

Rui Miguel Gomes Oliveira



Micromorfologia sedimentar em contexto megalítico: o caso da Mamoa 1 da Gândara da Seixa (Vouzela, Viseu)

Mestrado em Arqueologia

Trabalho efetuado sob a orientação do Professor Doutor António Faustino de Carvalho e do Doutor Carlos Simões



Faro 2023

Rui Miguel Gomes Oliveira



Micromorfologia sedimentar em contexto megalítico: o caso da Mamoa 1 da Gândara da Seixa (Vouzela, Viseu)

Mestrado em Arqueologia

Trabalho efetuado sob a orientação do Professor Doutor António Faustino de Carvalho e do Doutor Carlos Simões



Faro 2023

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Rui Miguel Gomes Oliveira

Setembro de 2023, Faro

Copyright© Rui Miguel Gomes Oliveira
A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

Para o Ernesto.

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus orientadores, António Faustino de Carvalho e Carlos Simões, que se mostraram sempre disponíveis para resolver dúvidas e por me terem dado todo o apoio necessário à elaboração do estudo.

Ao ICArEHB, por disponibilizar a utilização do laboratório para estudo das lâminas delgadas.

À minha família e amigos, por todo o apoio.

Resumo

O estudo do megalitismo funerário em Portugal tem-se pautado por investigações fortemente centradas na elaboração e aplicação de esquemas tipológicos, perspetivados normalmente em termos cronológicos e evolutivos, seguindo nesse aspeto essencialmente os pressupostos teóricos característicos do pensamento processualista.

Os contextos megalíticos têm também sido estudados de um ponto de vista evolutivo/adaptativo (biológico e ecológico). Nomeadamente, as reconstruções paleoambientais do período holocénico têm enquadrado a ação humana como determinante na configuração do território habitado por comunidades do Neolítico.

O foco recorrente na correlação destas estruturas funerárias e sua evolução na longa duração com fenómenos de complexidade e/ou diferenciação social tem, porém, limitado o discurso acerca do tema, sobretudo relativamente aos processos de construção dos monumentos e sobre o que mais eles poderão adiantar ao conhecimento destas comunidades.

Estudamos aqui os processos de formação da Mamoa 1 da Gândara da Seixa, no âmbito de uma recente e inovadora aplicação de métodos geoarqueológicos a contextos megalíticos em Portugal, nomeadamente recorrendo à micromorfologia sedimentar, baseada na observação microscópica de amostras sedimentares.

Procedemos a um exercício de reconstrução estratigráfica da Mamoa 1 da Gândara da Seixa, de modo a: verificar da presença de uma presença humana prévia à implantação do monumento; verificar a origem, antrópica ou pedogénica, de um pacote sedimentar orgânico, com alta frequência de carvões, na parte inferior do perfil arqueológico escavado; sugerir uma interpretação cronológica para a formação do sítio, em termos relativos e aproximados.

A metodologia assenta na descrição, análise e interpretação de cinco lâminas delgadas, observadas a diferentes ampliações e usando luz polarizada plana e cruzada.

Os resultados obtidos sugerem que a construção da Mamoa 1 foi realizada num curto período temporal, utilizando sedimentos muito heterogéneos, de proveniência provavelmente local (interior e exterior ao monumento), de acordo com práticas e técnicas construtivas pouco complexas.

Palavras-chave: paisagens neolíticas; megalitismo funerário; megalitismo de Lafões; Gândara da Seixa; micromorfologia sedimentar; processos de formação do registo arqueológico.

Abstract

The study of funerary megalithism in Portugal has been guided by investigations strongly focused on the elaboration and application of typological schemes, normally viewed in chronological and evolutionary terms, essentially following the theoretical assumptions characteristic of processualist currents of thought.

Megalithic contexts have also been studied from an evolutionary/adaptive (biological and ecological) point of view. In particular, paleoenvironmental reconstructions from the Holocene period have framed human action determinant in the shaping of the territory inhabited by Neolithic communities. The recurrent intention in correlating these funerary structures and their long-term evolution with phenomena of social complexity and/or differentiation has, however, narrowed down the discourse on the topic, especially regarding the construction processes of the monuments and many other aspects of how these communities lived.

Here we study the formation processes of Mamoa 1 of Gândara da Seixa, as part of a somewhat newfound and innovating example of the use of geoarchaeological methods in megalithic contexts in Portugal. Specifically, we chose sedimentary micromorphology, based on microscopic observation of sedimentary samples.

We carried out a stratigraphic reconstruction exercise of Mamoa 1 of Gândara da Seixa, in order to: verify the presence of human presence prior to the construction of the monument; assess the origin, anthropogenic or pedogenic, of an organic sedimentary level, rich in coal, located in the basal layers of the site; suggest a chronological interpretation for the formation of the site, in relative and approximate terms.

The methodology is based on the description, analysis and interpretation of five thin sections, observed at different magnifications and using plane and crossed polarized light.

The results obtained suggest that the construction of Mamoa 1 of Gândara da Seixa was carried out in a relatively short period of time, using very heterogeneous sediments, probably of local origin (inside and outside of the monumental complex area), resorting to rather simple construction practices and techniques.

Keywords: funerary megalithism; megalithism of Lafões; Gândara da Seixa; sedimentary micromorphology; formation processes of the archaeological record.

“Every scientific “fulfillment” gives birth to new “questions” and *cries out* to be surpassed and rendered obsolete. Everyone who wishes to serve science has to resign himself to this”

Max Weber (*Science as Vocation*, 1917)

Índice:

1. Introdução.....	1
1.1. Megalitismo funerário: um problema de grande porte	
1.2. Processos de formação arqueológica em monumentos megalíticos	
2. Estado da arte: micromorfologia sedimentar em contexto megalítico...5	
2.1. Ocupações humanas anteriores à monumentalização do espaço	
2.2. Práticas e técnicas de construção de monumentos em terra	
3. A Mamoa 1 da Gândara da Seixa.....12	
3.1. Enquadramento natural	
3.2. História da investigação na Gândara da Seixa	
3.3. Trabalhos arqueológicos na Mamoa 1 da Gândara da Seixa	
4. Objetivos e métodos.....23	
5. Resultados.....24	
5.1. Descrição e interpretação micromorfológica	
5.1.1. Reflexão sobre os dados micromorfológicos	
5.2. A construção da Mamoa 1 da Gândara da Seixa	
6. Discussão: o contributo da micromorfologia sedimentar para o estudo do megalitismo.....54	
6.1. Pré-existências humanas	
6.2. Práticas e técnicas construtivas	
7. Conclusões.....61	
Anexo I – Caracterização micromorfológica das unidades sedimentares	
Lista de figuras	
Referências bibliográficas	

1.Introdução

1.1. Megalitismo funerário: um problema de grande porte

A ubiquidade de sepulcros megalíticos nas paisagens europeias, sobretudo ao longo da costa atlântica, há muito que é vista, não só na comunidade arqueológica, mas também no imaginário popular, como um dos mais significantes fenómenos na história do ser humano. De facto, estes monumentos da Pré-História Recente, edificados à base de grandes blocos pétreos e quantidades consideráveis de terra¹, mantêm-se hoje em dia como o principal testemunho material desse passado, em grande medida devido à relativamente baixa ocorrência de contextos habitacionais correlacionados (Jorge, 1989A: 370-371; Cruz, 2001: 310).

Este constrangimento da investigação resultou, assim, num enquadramento metodológico e interpretativo, pelo qual o conhecimento do mundo da morte tem ajudado a reconstituir a vida daquelas comunidades. Neste sentido, e em articulação com perspetivas teóricas desenvolvidas nos seios da antropologia social e de estudos etnográficos (Ucko, 1969; Binford, 1971; Bloch, 1981; Chapman, 1981, 2003; Shanks e Tilley, 1982), os contextos funerários têm sido frequentemente interpretados como reflexo de um gradual processo de crescente apropriação do território e sedentarização das comunidades humanas pré-históricas, bem como de formas incipientes, e seguramente instáveis, de hierarquização/desigualdade social, impulsionadas pela consolidação do sistema económico que caracterizou o Neolítico, ou seja, um modo de subsistência assente na exploração de animais e de plantas domésticos (Renfrew, 1983; Jorge, 1989A; Jorge, 1992; Criado-Boado, 1993; Rodríguez-Casal, 1997; Cruz, 2001: 311; Senna-Martinez e Ventura, 2008; Pardo-Gordó e Carvalho, 2020; Carvalho, 2023).

No contexto megalítico europeu, Portugal ocupa posição de destaque; nomeadamente, a região centro-norte do país constitui uma das regiões com maior

¹Não devemos, porém, esquecer que muitos destes monumentos terão possuído elementos em madeira e outros materiais perecíveis, ainda que muitas vezes difíceis de detetar em escavação (Rojo Guerra et al., 2002; Le Goff et al., 2002; Masset, 2002).

densidade e variedade tipológica de monumentos – o que tem sido chamado de “polimorfismo megalítico” (Jorge, 1989A: 369; Senna-Martinez e Ventura, 2008: 318) – e é igualmente onde se manifesta, com elevada expressão, a existência de gravuras e pinturas em dólmenes (Moita, 1966; Jorge, 1992: 464; Cruz, 2001; Carvalho et al., 2020: 164). A tal circunstância não estará alheio o facto de a região ser alvo de estudos com objetivos científicos já desde o século XVII (Oliveira, 2020: 171-173) e decididamente a partir a partir do séc. XIX (Costa, 1868), tal como o grande interesse de autores estrangeiros em discutir esta realidade a nível ibérico e europeu (Leisner e Leisner, 1956; Bosch-Gimpera, 1966; Leisner, 1998; Bosch-Gimpera, 1966).

Em termos gerais, sobretudo no respeitante a trabalhos de síntese, os objetivos de investigação e o quadro teórico-metodológico têm-se mantido essencialmente inalterados.

Por um lado, persiste a preocupação em localizar novos monumentos, relocalizar monumentos mencionados na literatura arqueológica e expandir, com cada vez maior detalhe, o corpo empírico associado ao megalitismo. Tais exercícios têm contribuído para a integração do fenómeno em paisagens culturais específicas, que vão sendo cada vez melhor conhecidas através da publicação de inventários com dados espaciais e geográficos, permitindo desenvolver hipóteses acerca da implantação territorial e distribuição espacial dos monumentos. Predomina ainda também um foco cronocultural e tipológico, pelo qual se procura, através tanto de datações absolutas como relativas, identificar tendências gerais na evolução arquitetónica dos monumentos e do próprio espólio artefactual que é comumente encontrado no seu interior (Girão, 1921; Leisner e Leisner, 1956; Moita, 1966; Jorge, 1983-4; Cruz, 1995; Silva, 1995, 2003; Leisner, 1998; Cruz, 2001; Cardoso, 2007: 251-295; Anastácio, 2019; Carvalho et al., 2022).

