XIII CONGRESSO DA GEOGRAFIA PORTUGUESA

O COMPROMISSO DA GEOGRAFIA PARA TERRITÓRIOS EM MUDANÇA

Coimbra, 18 a 20 de novembro de 2021

LIVRO DE ATAS

Maio de 2022

MOREIAS DA SERRA DO SOAJO: DISTRIBUIÇÃO E EXTENSÃO DAS GLACIAÇÕES PLISTOCÉNICAS

Figueira, Edgar [1]*; Gomes, Alberto [2]; Pérez-Alberti, Augusto [3]; Chaminé, Hélder [4]

1 Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP); edgarjunceiro@gmail.com
2 Departamento de Geografia (FLUP); Centro de Estudos Geográficos e Ordenamento do Território (CEGOT); atgomes@letras.up.pt
3 Instituto CRETUS e Universidade de Santiago de Compostela (USC); xepalber@gmail.com
4 Laboratório de Cartografia e Geologia Aplicada, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) e Centro GeoBioTEc|UA; hic@isep.ipp.pt

Resumo: Desde finais do século XIX que se procura interpretar os testemunhos geomorfológicos das Glaciações Plistocénicas na Serra do Soajo. O presente estudo procura revisitar a temática glaciária e suas fisionomias, e apresentar os resultados de reconhecimentos de campo e interpretações de novos dados recorrendo aos SIG, que confirmam a presença das moreias assinaladas na bibliografia. Porém, foi possível refinar a sua expressão em termos de forma e extensão, salientando-se o caso mais evidente do Lombo de Gorbelas. Todavia, no sector do Alto Vez identificaram-se novas cristas morénicas: na base da elevação do Maranho, no vale imediatamente a sul da Pedrada, e lateralmente no vale do Ramiscal. É notório o processo de retrocesso glaciário que as distribuições das moreias evidenciam, assim como o efeito de fases glaciárias que retrabalharam a paisagem serrana do Maciço do Soajo.

Palavras-chave: Cristas morénicas; Plistocénico; Glaciação; Serra do Soajo; SIG.

Abstract: Since the end of the 19th century, attempts have been made to interpret the geomorphological testimonies of the Plistocene glaciations in the Soajo Mountains. The present study seeks to revisit the glacial theme and its morphologies, and to present the results of field reconnaissance and interpretation of new data using GIS, which confirm the presence of the moraines noted in the bibliography. However, it was possible to refine its expression in terms of shape and extension, highlighting the most straightforward case of Lombo de Gorbelas. Yet, new moraine ridges were identified in the Alto Vez section: at the base of the Maranho peak, in the valley immediately south of Pedrada peak, and laterally in the Ramiscal valley. The process of ice retreat is notorious, as the effect of several glaciers' phases reworking the mountain landscape of the Soajo Mountain.

Keywords: Moraine Ridges; Pleistocene; Glaciation; Serra do Soajo; GIS.

1. Introdução

As cristas morénicas são testemunhos geomorfológicos de origem glaciar que permitem compreender a extensão máxima e o recuo de glaciares de montanha em áreas que os tiveram no passado. Na prática, a interpretação geomorfológica da posição das moreias permite aferir a altitude da deposição lateral e frontal dos sedimentos transportados pelo glaciar e o correspondente alcance máximo das línguas glaciárias, bem como o comportamento dos fluxos glaciários durante o Plistocénico, época em que as montanhas mais elevadas da Península Ibérica foram modeladas por importantes Glaciares de Montanha.

Desde o final do século XIX até à década de 1980 que a temática da existência (ou não) de morfologias de génese glaciária com idade plistocénica foi sucessivamente discutida. Nesta controvérsia, Lautensach (1932) coloca em causa os vestígios apontados no NW de Portugal assumindo que as provas apresentadas deveriam ser mais concretas, e redirecionando assim, o interesse dos

investigadores para a Serra da Estrela.

A revisão bibliográfica executada por Carvalho et al. (1981) permite concluir que a comunidade científica, apenas entre 1978 e 1983, com os estudos de Coudé-Gaussen (1978, 1983), aceita a confirmação dos testemunhos geomorfológicos das glaciações plistocénicas nas montanhas do NW de Portugal.

