nuclide concentrations. *Geomorphology* 165, 50-61. doi:10.1016/j.geomorph.2011.12.036
- Antón, L., de Vicente, G., Muñoz-Martín, A., Stokes, M., 2014. Using river long profiles and geomorphic indices to evaluate the geomorphological signature of continental scale drainage capture, Duero basin (NW Iberia). *Geomorphology* 206, 250-261. doi.org/10.1016/j.geomorph.2013.09.028
- Ferreira, A.B., 1978. Planaltos e montanhas do Norte da Beira. Estudo de geomorfologia.

Goldrick, G., Bishop, P., 2007. Regional analysis of bedrock stream long profiles: evaluation of Hack's SL form, and formulation and assessment of an alternative (the DS form). *Earth Surf.Process.Landf.* 32, 649–671.

Whipple, K. X., 2004. Bedrock rivers and the geomorphology of active orogens. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 32, 151–185.

Wobus, C. W., Whipple, K. X., Kirby, E., Snyder, N. P., Johnson, J., Spyropolou, K., Crosby, B.T., Sheehan, D., 2006. Tectonics from topography: Procedures, promise and pitfalls. In: Willett, S.D., Hovius, N., Brandon, M.T., Fisher, D. M.(Eds.), *Tectonics, Climate and Landscape Evolution: Geological Society of America Special Paper 398. Penrose Conference Series*, pp. 55–74.