Por outro lado, os contextos megalíticos são igualmente fonte de informação privilegiada no que respeita à dimensão ambiental e demais condições ecológicas com que se teriam confrontado os construtores de megálitos. A noção, cada vez melhor sustentada arqueologicamente, de que alguns destes monumentos tiveram um longo período de utilização, aliada ao pobre registo de âmbito habitacional, promoveu o desenvolvimento de pesquisa centrada na reconstrução paleoambiental do Holoceno, a partir de análises geoarqueológicas nos monumentos e suas imediações. Nestes trabalhos tem-se recorrido a técnicas quantitativas das ciências da Terra, como a granulometria, a condutividade eléctrica, a determinação do nível de pH do solo e composição química

dos sedimentos, ou análises arqueobotânicas, palinológicas e antracológicas, cujas conclusões permitem não só aproximar-nos ao clima e aos recursos disponíveis ao longo da Pré-História Recente, como também nos fornecem dados acerca de impactos antrópicos concretos, como os usos intencionais do fogo ou o aproveitamento agropastoril dos locais (Madeira e Medina, 1981; Pinto e Madeira, 1985; Pinto e Madeira, 1988; Juan I Tresserras, 1994; Hoyaz Muñoz et al., 1994; Galván et al., 1995; Silva, 1999; López Saéz et al., 2010; Caninas et al., 2012).

No entanto, as abordagens que acabamos de mencionar padecem de algumas limitações.

As tentativas de sistematização cronocultural baseiam-se, por vezes, em datações radiocarbónicas de contextos perturbados ou de significado incerto, o que levanta problemas na leitura estratigráfica, impedindo a validação dos modelos evolutivos propostos e das próprias dinâmicas de fundação, utilização e abandono destes locais. Algumas estimativas calculadas em função de uma razão horas/homem para nos aproximar do investimento humano necessário à construção dos monumentos (Jorge, 1992: 470) apenas nos dão impressões vagas sobre a maior ou menor monumentalidade de certas estruturas e não deixam de ser arbitrárias, já que não podem ser articuladas com a dimensão das populações nem com as contingências técnicas, sociais e/ou ideológicas que teriam orientado os *megaliteiros* (Rodríguez-Casal, 1997: 449). O significado de certos depósitos arqueológicos limita-se, muitas vezes, a deduções assentes na observação em escavação e raramente é objeto de investigação específica (Jorge, 1987: 228-229; Cruz e Vilaça, 1994: 65; Cruz, 1995: 98, 100; Masset, 2002). Já os estudos geoarqueológicos utilizam frequentemente dados descontextualizados ou sem uma articulação explícita com as questões arqueológicas, o que tem também resultado em interpretações ambíguas ou em simples hipóteses a testar, ainda que nem sempre se esclareça de que modo (Madeira e Medina, 1981: 70-71; Hoyas Munõz et al., 1994: 240; Juan I Tresserras et al., 1994: 243-244).

1.2. Processos de formação arqueológica em monumentos megalíticos

A identificação de transformações intermédias existentes entre as práticas mortuárias específicas de uma sociedade e o registo arqueológico atual foi sublinhada há muito, chamando-se a atenção para o estado de preservação dos vestígios materiais que escavamos; devido à ação de fenómenos pós-deposicionais, muitas vezes, as observações de trabalhos de campo não são suficientemente ou adequadamente definidas de maneira a distinguir diferentes episódios de atividade (O’Shea, 1981: 39-40). Como há mais de 30 anos defendia já Vítor Oliveira Jorge (1987), o estudo dos processos deposicionais dos sedimentos que compõem as mamoas megalíticas, através da micromorfologia, é essencial para esclarecer questões relativas à sua proveniência, à integridade dos depósitos arqueológicos (remeximentos, reutilizações), ou à relação entre contextos megalíticos e os níveis arqueológicos que por vezes lhes subjazem. Apesar disso, como constataremos à frente, os estudos deste género permanecem uma raridade, sobretudo no panorama nacional.

A participação no projeto “*Megálitos, Espaços, Gentes e Ambiente nas manifestações pré e proto-históricas de Lafões*”, com início em 2020 e término previsto para o presente ano, permitiu, assim, desenvolver um estudo que se pretende inovador nesta área da investigação. Sob a direcção de António Faustino de Carvalho, numa colaboração entre a Universidade do Algarve e as câmaras municipais de Vouzela e de Oliveira de Frades, o projeto procura aprofundar o conhecimento da ocupação humana do território de Lafões (distrito de Viseu) entre o VI e o I milénios a.C., focando-se nos numerosos contextos de carácter funerário e/ou cultural que se têm identificado nos últimos anos. Estes trabalhos têm dado a conhecer sítios arqueológicos inéditos e contextos culturais totalmente novos², cuja integração em análises de conjunto tem promovido o debate científico sobre estas materialidades, assim amadurecendo o quadro interpretativo da arqueologia da região, sobretudo entre o Neolítico e a Idade do Bronze Final (Carvalho e Carvalho, 2018; Anastácio, 2019; Real, Carvalho e Tente, 2021; Carvalho et al., 2022).

² Referimo-nos aos afloramentos monumentalizados, uma nova tipologia recentemente proposta para contextos arqueológicos ainda mal conhecidos e, por isso, de significados incertos, mas certamente relacionados com práticas cerimoniais/simbólicas (Carvalho e Carvalho, 2018; Carvalho, 2020)

O facto de o projeto possuir uma componente geoarqueológica orientada para o estudo dos processos de formação do registo arqueológico, sob a responsabilidade de Carlos Simões, membro daquele projeto, proporcionou uma oportunidade ideal para aplicar a micromorfologia sedimentar a um contexto megalítico: a Mamoa 1 da Gândara da Seixa (freguesia de Campia, concelho de Vouzela).

Trata-se, de facto, de uma estrutura monticular de dimensões consideráveis (26 metros de diâmetro e 2 metros em altura), exposta há milhares de anos aos demais elementos ambientais e humanos e, por isso, suscetível a perturbações significativas nos sedimentos que a compõem. Como demonstram as centenas de escavações realizada ao longo das últimas décadas, são contextos frequentemente alterados pela ação de fenómenos naturais (clima, animais, organismos microscópicos, etc.) e antrópicos de ordem física e química, os quais dificultam a leitura estratigráfica em campo, feita ao nível macroscópico, limitando a produção de inferências definitivas e o levantamento de novas hipóteses interpretativas.

Procurámos, assim, com a presente dissertação, explorar e esclarecer alguns destes problemas, tomando por objetivo geral a reconstituição de certos aspetos da história deposicional da Mamoa 1 da Gândara da Seixa e compreender de que modo esse exercício nos ajuda a compreender o papel e a utilização dos monumentos megalíticos durante a Pré-História Recente.

2. Estado da arte: micromorfologia sedimentar em contexto megalítico

Como mencionámos acima, os estudos em contextos megalíticos têm servido sobretudo para consolidar o conhecimento do quadro ambiental, determinar a existência de ação humana intensiva ou identificar áreas de atividade especializada. São, por isso, ainda relativamente escassos os trabalhos que analisam diretamente os processos de formação do registo arqueológico nesta área da investigação.

A micromorfologia sedimentar consiste no estudo, sob observação em microscópio petrográfico, de lâminas delgadas produzidas a partir de blocos sedimentares

íntegros (Simões et al., 2020). Essencialmente, é uma ferramenta que permite estudar a estratigrafia e estrutura sedimentar, tal como preservadas no momento da recolha. A esta escala microscópica, permite, desse modo, estudar em detalhe processos naturais e antrópicos de deposição sedimentar, bem como fenómenos pós-deposicionais que afetam os contextos arqueológicos, tais como episódios de pedogénese, de bioturbação ou transformações resultantes de atividades antrópicas (Karkanas e Goldberg, 2008).

No que diz respeito a contextos especificamente megalíticos, é de referir dois trabalhos centrados nestas problemáticas referentes a monumentos localizados no atual território português.

Na dissertação de mestrado de Adewumi (2019), a análise de amostras do *tumulus* da Anta 1 de Vale de Laje (Tomar, Santarém) revelou novos dados graças à sequência microestratigráfica que estabeleceu, com seis diferentes períodos de atividade e três principais fases de ocupação, entre o Neolítico e a Idade do Bronze. A identificação de indicadores sedimentares consistentes com cultivo (revestimentos e preenchimentos de argila, sobretudo) sugere que a criação da mamoa terá utilizado sedimentos manipulados no âmbito de práticas agropastoris locais, nas quais se inclui a desmatação, com recurso a fogo, da área onde se construiu o monumento.

No caso da Anta da Lajinha (Mação, Santarém), em obra dedicada ao megalitismo do Ocidente ibérico (Scarre e Oosterbeek, 2020), a caracterização micromorfológica dos depósitos aponta também para uma proveniência local dos sedimentos da mamoa, proporcionados provavelmente pela mobilização de diferentes horizontes pedológicos. Para além disso, permitiu documentar a presença de um solo enterrado, acima do substrato geológico, bem como o desenvolvimento de um solo moderno à superfície da mamoa.

Na ausência de outros estudos no território atualmente, consideramos pertinente a inclusão de exemplos internacionais com objetivos e metodologias semelhantes, já que aplicados à mesma realidade conceptual: a criação de estruturas em terra desenvolvidas em altura, normalmente associadas a espaços funerários e/ou outras práticas cerimoniais de importante significado social.

Pela relação direta que apresentam com os objetivos a que nos propusemos neste estudo, subdividimos a restante revisão bibliográfica em duas partes: uma primeira onde se revêm alguns estudos micromorfológicos de depósitos subjacentes a monumentos megalíticos e estruturas afins, em que se determina a existência/ausência de ocupações

humanas prévias; e uma segunda parte votada às práticas e técnicas construtivas usadas na criação desses monumentos.

2.1. Ocupações humanas anteriores à monumentalização do espaço

A micromorfologia sedimentar tem como principal vantagem fornecer informações e descrições altamente pormenorizadas dos depósitos arqueológicos escavados em campo, preservando a sua integridade estrutural. Por um lado, a ocorrência e condição dos mais diversos elementos microscópicos (orgânicos, não-orgânicos, residuais, alterados, etc.) que compõem os depósitos arqueológicos ajuda a identificar práticas humanas específicas, pelo menos no que respeita aos seus aspetos mais técnicos/funcionais, como será o caso de queimas de desmatação, cultivo agrícola, atividades de estrumação, etc.; ao mesmo tempo, e ainda que este tipo de análise mais frequentemente seja orientado para elaborar reconstruções paleoambientais, possibilita que se distingam solos naturais de solos antrópicos, para melhor compreender a escala de transformação efetuada pelo ser humano nas paisagens do passado e, assim, o seu contexto ecológico, além de nos fornecer dados para discutir questões de continuidades/descontinuidades culturais.