Em tempos mais recentes, Ferreira et al. (2000) cartografa as evidências geomorfológicas no maciço do Gerês; Pereira et al. (2009, 2020), avançam na identificação de morfologias e sedimentos de génese glaciária; Santos et al. (2015) efetuam medições do *till fabric* e classificam os *tills* quanto à sua posição na área glaciada da Serra do Soajo; Martins et al. (2014), aplicam análises morfométricas a circos glaciários do Soajo e Calicis et al. (2017), através de imagens de drone, recolhem informação topográfica para interpretações de fisionomias glaciárias. Peréz-Alberti (2022), recentemente, estabelece uma reconstituição geral da área glaciada nas Montanhas do Soajo-Peneda-Gerês com base na literatura, em trabalho de campo e interpretação de gabinete (MDT, MDS e ortofotomapas).

Resulta daqui a constatação que as montanhas mais elevadas do NW de Portugal, durante o Plistocénico, foram submetidas a intensos processos de erosão e sedimentação glaciária. Assim, na paisagem atual evidenciam-se formas de erosão como vales glaciários, rochas aborregadas, estrias, substrato polido do leito glaciário e formas acasteladas arrasadas pela passagem do gelo; e de deposição glaciária, como cristas morénicas laterais e frontais, depósitos de *till* subglaciários, supraglaciários e de acreção/deformação, e inúmeros blocos erráticos.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da identificação de moreias e blocos erráticos na Serra do Soajo, mediante a identificação e interpretação prévia em gabinete de novos dados SIG, e posteriormente, a sua validação por reconhecimento de campo. Os complexos morénicos identificados e georreferenciados, revelam alguns dados novos sobre a herança glaciária plistocénica da Serra do Soajo, que permaneceu despercebida por falta de modelos digitais de terreno detalhados e de imagens orto retificadas de qualidade.

2. Materiais e Métodos

A identificação e confirmação de cristas morénicas e blocos erráticos baseou-se nos seguintes dados: 1) bibliografia existente (Coudé, 1983; Pereira et al., 2009, 2020; Santos et al., 2015); 2) dados altimétricos LiDAR com 70 cm de resolução espacial (MDT, MDS e Ortofotomapa); 3) Cartas Militares (1/25.000) e Cartas Geológicas (1/50.000); 4) Ortofotomapas com 25 cm de resolução espacial (DGT - 2018); 5) reconhecimentos de campo.

A partir da bibliografia publicada sobre as glaciações plistocénicas do NW da Ibéria, revisitaram-se os dados publicados sobre a herança glaciária da Serra do Soajo, de forma refinar o trabalho de gabinete e, ao mesmo tempo, (re)descobrir formas glaciárias menos evidentes.

Após o reconhecimento de gabinete, realizaram-se 11 saídas de campo (um total de ca. de 120 km de percursos pedestres) para conhecer as morfologias previamente identificadas e documentadas, assim como para fundamentar novas interpretações na reconstrução do sistema paleoglaciário da Serra do Soajo. Durante os reconhecimentos de campo, efetuou-se a georreferenciação de elementos geomorfológicos importantes para a reconstrução da dinâmica glaciar. Para tal, elaborou-se uma base de dados espacial que nos permitiu registar no telemóvel os dados de localização, os atributos das formas e respetivas fotografias georreferenciadas.

A resolução espacial do Modelo Digital de Terreno (MDT) e do Modelo Digital de Superfície (MDS) foi preponderante no mapeamento das morfologias glaciárias associadas à deposição de materiais, tais como os complexos e cristas morénicas, e os blocos erráticos. A toponímia local advém das Cartas Militares (1:25.000), os Ortofotomapas auxiliaram a identificação de cristas morénicas, e para melhorar a identificação de blocos erráticos, recorreu-se às Cartas Geológicas nº 1B e 1D (1:50.000).

3. Resultados e discussão

A interpretação dos novos modelos digitais, ortofotos e o posterior reconhecimento campo, atestam a existência das moreias já assinaladas na bibliografia, nomeadamente, nos trabalhos de Gaussen et al. (1978, 1983), Pereira et al. (2009), Santos et al. (2015) e Perez-Alberti (2022).

Assim, a presença de moreias destaca-se nas seguintes áreas: 1) o setor oriental do Soajo dominado pelos circos em cascata e pelo vale glaciário do Cabril; 2) o vale glaciário do Vez (Branda de Santo António - Sra. Da Guia - Branda da Aveleira - Branda do Furado); 3) o setor ocidental da Branda das Gémeas; 4) o setor planáltico do Alto Vez – Ramiscal – Maranho, no qual parece ter existido um amplo glaciar de planalto que alimentaria as línguas glaciárias do Vez e do Ramiscal (mais curta), e que transbordava para o setor oriental por algumas celas, onde hoje é possível observar superfícies polidas no substrato.

No entanto, nestas áreas foi possível definir melhor o número, a forma e extensão das cristas morénicas, e identificar complexos morénicos que se encontram já um pouco desmantelados (fig. 1d).

A identificação de blocos erráticos, particularmente os mais volumosos, melhorou significativamente mediante a interpretação do MDS/ortofotos e a georreferenciação no campo. A posição topográfica diferenciada que certos blocos erráticos ocupam em locais muito próximos, como acontece na Branda da Aveleira, sugere a hipótese da ocorrência de várias fases de deglaciação ou amplitudes distintas por glaciações diferentes.

As novas cristas morénicas foram identificadas, essencialmente, no setor do Alto Vez, com destaque para os setores mais elevados do Maranho e do Ramiscal, assim como na passagem do planalto do Alto Vez para o vale glaciário do Vez. No sopé sul da elevação da Pedrada (aproximadamente entre os 1250-1300 m de altitude), também se identificou um complexo morénico muito desmantelado e inúmeros blocos erráticos.

Como exemplos do reconhecimento e interpretação geomorfológica resultantes desta investigação apresentam-se os setores do Lombo de Gorbelas e do Maranho.

No caso do Lombo de Gorbelas (fig. 1), são notórias as várias moreias laterais que assentam no interflúvio largo que define o "lombo" (fig. 1a e b), assim como pequenas moreias de retrocesso que se identificam a montante (fig. 1c). No fundo do vale do rio Cabril também é possível distinguir uma moreia que poderá estar associada ao retrocesso da língua glaciária que ocupava o vale.

A posição das moreias no interflúvio, relativamente ao fundo do vale atual do rio Cabril, permite estimar no máximo glaciário, uma espessura aproximada de 150-160m da língua glaciária que percorria o vale até à povoação de Rouças, *i.e*., com cerca de 3 km desde os circos do Cabril até às moreias que se encontram nesta povoação.

Nos complexos morénicos identificados registam-se como moreias laterais supraglaciárias aquelas que acompanham a linha de interflúvio pelas vertentes do Cabril *ca.* dos 1080 m e Lombo de Gorbelas *aprox.* aos 1040 m de altitude. A língua escorreria pelo vale glaciário do Cabril seria simples, coalescendo, a partir dos 803 m de altitude, com a língua vinda do sistema de circos de Gorbelas-Ramisquedo, praticamente, quase já em Rouças. De referir, no sopé do circo complexo do Cabril, a existência de uma moreia de retrocesso com 100 m de comprimento e 50 m de altura com orientação WSW-ENE aos 1102 m de altitude (fig. 1a, b e c).

Os fatores preponderantes no retardar da ablação glaciária e aparecimento de moreias em secções mais avançadas do sistema glaciário da Serra do Soajo reside na posição dominante das vertentes orientadas a Este. Cremos que a exposição destas vertentes associada aos menores valores de radiação solar que recebem, e à situação de abrigo face aos ventos oceânicos de Oeste, torna-as mais propensas à manutenção das baixas temperaturas e à conservação do gelo, o que se reflete na abundância de material de deposição glaciária nos vales do Cabril, Gorbelas, Ramisquedo, Junqueira e Bosgalinhas (fig. 1a).