Debaixo dos monumento neolíticos de Er-Grah, Le Petit Mont, Coëby e Hôtié de Vivianne (Bretanha, França), encontraram-se vestígios do efeito de fenómenos naturais, na forma de depósitos eólicos de *loess*; para além disso, demonstrou-se a ocupação humana em momentos anteriores, inferida pelos fragmentos de horizontes pedológicos argilosos na base do perfil, sinais de bioturbação de minhocas, níveis ricos em carvões de dimensões relativamente grandes e ainda pela ocorrência de fitólitos e pólenes associados a carvões, apoiando a hipótese de que tais ações corresponderão a práticas agrícolas ou agropastoris mais (Er-Grah) ou menos (Hôtié de Vivianne) intensivas nos próprios espaços, ainda que fique por esclarecer a existência, ou não, de uma ocupação ininterrupta nos sítios (Gebhardt, 1993).

Nas ilhas britânicas, o mesmo fenómeno tem vindo a ser identificado nos *long barrows* (essencialmente, mamoa ovaladas/alongadas) e *cairns* (mamoas constituídas

sobretudo por blocos pétreos) do período neolítico. Nos estudos micromorfológicos elaborados nos monumentos de Strathallan (Escócia), Hazleton (Macphail et al., 1990: 65) e em contextos semelhantes, no sul de Inglaterra, como Maxey e Gussage Cow Down (French, 2022: 81), a perturbação dos solos foi determinada micromorfológicamente pela presença de sucessões de revestimentos e preenchimentos argilosos micro-laminados distribuídos ao longo de todo o perfil pedológico, bem como pela identificação de marcas de arado, o que sugere a existência, no local, de práticas agropastoris.

Ainda que mais orientado para a evolução de chernossolos/chernozems³ tardio-pleistocénicos/holocénicos no sudoeste da Polónia, o trabalho desenvolvido no sítio de Muszkowice 45⁴ contrastou o perfil pedológico coberto pelo monumento com um perfil natural nas imediações. A análise micromorfológica confirmou os dados de anteriores trabalhos de campo, como a inexistência de ocupação humana anterior no sítio ou a utilização de horizontes húmicos locais descalcificados na criação do monumento; a atenção à composição sedimentar estabeleceu uma diferenciação no seu perfil, melhor explicada por fenómenos pós-deposicionais naturais (transformação em retissolo, tal como aconteceu no perfil que não foi enterrado) do que por fases ou camadas sedimentares distintas na sua construção; para além disso, a avaliação dos contactos entre os diferentes níveis revelou potenciais sinais de compactação ou extração sedimentar, interpretados como ações de preparação da superfície para a criação do monumento (Kabała et al. 2019).

2.2. Práticas e técnicas de construção de monumentos em terra

As poucas e breves sínteses sobre estudos realizados neste sentido (Goldberg e Macphail, 2006; Karkanis e Goldberg, 2019) revelam a importância da multidisciplinaridade e da adoção de várias perspetivas teóricas, de maneira a articularem-se os elementos mais funcionais/arquitetónicos com o seu significado simbólico e a garantir-se um conhecimento o mais completo possível dos sítios

³ Trata-se de solos com horizonte orgânico espesso, escuro e muito rico em cálcio.

⁴ *Long barrow* pertencente à cultura *Funnel Beaker*, associada a uma segunda fase de neolitização da Europa Central, a partir de fins do V mil. A.C. (Kabała et al., 2019).

arqueológicos e de quem os ocupou. Salientamos aqui alguns aspetos mais relevantes no que respeita aos resultados da micromorfologia sedimentar.

Nas sepulturas de câmara micénicas da Idade do Bronze, na Grécia (Karkanas et al., 2012), a aplicação da micromorfologia foi essencial para pensar como estudar estes contextos do ponto de vista da sua história construtiva. A interpretação microestratigráfica e a análise dos próprios contactos estratigráficos permitiram documentar diferentes episódios de abertura e encerramento dos monumentos, bem como detalhar a composição de pavimentos em gesso construídos nessas ocasiões. Para além disso, sugere-se ainda a possibilidade de perspetivar o estudo dos próprios modos e gestos de acumulação sedimentar observando os padrões de orientação dos vários componentes dos depósitos arqueológicos, assumindo-se que “alguns processos antropogénicos de acumulação sedimentar podem ser analisados e interpretados com paradigmas de processos naturais”, já que respondem aos mesmos efeitos e forças gravitacionais (Karkanas et al., 2012: 2731). Neste caso, a presença de estruturas sedimentares com gradação normal ou inversa e a presença, por vezes, de materiais sedimentares imbricados ou com orientações preferenciais, é explicada pelos pequenos montes de terra que se vão formando e acondicionando à medida que a terra é despejada durante a (re)colmatação do corredor das sepulturas.

Nos sítios norte-americanos de Cotiga Mound e Hopeton (Goldberg e Macphail, 2006: 234), a composição do monte foi identificada por acumulações sedimentares muito localizadas e facilmente discerníveis e a ausência de vestígios de pedogénese indicia um processo de deposição rápido, consistindo no despejo de porções de terra individualizadas e heterogéneas, o que, por sua vez, é explicado pelo aproveitamento de diferentes horizontes pedogénicos.

Em secção dedicada a estruturas monumentais em terra, Karkanas e Goldberg (2019: 219-21) enfatizam a importância que se tem dado ao interior de tais monumentos, sobretudo no que toca ao estudo do megalitismo europeu, onde a informação mais relevante tem sido procurada nas sepulturas (antas ou fossas, por exemplo) que os *tumuli* cobrem. Por isso, estes autores mencionam alguns trabalhos geoarqueológicos que se têm centrado na própria história construtiva dos montes de terra, procurando conceber o *tumulus* como componente essencial da arquitetura simbólica de cariz funerário (*idem*: 219), como se fez nos dólmenes de corredor de Inglaterra e da Irlanda, onde se vislumbra a existência de padrões construtivos nos monumentos megalíticos, da qual se assume um

grau de planeamento significativo e, eventualmente, uma carga simbólica essencial à reprodução social das comunidades que lhes deram uso.

Também nos *tumuli* da Trácia se encontraram sinais desta complexidade, manifestada em sequências de depósitos denotando diferentes fases ou, por vezes, até, constituindo dispositivos de estabilização da superfície, como parece ter acontecido no *tumulus* de Lofkënd (Albânia), onde se acrescentou solo xistoso, muito argiloso, às areias soltas que compunham o substrato onde a sepultura foi erguida (*idem*: 219). Por fim, damos o exemplo do Monte A de Poverty Point, uma das maiores plataformas monumentais em terra na América do Norte, onde um estudo multidisciplinar, incluindo a micromorfologia, permitiu reconstruir detalhadamente o processo de formação dos diferentes elementos que o compõem, desde a preparação da superfície à criação da rampa de acesso ao topo do monumento; para além disso, a análise microestratigráfica ajudou a estabelecer que toda a construção terá tido uma duração bastante rápida, estimando-se em algumas semanas ou meses (Sherwood e Kidder, 2011: 82).

A aplicação destes estudos, por sua vez, tem sustentando o desenvolvimento de novas interpretações arqueológicas que procuram fugir a esquemas redutores predicados na divisão funcional e especialização do espaço ocupado pelos habitantes do passado. Os trabalhos nas estruturas monumentais do sudeste norte-americano ilustram bem esta ideia, já que ao valor ritual dos sítios construídos se acrescenta a potencial ritualidade do processo construtivo em si; assim, a aparente seleção e utilização de sedimentos com texturas e cores específicas e organizadas em sequências mais ou menos padronizadas, bem como a construção rápida dos monumentos, legitimam, com mais segurança, hipóteses, por exemplo, acerca do grau e dos modos simbólicos em que a transmissão tecnológica/cultural daquelas comunidades era feita (Sherwood e Kidder, 2011; Kidder e Sherwood, 2017) ou até avaliar o investimento necessário à criação do monumento na sua relação com o nível de hierarquização social (Sherwood, 2013).

Também nos sambaquis, concheiros pré-históricos do sul do Brasil, se têm levantado perspetivas semelhantes, acentuando-se o carácter multifuncional de muitos desses espaços, cujo processo de formação foi possível registar mais pormenorizadamente com recurso a diferentes técnicas geoarqueológicas, incluindo-se naturalmente a micromorfologia. No sítio de Jabutiqueira II (Santa Catarina), a intercalação de duas sequências estratigráficas repetidas (arqueofacies) associadas a enterramentos humanos, bem como a identificação de níveis de restos alimentares

termicamente alterados de contextos secundários (resíduos) redepositados no concheiro, são dados que poderão refletir comportamentos rituais, eventualmente ligados à proveniência dos depósitos e/ou aos sentidos simbólicos que os seus componentes veiculariam (Villagran et al., 2009). Numa análise mais alargada a outros contextos equivalentes no mesmo estado brasileiro, a hipótese é reforçada, levando mesmo ao questionar da adequação do conceito de “resíduo” enquanto aplicado ao que é visto como uma intencional remobilização de (verdadeiros!) resíduos prévios, o que poderá denunciar atitudes de cariz ideológico ou identitário na estruturação destes concheiros (Villagran, 2014).

Não pretendemos, com este capítulo, proceder a uma revisão bibliográfica demasiado extensa, já que o tipo de contexto sobre que nos debruçamos é, do ponto de vista arqueológico e construtivo, uma realidade que, de formas mais ou menos monumentais, obedecendo a práticas e técnicas mais ou menos complexas, se inscreve no mundo social quotidiano de numerosas culturas humanas, pretéritas e atuais. Não sendo, igualmente, nosso propósito proceder aqui a uma análise crítica sobre as limitações e alcances da micromorfologia sedimentar enquanto aplicada à arqueologia, esperamos ter conseguido realçar como a técnica demonstrou ser fundamental para avaliar a integridade dos depósitos sedimentares, identificar os demais fenómenos pós-deposicionais, naturais e antrópicos, que afetaram os sítios arqueológicos na longa duração e, enfim, contribuir para uma compreensão mais completa e sustentada da história formativa destes monumentos: a sua construção, utilização e abandono, bem como as atitudes simbólicas/ideológicas que lhes subjazem.

3. A Mamoa 1 da Gândara da Seixa

A Mamoa 1 da Gândara da Seixa localiza-se no extremo ocidental da freguesia de Campia, concelho de Vouzela, às coordenadas aproximadas de 40°41'51.40" Latitude Norte e 8°13'52.90" Longitude Oeste (Carvalho, 2022). Encima uma pequena plataforma que ondula suavemente entre os 454 e os 457 metros acima do nível médio do mar (a.n.m.), sobranceira ao rio do Carregal, que lhe passa a menos de 200 m a Oeste (Figura 1).

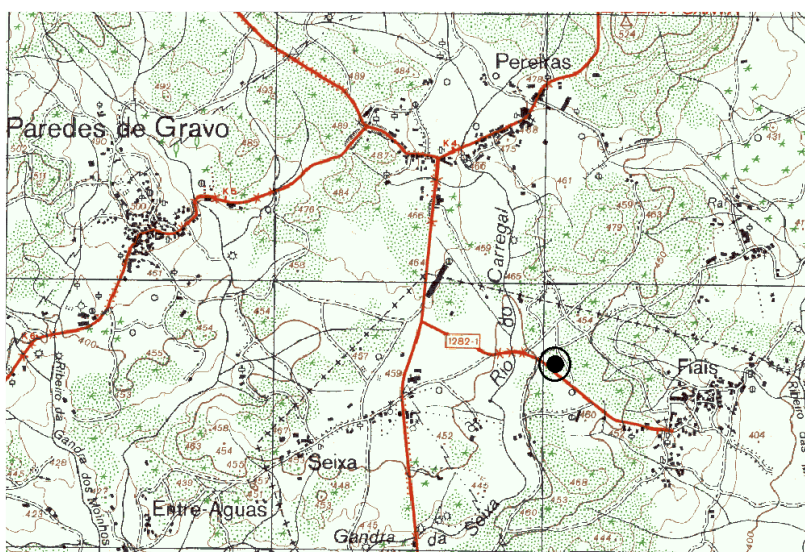


Figura 1. Localização do sítio arqueológico da Gândara da Seixa (Carta Militar de Portugal, nº 176); retirado de Carvalho (2022).

É um monumento megalítico de planta subcircular, cujo diâmetro ronda os 26 m, apresentando uma altura máxima de 2,5 m, que sugerem uma cronologia neolítica. Apresenta uma larga cratera de violação na parte central e um “poço”, de significado impreciso, com cerca de 1 m de diâmetro e 1,5 m de profundidade. O seu lado sul foi parcialmente truncado por um trabalho de terraplanagem, o que proporcionou os trabalhos arqueológicos (Carvalho, 2022; Carvalho et al., 2022); ver descrição adiante. Esta mamoa terá feito parte de uma necrópole, em conjunto com outro monumento próximo: a Mamoa 2, provavelmente destruída, uma vez que não possível reidentificá-la com base na descrição que dela fez o descobridor, A. de Amorim Girão (ver abaixo).

3.1. Enquadramento natural

Em termos geomorfológicos, a Gândara da Seixa faz parte das montanhas ocidentais do Norte da Beira⁵ que, a Oeste, separa os relevos beirãos da plataforma litoral, através de um rebordo normalmente nítido, modelado predominantemente por acidentes tectónicos; a tectónica delimitou também o seu lado oriental, onde o desligamento Verín-Penacova faz o contacto com o setor dos planaltos centrais do Norte da Beira, num alinhamento genérico NNE-SSO, caracterizado por vertentes abruptas. Os seus cimos rondam os 1000 e os 1100 m de altitude, chegando mesmo aos 1350 m na serra de Montemuro, e a sua elevação aumenta em direção a SSO, desde os 100-150 m, nesta última área, aos cerca de 800 m no extremo meridional da serra do Caramulo. Terá sido a partir daquele eixo tectónico que se deu o progressivo levantamento e consequente individualização das montanhas ocidentais – as serras de Montemuro e do Caramulo e ainda o Maciço da Gralheira - em relação às mais vastas superfícies do planalto da Nave, do planalto de Viseu e da plataforma do Mondego (Ferreira, 2004: 103; Ferreira, 1978).

Mais concretamente, a Mamoa 1 da Gândara da Seixa situa-se no chamado “nível de Campia”, um planalto de baixa altitude, que ocupa os confins do quadrante NO da serra do Caramulo e se desenvolve entre os 450 e os 500 m a.n.m.. É atravessado pelo rio Alfusqueiro, que se constitui como o seu mais importante curso de água, drenando todo este planalto (Ferreira, 1978: 214). É limitado a Oeste, em Reigoso e Destriz, pelos contrafortes da serra das Talhadas; a Norte, tem o seu término sensivelmente à latitude de Paços de Vilharigues; tem a sua extensão máxima oriental em Cambra, de onde se pode imaginar um eixo NO-SE, conformado, mais ou menos irregularmente, pelos vales de fratura de Carvalhal de Vermilhas e de Farves, até Rebordinho, o seu ponto mais meridional (Figura 2).

⁵ seguimos a proposta de divisão de Ferreira (2004), que por este termo se refere ao conjunto de relevos que se estendem ao norte da Cordilheira Central, aproximadamente entre o Mondego e o Douro.



Figura 2. Vista panorâmica a partir dos cimos da Serra do Ladário, mostrando o desenvolvimento do “nível de Campia”, em segundo plano, atravessado pela autoestrada A25. Em segundo plano, à esquerda, encontra-se a zona industrial de Oliveira de Frades, onde se localizam importantes conjuntos tumulares da Pré-História Recente.

Esta área pertence ao domínio litológico dos granitos de duas micas indiferenciados, onde são mais frequentes as variedades de grão médio, ainda que possam também ocorrer granitos de grão grosseiro e fino e, por vezes, de textura porfiroide (Conceição, 2012: 14). A sua relativa permeabilidade e suscetibilidade à alteração química promove a formação de solos relativamente férteis nestes lugares planos (Ribeiro, 1995: 258), resultando, a nível pedológico, na formação de cambissolos húmicos derivados de rochas eruptivas, portanto, solos jovens, pouco desenvolvidos e ricos em matéria orgânica (Santos, 2008: 22).

Do ponto de vista climático e vegetal, encontramos-nos na zona temperada do Norte, onde prevalecem as influências atlânticas húmidas sobre os ventos secos vindos dos planaltos interiores da Meseta Ibérica, espelhadas numa precipitação média de ca. 1000 mm no fundo do vale do Vouga e ca. 2000 mm nas montanhas (Monteiro-Rodrigues e Gomes, 2020: 84) e em temperaturas médias anuais que rondam os 14 °C, mas que

naturalmente variam consoante a altitude. Nestas condições, deparamo-nos com um coberto vegetal que podemos inserir na zona fitoclimática Atlântica (Girão, 1960: 206). Atualmente dominado pelas comunidades de eucaliptos e pinheiros bravos plantadas no âmbito do ímpeto de arborização das serras portuguesas entre fins do século XIX e meados do século XX, temos, não obstante, uma vegetação arbórea em que abundam o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), o carvalho negral (*Quercus pyrenaica*) ou o amieiro (*Alnus glutinosa*), que partilham o espaço com diversas plantas arbustivas e herbáceas, como o tojo (*Ulex europaeus*) e algumas ericáceas (*Erica arborea*, *Erica umbellata*, *Rhododendron ponticum* L. *subsp. baeticum*) (Pereira, 1988: 147-165). Trata-se de espécies que ocupam fundos de vales, margens de rios ou encostas húmidas, em ambientes de mato mais ou menos sombrio onde se formam lameiros bravios e prados férteis. Estas condições ecológicas são testemunho do importante potencial agropastoril deste território e, dessa forma, a razão a que não será alheia a escolha de implantar as necrópoles nestas paisagens desde a introdução da agricultura em tempos neolíticos.

3.2. História da investigação do sítio da Gândara da Seixa

A referência mais antiga que conhecemos da Mamoa 1 é feita por Amorim Girão, que menciona “duas mamoa violadas” no sítio da Gândara da Seixa, sendo o local da segunda atualmente desconhecido e havendo grandes probabilidades de ter sido destruída. Situar-se-ia, provavelmente, onde existe um antigo aviário, nas proximidades da Mamoa 1. Ainda que sem uma descrição elaborada das mesmas, este autor integra-as no agrupamento de monumentos da região central da bacia do Médio Vouga, realçando a sua íntima relação espacial com o núcleo megalítico centrado à volta da famosa anta pintada de Antelas (Girão, 1921: 37), 2 km a NO daquelas. Sugere ainda que a violação das mamoa, na forma de uma cratera central no seu topo, presumivelmente aberta para remover e reutilizar os esteios da câmara funerária, poderia dever-se à construção de pontões da via romana que lhes passava próxima (*idem*: 25). As mamoa voltam a ser referidas em trabalhos de síntese posteriores, nomeadamente por Vera Leisner (1998), Irisalva Moita (1966), João Luís Cardoso (1999) e José Pedro Anastácio (2019), porém pouco acrescentando ao conhecimento do sítio.

3.3. Trabalhos arqueológicos

A única intervenção arqueológica na Mamoa 1 realizada até ao momento (Carvalho, 2022; Carvalho et al., 2022) decorreu em Julho de 2021, no contexto de uma escavação de salvaguarda, por determinação da DGPC e da Câmara Municipal de Vouzela, suscitada pela terraplanagem não autorizada efetuada pelo proprietário do terreno onde parte da Mamoa 1 se situa, a qual afetou o seu rebordo sul. Procedeu-se, por isso, à limpeza e verticalização da área afetada pela máquina, através de escavação manual, prevendo-se ainda a posterior reposição da topografia da mamoa com sedimentos e blocos pétreos semelhantes aos originais. A reposição da topografia da mamoa viria a ter lugar no verão de 2022. Estes trabalhos, que decorreram no âmbito das atividades previstas no projeto “*Megálitos, espaços, gentes e ambiente nas manifestações tumulares pré e proto-históricas de Lafões*” (MEGA Lafões), permitiram, assim, a recolha das seis amostras de sedimento em bloco que são objeto do presente estudo micromorfológico, contribuindo para cumprir a componente geoarqueológica daquele (Figura 4).



Figura 4. Perfil da Mamoa 1 da Gândara da Seixa, no decurso de preparação das recolhas de campo (autor: Carlos Simões).

O trabalho de campo focou-se na zona afetada, onde a escavação seguiu e verticalizou o corte feito pela máquina, de orientação sensivelmente NO-SE, totalizando uma área total de 14 m² (Figura 5). No que respeita à estrutura da mamoa, identificaram-se quatro elementos arquitetónicos principais (Carvalho 2022):

- Carapaça pétreia com blocos graníticos de pequenas/médias dimensões (20-40 cm), atualmente muito afetada pelo crescimento de vegetação e remeximentos posteriores à sua construção;

- Contraforte da eventual câmara funerária, constituído por uma concentração de blocos graníticos de pequenas/médias dimensões (40-50 cm), empilhados, na parte central da mamoa, configurando um perímetro circular;

- Anel perimetral composto por um círculo de blocos graníticos de médias dimensões (30-50 cm), estruturado como o contraforte e formando uma estrutura de cerca de 4 m de largura, que marcaria os limites da mamoa;

- Corpo da mamoa, materializado na acumulação de depósitos sedimentares entre o contraforte e o anel perimetral. Trata-se de sedimentos arenosos e soltos, de contactos difusos, onde predominam colorações acastanhadas e acinzentadas, mais ou menos escuras.