No caso das cristas morénicas posicionadas no vale do Rio Ramiscal e sopé da elevação do Maranho entre os 1200 m e os 900 m (fig. 2), estas ligam-se com drenagem glaciária a partir do campo de gelo de Lamas do Vez – Maranho - vertentes N da Pedrada – Ramiscal, uma ampla bacia favorável à acumulação de gelo. Estas moreias apresentam-se lateralmente face ao pequeno circo do Maranho, no entanto, é notório o recuo que sofreram durante a sua génese. A interpretação da fig. 2, sugere que a moreia lateral m2 seria a primeira a formar-se, dada a posição avançada face à moreia m1.

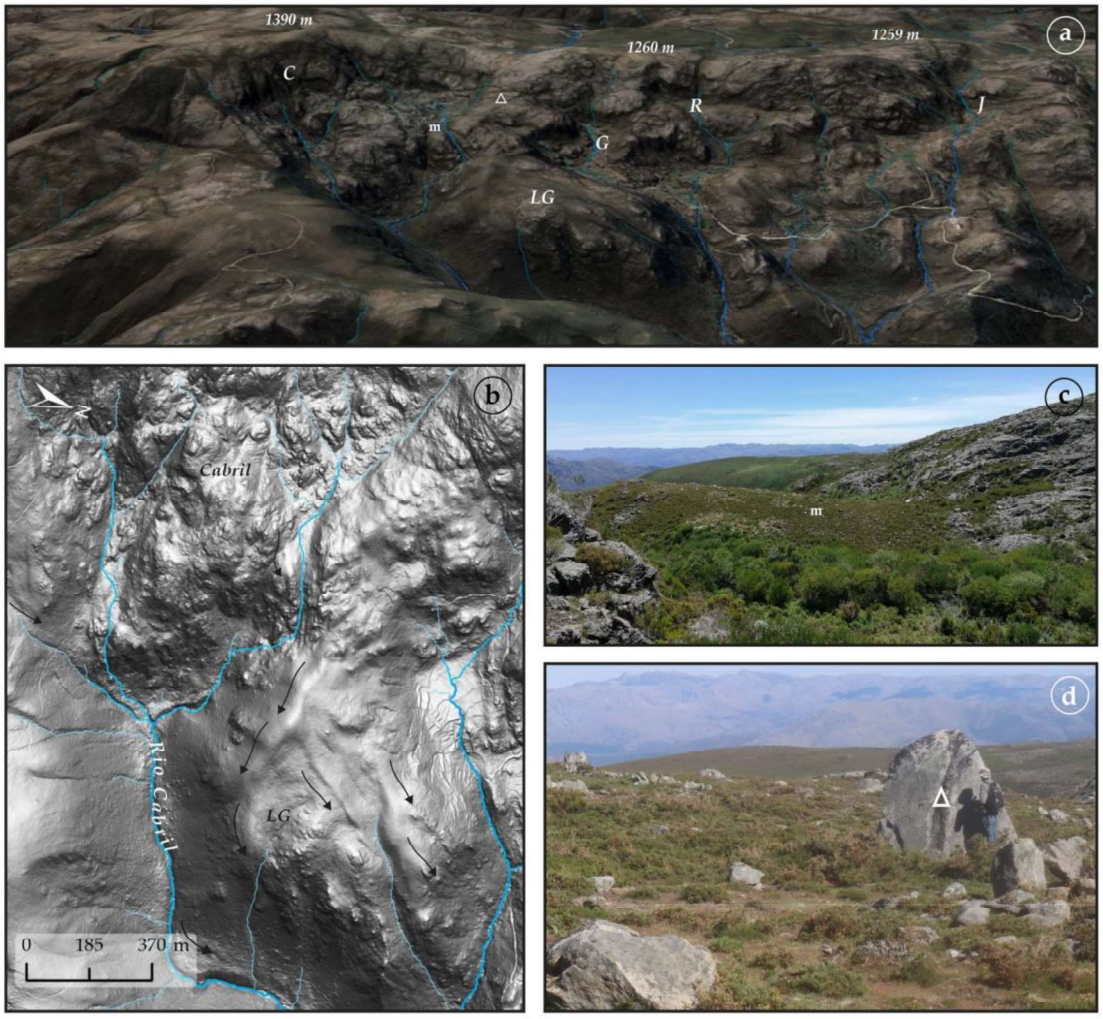

Figura 1. Geomorfologia glaciária do setor oriental da Serra do Soajo: a) perspetiva geomorfológica dos circos (e vales) glaciários do Cabril (*C*), Gorbelas (*G*), Ramisquedo (*R*) e Junqueira (*J*); b) modelo sombreado do Circo e vale do Cabril, e do Lombo de Gorbelas (*LG*), onde se individualizam várias cristas morénicas; c) moreia de retrocesso no circo do Cabril; d) bloco errático depositado lateralmente face ao vale do Cabril, a montante do Lombo de Gorbelas.

O aparecimento de moreias neste local, bem como a orientação que evidenciam comprovam a drenagem do campo de gelo de Lamas do Vez (fig. 2a) - de ENE para WSW. A flexão que a moreia m1 evidencia remete para a existência de uma língua glaciária sobre o lado esquerdo proveniente do Maranho, justificando assim o limite da bacia glaciária e a sua drenagem pelo interflúvio. O *diamicton* identificado como *till* de fusão subglaciária indica a passagem de gelo que se repete nos vales a Este.

Na fig. 2a, observa-se também o vale do Rio Ramiscal que representa um bom exemplo de um leito rochoso glaciário repleto de rochas aborregadas e superfícies polidas, onde se identificou uma moreia lateral bem delineada sobre a margem esquerda, com cerca de 340 m de comprimento. Esta corresponde não só à drenagem glaciária do campo de gelo de Lamas do Vez, mas também às acumulações glaciárias provenientes das vertentes da elevação da Pedrada.

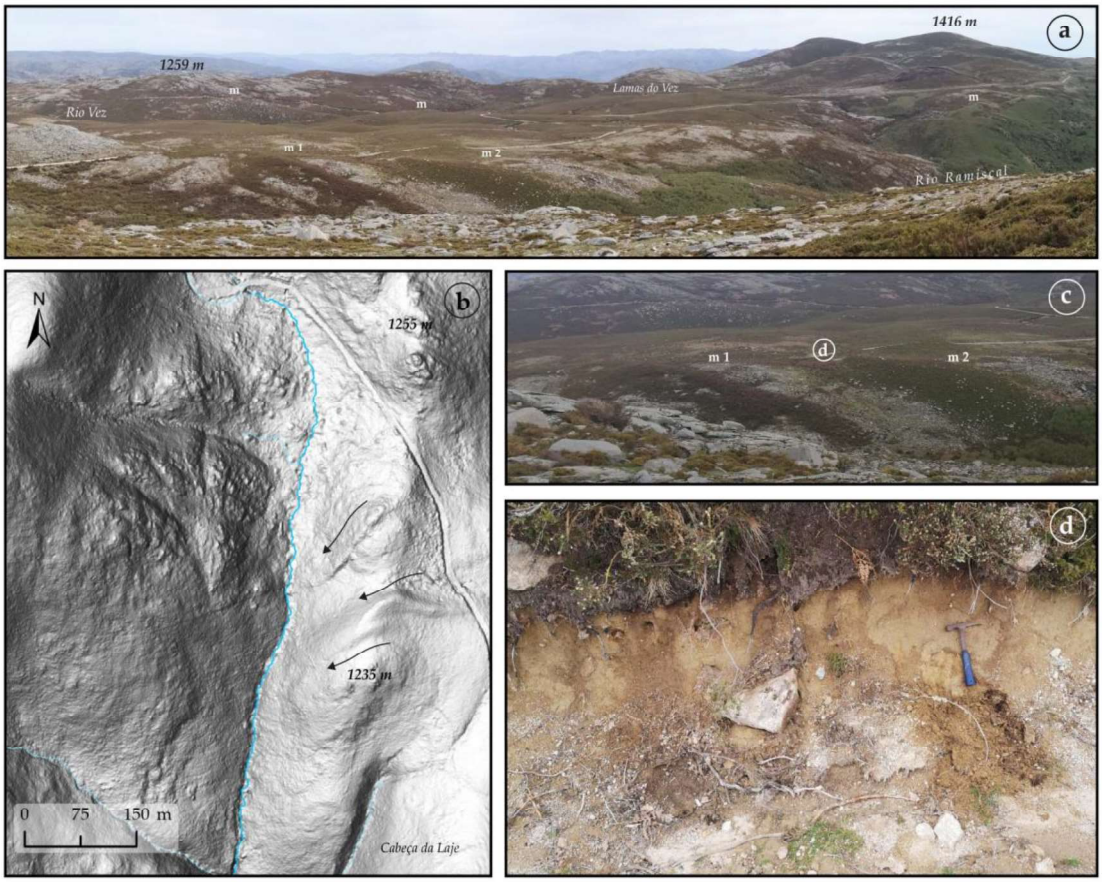

Figura 2. Complexos e cristas morénicas do planalto do Alto Vez - Ramiscal: a) fotografia panorâmica do planalto do Alto Vez - Ramiscal - elevação da Pedrada (1416 m), destacando-se as moreias mais evidentes na paisagem; b) modelo sombreado na área Maranho que evidencia a presença de cristas morénicas; c) moreias evidenciadas pelo modelo sombreado anterior; d) *Till* subglaciário subjacente à moreia 2.

4. Conclusões

A investigação que agora se apresenta é o embrião de cartografia geomorfológica de pormenor que se encontra em desenvolvimento para a Serra do Soajo, que destacará as formas e depósitos de origem glaciar identificadas e interpretadas. Acreditamos que este mapeamento detalhado das moreias, em conjunto com as outras paleoformas e depósitos de origem glaciária, refinará a interpretação e distribuição da herança glaciar, permitindo estimar com alguma certeza a altitude da linha de equilíbrio entre ablação e acumulação de gelo (ELA), a máxima extensão da glaciação, os prováveis recuos (e avanços?) das línguas glaciárias plistocénicas, assim como, estimar a espessura da capa glaciar para vários setores desta montanha.