Toda esta estrutura se sobrepõe a uma outra camada de características genericamente semelhantes aos depósitos sedimentares da mamoa, em coloração e textura. Nas quadrículas situadas nas extremidades da sondagem (G7, G8, H7, H8, G17, G18, H17 E H18), detetou-se ainda uma camada de areão amarelado, resultado da meteorização do substrato granítico que lhe subjaz.



Figura 5. Vista aérea da escavação. Note-se a aba exterior, arredondada, do contraforte do monumento (na metade esquerda da área escavada) e o anel pétreo exterior (na parte direita da área escavada); retirado de Carvalho (2022).

O espólio arqueológico que surgiu durante a escavação estava localizado nos níveis inferiores do monumento e consiste num pequeno conjunto de lascas de quartzo e fragmentos de cerâmica lisa, cujas dimensões reduzidas e ausência de elementos diagnósticos não permitem uma datação mais precisa dentro da Pré-História. Para além destes, tinha já sido encontrada, à superfície, uma laje granítica que apresentava três covinhas alinhadas numa das faces (Figura 6), de cronologia igualmente imprecisa.

De modo a articular e sistematizar os resultados da escavação com a posterior análise dos cortes feita em campo, a partir dos quais se estabeleceu a estratégia de recolha sedimentar, criou-se uma sequência estratigráfica com a correspondente descrição das unidades sedimentares identificadas, que apresentamos abaixo.



Figura 6. Laje de granito com covinhas encontrada na parte desmantelada da mamoa (à esquerda) e fotografada depois de lavada (à direita; foto de laboratório). Retirado de Carvalho (2022).

Unidade 1

Observações e descrição de campo:

Nível de base da escavação, representa o substrato geológico granítico alterado por processos iniciais de alteração e formação de solo.

Areia média a grosseira, de cor castanho-clara a amarelada, muito friável; presença de poucas raízes finas e poucos fragmentos de quartzo de calibre cascalho fino; contacto nítido mas irregular com a unidade subjacente (Unidade 2).

Unidade 2

Observações e descrição de campo:

Nível de desenvolvimento inicial de solo.

Areia média a silte, de cor castanho-média a ligeiramente acinzentada, friável; presença de poucas raízes finas e muito finas, poucos fragmentos de quartzo de tamanho cascalho fino e poucas manchas muito localizadas de cor castanho-clara.

A espessura da unidade ronda os 10 cm, o seu contacto superior é marcado por uma deposição de seixos de quartzo (que designámos por “linha de seixos”) relativamente equidistantes, que se desenvolve longitudinalmente ao longo de todo o perfil escavado.

Unidade 3

Observações e descrição de campo:

Nível arqueológico de preparação para a construção da mamoa, marcado no contacto inferior pela deposição da “linha de seixos”, anteriormente referida, que se encontrou em todas as sondagens abertas.

Areia média a silte, de cor castanho-média a ligeiramente acinzentada, friável; presença frequente de raízes finas e muito finas, poucos fragmentos de quartzo de tamanho cascalho fino e poucas manchas muito localizadas de cor castanho-clara.

Presença de lascas de quartzo e fragmentos cerâmicos.

Apresenta uma espessura de cerca de 20 cm e é coberta pelos blocos de granito que formam o contraforte e pela Unidade 4.

Unidade 4

Observações e descrição de campo:

Depósito sedimentar heterogéneo correspondente ao corpo basal da mamoa; primeira camada de cobertura do contraforte.

Areia média a silte, friável, de cor cinzento-acastanhada, ligeiramente mais clara que a Unidade 3, com poucas raízes finas a médias e poucos fragmentos de quartzo de calibre cascalho fino.

Presença de lascas de quartzo e fragmentos cerâmicos pré-históricos.

Unidade 5

Observações e descrição de campo:

Depósito do corpo da mamoa; com possíveis vestígios de estrutura de combustão.

Areia média a grosseira de cor cinzento-escura/preta, muito solta, com frequentes raízes finas e médias; individualiza-se na camada uma bolsa de forma irregular alongada (a possível estrutura de combustão), com cerca de 10 cm de altura por 27 cm de largura, muito rica em carvões, matéria orgânica e grãos de quartzo muito fragmentados (Figura 7).

Unidade 6

Observações e descrição de campo:

Provavelmente a última camada térrea da mamoa.

Areia siltosa de cor castanha, com algumas manchas mais claras, solta, com frequentes raízes finas e médias/grandes e poucos seixos de quartzo muito dispersos.

Contacto difuso com a Unidade 5.



Figura 7. Bolsa rica em carvões, no centro da imagem, Unidade 5 (autor: Carlos Simões).

4. Objetivos e métodos

Esclarecidas a motivação principal, as razões de ordem metodológica e o objeto de estudo que justificam o presente trabalho, explicitamos agora o conjunto de objetivos a que nos propusemos responder como forma de recuperar o processo de monumentalização do espaço na Mamoa 1 da Gândara da Seixa. Concretamente, centrámos a nossa investigação em dois pontos:

1) Assumindo a hipótese da existência de uma presença humana anterior à construção do monumento, caracterizámos os depósitos sedimentares subjacentes ao mesmo, de modo a avaliar se se trata de um antigo solo antropizado que pudesse ter sido cultivado/mantido para pasto ou de uma superfície pedológica com desenvolvimento natural;

2) No que diz respeito ao processo construtivo de todo o complexo funerário, pretendemos reconstituir o modo e tempo de acumulação dos sedimentos, com vista a determinar se o monumento que hoje se nos apresenta foi construído num único momento e assim mantido ou se foi objeto de alterações estruturais ao longo do seu uso.

A estratégia de amostragem teve como alvo as diferentes unidades sedimentares registados no corte que resultou da escavação, procurando-se, ao mesmo tempo, capturar os seus contactos. A concretização da investigação passou pela recolha inicial de seis blocos de sedimento, após finalizados os trabalhos de campo. O processo consistiu na extração de blocos de sedimento com cerca de 10 x15 x10 cm, com a aplicação de tiras de gesso humidificadas e posterior secagem, assim preservando a integridade física da estrutura sedimentar amostrada e sua estratigrafia. Posteriormente, estes blocos sedimentares foram mergulhados numa solução resinosa composta por 70% de resina poliéster, 30% de estireno monómero e uma pequena quantidade de peróxido de metil-etil-cetona (catalisador para a solidificação da solução). Após nova secagem e solidificação dos blocos, recortaram-se deles vários fragmentos de espessura apta para a fabricação de lâminas, com uma serra de corte de pedra. Enviou-se um fragmento de cada um dos três blocos selecionados para o laboratório Terrascope, Thin Section Slides (Troyes, Aube, França), onde se procedeu à produção de cinco lâminas delgadas, para observação ao microscópio.

A análise das lâminas delgadas foi realizada por observação com microscópio petrográfico, com recurso a luz polarizada plana (PPL) e luz polarizada cruzada (XPL), usando ampliações entre as 2.5x e as 40x. A leitura foi complementada pelo recurso a *software*, para posterior digitalização e construção de imagens apresentadas. A descrição e interpretação das lâminas teve por base as linhas orientadoras de Stoops (2021) e de Courty *et al.* (1989), obras de referência em análises micromorfológicas de âmbito arqueológico, indispensáveis na elaboração de um discurso uniforme adequado à discussão dos resultados obtidos.

Para responder às questões, procedemos à análise dos contactos entre as diferentes camadas, à composição destas, bem como à presença de outros indicadores sedimentares (pedofomações, microestruturas, etc.), que têm vindo a ser correlacionados com fases de deposição, erosão e diversos outros fenómenos naturais ou antrópicos com impacto na evolução do contextos arqueológicos. Estes indicadores permitiram uma caracterização mais completa das unidades sedimentares e dos seus contactos, garantindo uma leitura mais segura da história deposicional e pós-deposicional do sítio. Como veremos, apesar das limitações que fomos identificando, obtivemos novos dados relevantes para discutir algumas das questões levantadas e propôr uma sequência deposicional que, acreditamos, evidencia os principais factores que orientaram a antropização do espaço e as dinâmicas sociais inerentes à inscrição da morte na Gândara da Seixa, em período neolítico.

5. Resultados

O âmbito interdisciplinar do trabalho justifica que o estudo dos dados seja feito a diferentes níveis de interpretação. Assim, num primeiro ponto apresentamos a descrição e interpretação micromorfológica de cada unidade estratigráfica, seguindo a linha cronológica que estabelecemos em campo e ponderamos em que medida os objetivos mais concretos da análise foram alcançados. A partir desta reflexão, oferecemos uma proposta, necessariamente genérica e vaga, dos elementos mais significativos da evolução e história deposicional do registo arqueológico presente na Mamoa 1 da Gândara da Seixa.

5.1. Análise e interpretação micromorfológica

Unidade 1

Descrição:

A unidade foi reconhecida na parte inferior da lâmina GSX-01B (Figura 8).

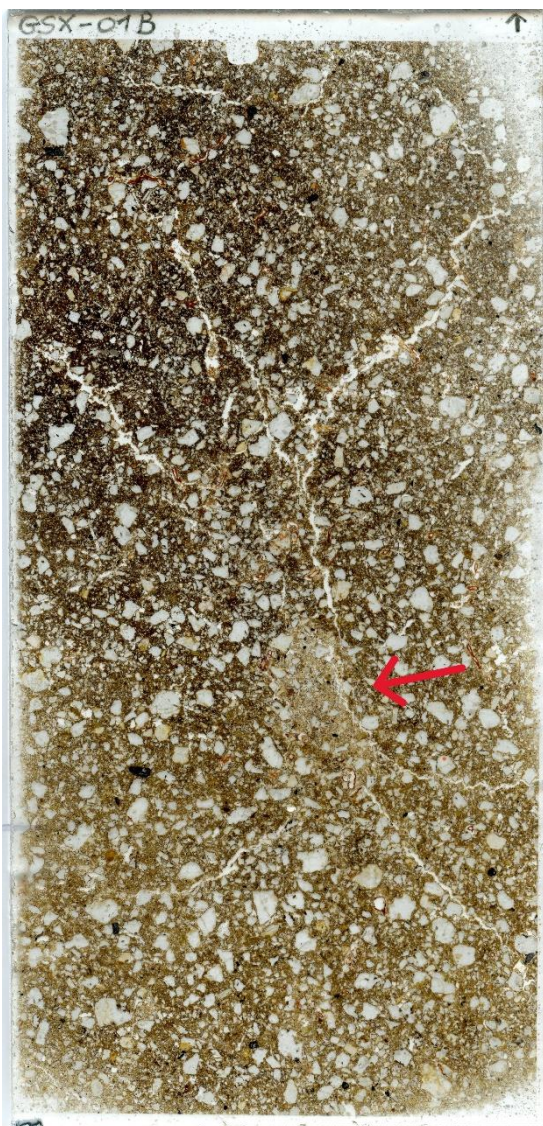


Figura 8. Lâmina GSX-01B. Unidade 1 (base) e Unidade 2 (topo); seta: o contacto é definido de forma irregular e gradual ao nível de um grande preenchimento com material de base.