Bibliografia

Carvalho, S. D. E., & Nunes, L. (1981). *A problemática dos índices glaciários quaternários na Serra do Geres e na Serra da Peneda (Portugal). 1916*.

Coudé-Gaussen, G. (1978) La glaciation du Minho au Pleistocène récent dans son contexte paléogéographique local et régional. *Géologie Méditerranéenne*.V, 3, 339-358.

Coudé, A., Coudé-Gaussen, G., & Daveau, S. (1983). Nouvelles observations sur la glaciation des montagnes du Nord-Ouest du Portugal in Reunion do Grupo espanol de traballo de Quaternario, VI. *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 5, 381–393.

E. Calicis, Silva, A., Marques, M., Martins, C., Péres-Alberti, A., & Alberto, A. (2017). Recurso a orto-imagens de VANT para a identificação e mapeamentos dos testemunhos geomorfológicos da glaciação quaternária nas montanhas do Soajo-Peneda, Portugal. *APGEOM, 8ª Edição*.

Ferreira, A. D. B., Romaní, J. R. V., Zêzere, J. L., & Rodrigues, M. L. (2000). *A glaciação plistocénica da serra do gerês*. *Finisterra,* XXXV, 69, 39-68.

Lautensach, H. (1932). Estudo dos glaciares da Serra da Estrêla. *Imprensa Da Universidade de Coimbra*, *Nº6*, 74.

Martins, C., Pereira J., Pérez-Alberti, A., Gomes, A. (2014). A glaciação Plistocénica do Alto Vez (PNPG): morfometria dos circos e espessura da língua glaciária. *Atas Do XIV Colóquio Ibérico de Geografia*, 2091–2096.

Pereira, P., Pereira, D. & Casinhas, P. (2009). Novos dados sobre a glaciação no sector Gorbelas-Junqueira (Serra da Peneda). *Publicações da APGEOM*, VI, 101-106.

Pereira, P., Pereira, D. (2020) The Granite and Glacial Landscapes of the Peneda-Gerês National Park. *In Landscapes and Landforms of Portugal,* 127-137.

Pérez-Alberti (2022) The glaciers of the Peneda, Amarela, and Gerês-Xurés massifs. In Iberia, Land of Glaciers (Ch. 14), 397-416.

Santos, J., Cunha, Santos-González, J. & Redondo-Veja, J. (2015). Till-Fabric analysis and origin of late Quaternary moraines in the Serra da Peneda Mountains, NW Portugal. *Physical Geography*, 57–62.