Apresenta na maior parte da sua área uma microestrutura massiva muito pouco porosa (Figura 9).

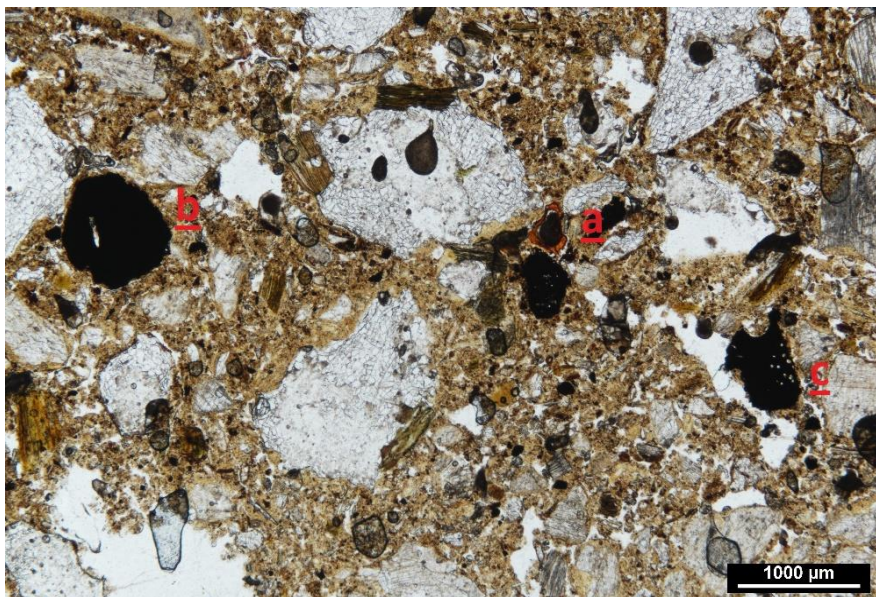


Figura 9. GSX-01B. Base da Unidade 1 - Microestrutura massiva e partículas orgânicas em decomposição (a), humificadas (b) e carbonizadas (c) (PPL).

Algumas zonas, porém, apresentam maior grau de porosidade, na forma de canais, câmaras e ocos (Figura 10).

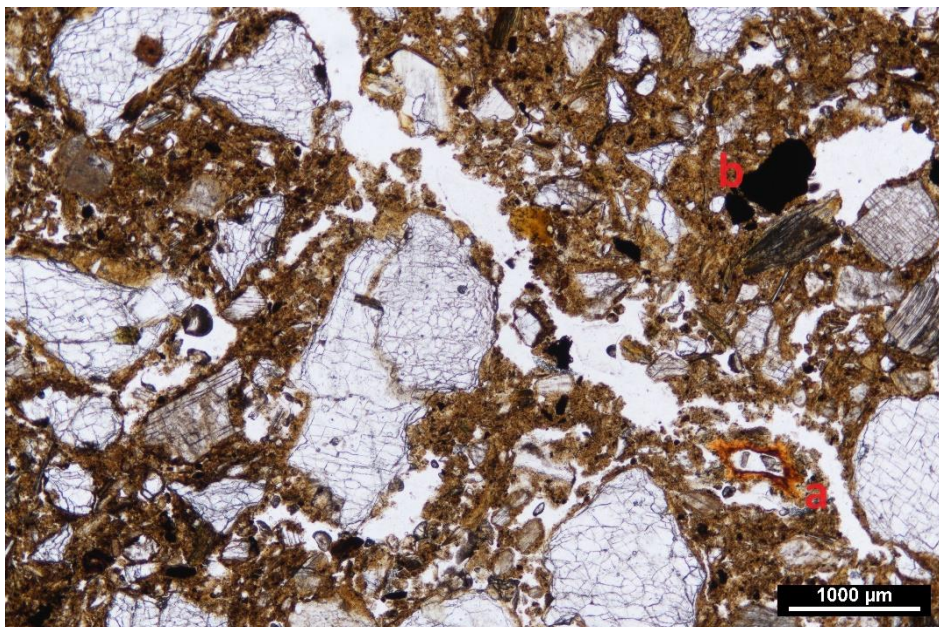


Figura 10. GSX-01B. Base da Unidade 1 – Microestrutura massiva do saprólito com sinais de bioturbação, marcada pela presença de extenso canal com preenchimentos excrementais descontínuos, soltos a densos. Os restos vegetais em decomposição (a) e as partículas de matéria orgânica humificada/carbonizada (b) indiciam diferentes processos de alteração do sedimento (PPL).

Na composição mineral, predomina uma componente grosseira de distribuição e orientação aleatórias, que consiste em quartzos, micas e feldspatos em calibres que variam entre a areia muito fina e o cascalho fino; na composição orgânica, identificam-se poucos fragmentos muito pequenos de carvões e material humificado, bem como raízes comuns, decompostas a muito decompostas. O material fino é composto por uma micromassa organo-mineral siltosa e com muito pouca argila, como denota o seu fabrico-*b* indiferenciado; a sua cor varia entre o castanho-claro e o amarelo, finamente pontuada por micropartículas de matéria orgânica preta e microcarvões; admite-se ainda a presença de óxidos de ferro e/ou manganésio, que seriam esperados neste contexto mas que, porém, não são de interpretação fácil, já que os elementos óticos para a sua identificação são muito semelhantes ao material humificado e carbonizado (Stoops, 2021: 24, tabela 3.2).

No que diz respeito a outros elementos relevantes, deve mencionar-se a presença de pedoformações com material de base, ou seja, elementos estruturais que modificaram a composição ou organização do material de base e, portanto, denotam a ação de processos pedológicos. Trata-se aqui de preenchimentos e revestimentos⁶ de canais e de câmaras com material de base, revestimentos sobre os grãos grosseiros do material de base, em que predomina a micromassa mas onde, por vezes, vemos uma película distinta, mais orgânica (Figura 11); de interpretação mais insegura, mencionamos ainda as formações de deformação (Karkanis, 2019; Pulleman et al. 2005) e formações de passagem de configuração crescente a concêntrica, cuja origem pode estar ligada ao movimento de microfauna do solo, mas também ser efeito da pressão de grãos maiores em movimento sobre partículas mais finas (Figura 12).

⁶ A diferença reside apenas no facto de que o primeiro terá o poro preenchido em mais de 90% da sua área e o segundo em menos de 90%.

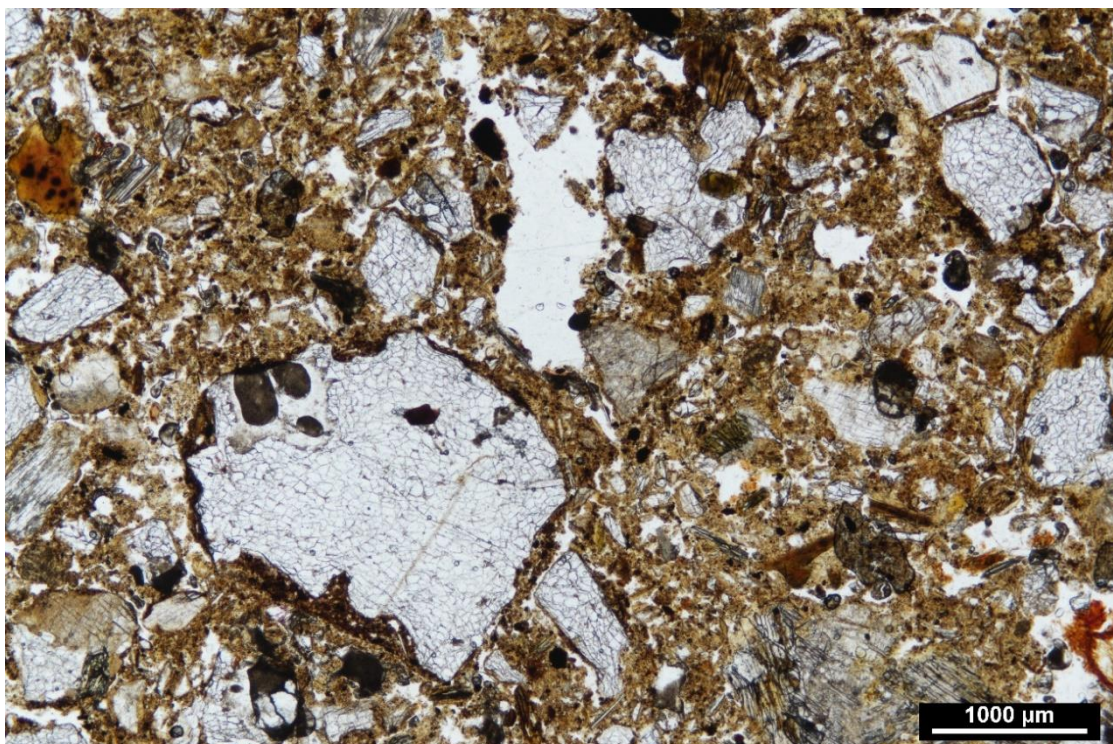


Figura 11. GSX-01B. Grãos revestidos com película orgânica distinta da que se encontra no material de base, indicando que serão intrusivos; bom exemplo no grão de quartzo de maiores dimensões (PPL).

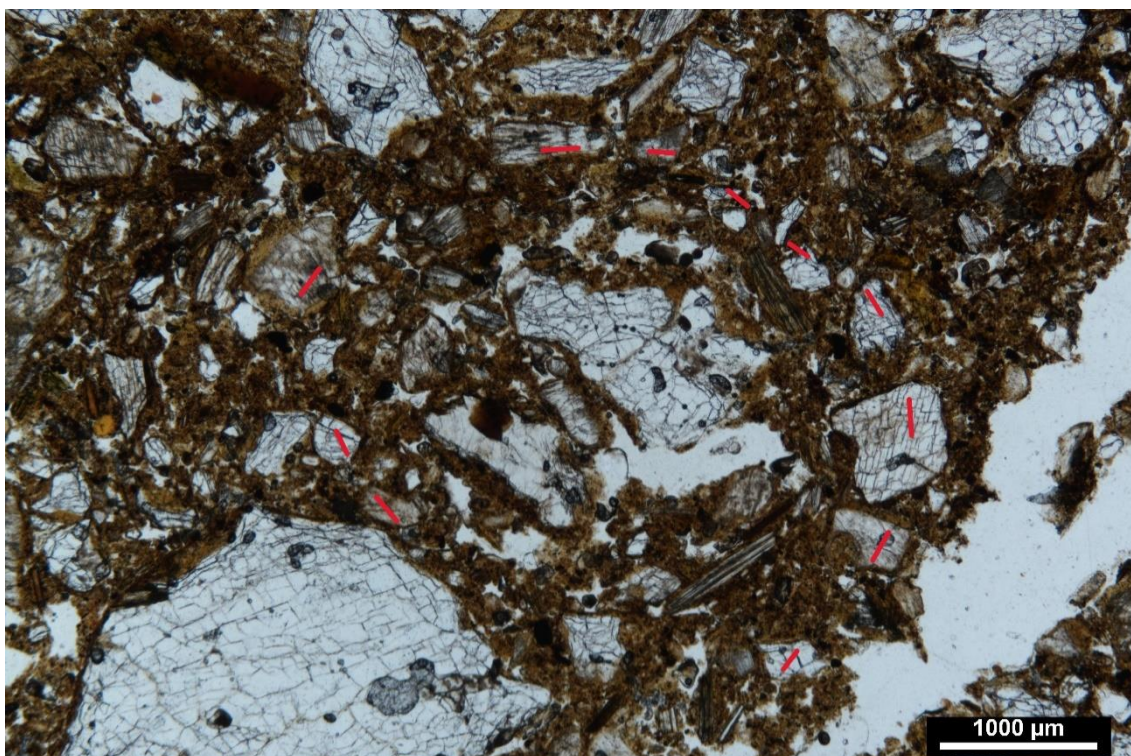


Figura 12. GSX-01B. Pedoformação de deformação, mostrando a reorganização de grãos num padrão concêntrico à volta do grão de quartzo central. Contacto entre Unidade 1 e 2 (PPL).

Interpretação:

O predomínio da microestrutura massiva, a relativa baixa porosidade e diminuída percentagem de argila são consistentes com níveis superiores de saprólitos graníticos (Taboada e García, 1999; Sequeira Braga, Paquet e Begonha, 2002; Stoops e Schaefer, 2018). O grau de fragmentação dos quartzos e de alteração de feldspatos e micas em minerais finos, em conjunto com a presença significativa de matéria orgânica na micromassa e também na forma de restos vegetais mais ou menos decompostos, partículas humificadas e carvões, de calibre arenoso a fino, parece, no entanto, indicar um processo inicial de pedoplasmação (Zauyah et al., 2018: 41-43)⁷. A transformação do saprólito, por sua vez, tem sido atribuída, em grande parte, a mecanismos de bioturbação (*idem*: 63), concomitantes com o revolvimento sedimentar e aumento de porosidade do sedimento, patentes, no nosso caso, nas diversas pedoformações acima mencionadas e nas próprias microestruturas reconhecidas (Figura 12 e 13).

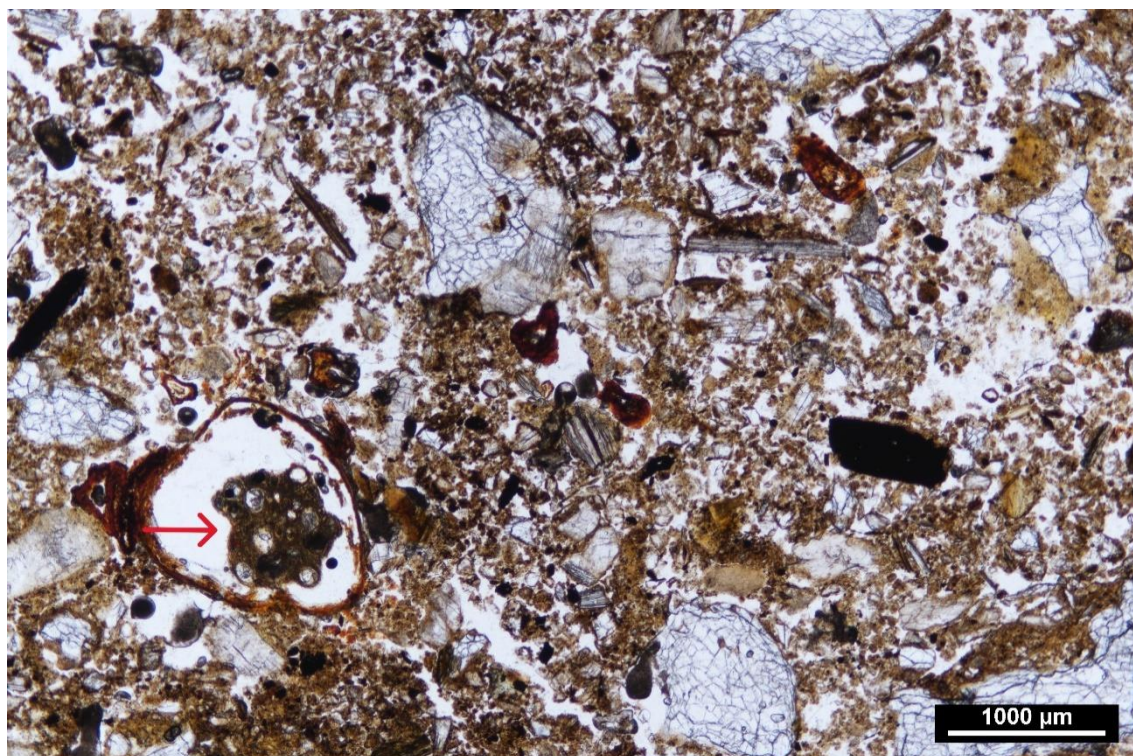


Figura 13. GSX-01B. Pormenor de preenchimento contínuo solto, na parte central-inferior da lâmina; o material que preenche o poro apresenta já grande mistura de elementos da matriz das Unidades 1 e 2. Note-se, ainda, o fragmento excremental formado no interior da raíz, em baixo, à esquerda (PPL).

⁷Referimo-nos à transformação de um fabrico lítico em material pedogénico (Zauyah, Schaefer e Simas, 2018: 41-43), ou seja, no material de base que dará origem ao solo incipiente que encontramos acima.

Na terminologia de Zauyah, et al. (2018), sugerimos, assim, estar perante um sedimento situado algures entre um contexto de “fabrico saprolítico contínuo com manchas pedoplasmadas” e de “fabrico pedogénico contínuo com restos de saprólito” (*idem*: 61).

Unidade 2

Descrição:

A Unidade 2 está presente nos dois terços superiores da lâmina GSX-01B, bem como na parte inferior da lâmina GSX-01A (Figura 14).

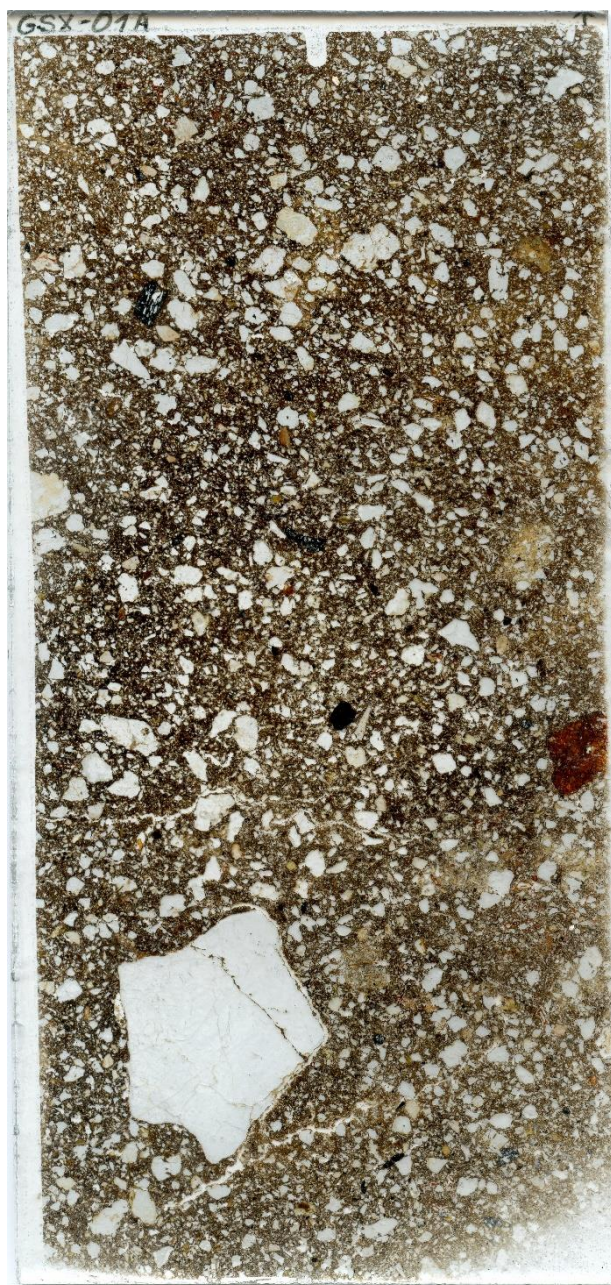


Figura 14. Lâmina delgada GSX-01A.

A transição para a Unidade 3, sobrejacente, é difusa e irregular, possivelmente já indiciada no topo da lâmina 01B por um canal subhorizontal que percorre quase toda a sua largura.

Distinguem-se, nesta unidade, duas zonas microestruturais distintas, separadas diagonalmente, mais ou menos ao centro da lâmina (Figura 8 e 15).

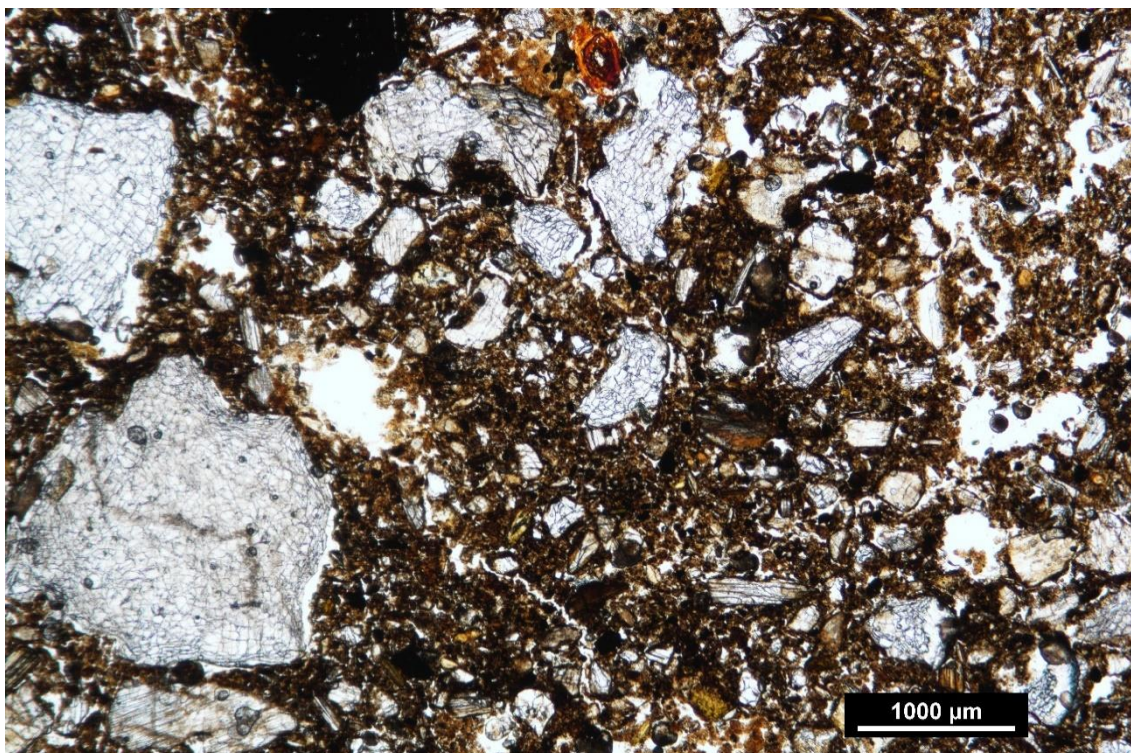


Figura 15. GSX-01A. Zona de transição da microestrutura massiva de micromassa organo-mineral (esquerda) e gradual formação de microestrutura granular, mais nítida no canto superior direito (PPL).

À esquerda, predomina uma microestrutura massiva em que a porosidade é reduzida, provavelmente devido à expansão da micromassa organo-mineral de cor castanho-escura a preta e encontra-se poucos canais e câmaras, por vezes bem desenvolvidos; certas áreas muito localizadas apresentam microestruturas mais porosas.

Ainda que apresentando variações no seu desenvolvimento, como se pode observar na transição gradual do lado esquerdo para o lado direito (Figura 15), predomina neste uma microestrutura granular, muito porosa e onde a micromassa escura diminui em quantidade.

Na componente grosseira, mantem-se a distribuição e orientação aleatórias das partículas, bem como a composição identificada na Unidade 1, embora a presença de carvões e de restos vegetais, mais ou menos preservados, se torne mais frequente. A componente fina continua a constituir uma micromassa siltosa organo-mineral, de fabrico-*b* indiferenciado, cuja cor varia agora entre o castanho-médio e o castanho-escuro/preto, o que se deverá certamente ao maior contributo de matéria orgânica decomposta/humificada e de carvões.

As pedoformações com material de base também aumentam em número, como se observa pela maior expressão de preenchimentos e revestimentos de canais, revestimentos de grãos grosseiros (Figura 15) e formações de passagem e deformação (Figura 12), evidenciando elevada atividade biológica. Destaca-se, mais uma vez, a reduzida quantidade de argila na matriz e nas pedoformações, bem como a ausência de pedoformações intrusivas, o que clarifica o carácter incipiente do solo; neste ambiente, a elevada atividade biológica, patente no padrão de microestruturas, porosidade e pedoformações que identificámos, parece continuar a ser o mecanismo mais importante de desenvolvimento do solo.

Interpretação:

Destaca-se, mais uma vez, a reduzida quantidade de argila na matriz e nas pedoformações, bem como a ausência de pedoformações intrusivas, o que clarifica o carácter incipiente do solo; neste ambiente, a elevada atividade biológica, patente no padrão de microestruturas, porosidade e pedoformações que identificámos, parece continuar a ser o mecanismo mais importante de desenvolvimento do solo. Estes elementos sugerem que a Unidade 2 corresponderá, em termos pedológicos, a um horizonte A, cuja composição é semelhante ao que se encontra noutras áreas graníticas do país (Bertran et al., 1991) e na própria serra do Caramulo (Pereira e FitzPatrick, 1995); a ausência de argila, sobretudo sob a forma de preenchimentos e revestimentos, reforça este argumento, uma vez que é um dos indicadores mais frequentemente utilizados para inferir práticas agropastoris ou a elas associadas (Macphail et al., 1990; Angelucci et al., 2007: 1644; Angelucci e Anesin, 2012: 17-18; Lewis, 2012: 21; French, 2022: 81, 86-87).

Unidade 3

Descrição:

A Unidade 3 pode-se observar, sensivelmente, na metade superior da lâmina GSX-01A (Figura 14) e na base da lâmina GSX-05 (Figura 16).



Figura 16. Lâmina delgada GSX-05.

Predomina uma microestrutura massiva por toda a unidade, com uma porosidade muito reduzida consistindo em pequenos canais, câmaras e ocos. O contacto com a Unidade 2 parece ser definido por um pequeno grupo de canais subhorizontais e subparalelos, entre os quais a porosidade é ligeiramente superior e onde se encontra um grande seixo de quartzo (Figura 14 e Figura 20).

Na composição mineral, persiste uma componente grosseira de distribuição e orientação aleatórias, com predomínio de quartzos, micas e feldspatos mal-calibrados, variando entre a areia muito fina e o cascalho fino; surgem também poucos fragmentos de rocha muito alterados, de identificação difícil (Figura 18 e 19), bem como um pedorelito de cor castanho-alaranjada.

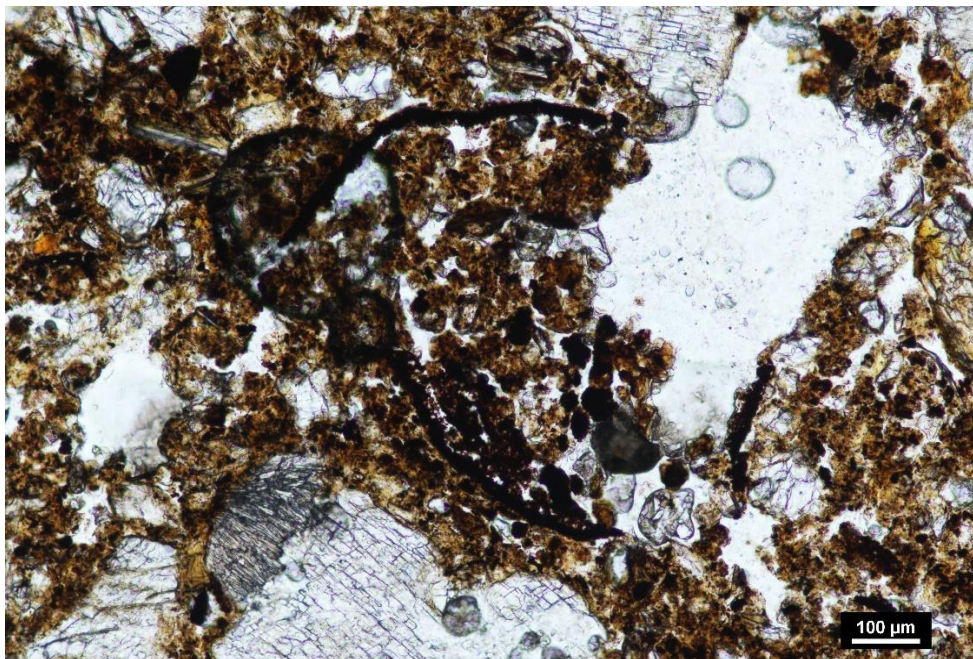


Figura 17. GSX-01A. Fragmento de organismo fúngico, no centro da imagem, apresentando estrutura preservada por carbonização (PPL).

Na composição orgânica, os carvões e microcarvões tornam-se mais frequentes, facto mais visível sobretudo na presença de carvões de calibre grosseiro, o mesmo acontecendo com os tecidos de matéria orgânica humificada/carbonizada; os vestígios vegetais tornam-se mais raros que na unidade subjacente mas, por outro lado, surgem agora elementos de fungos, raros e pequenos, mas relativamente bem preservados (Figura 17).

O material fino continua a ser dominado por uma micromassa com um fabrico-*b* indiferenciado, de cor castanho-escura a preta, que compõe agora uma maior porção do material de base.

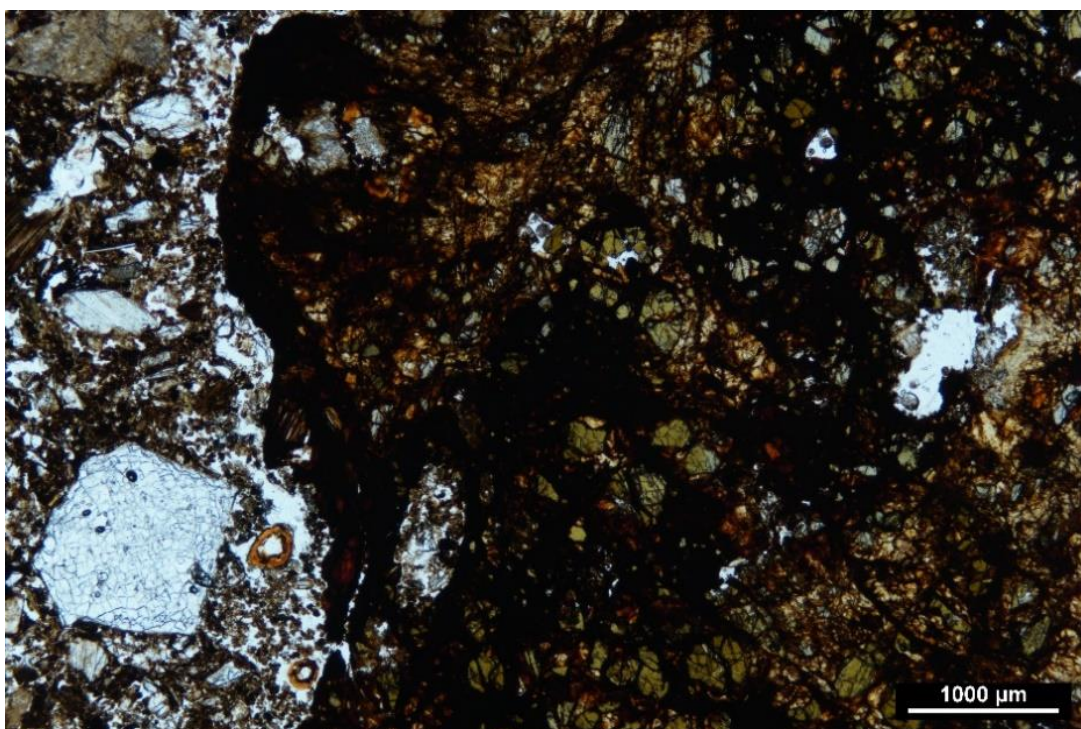
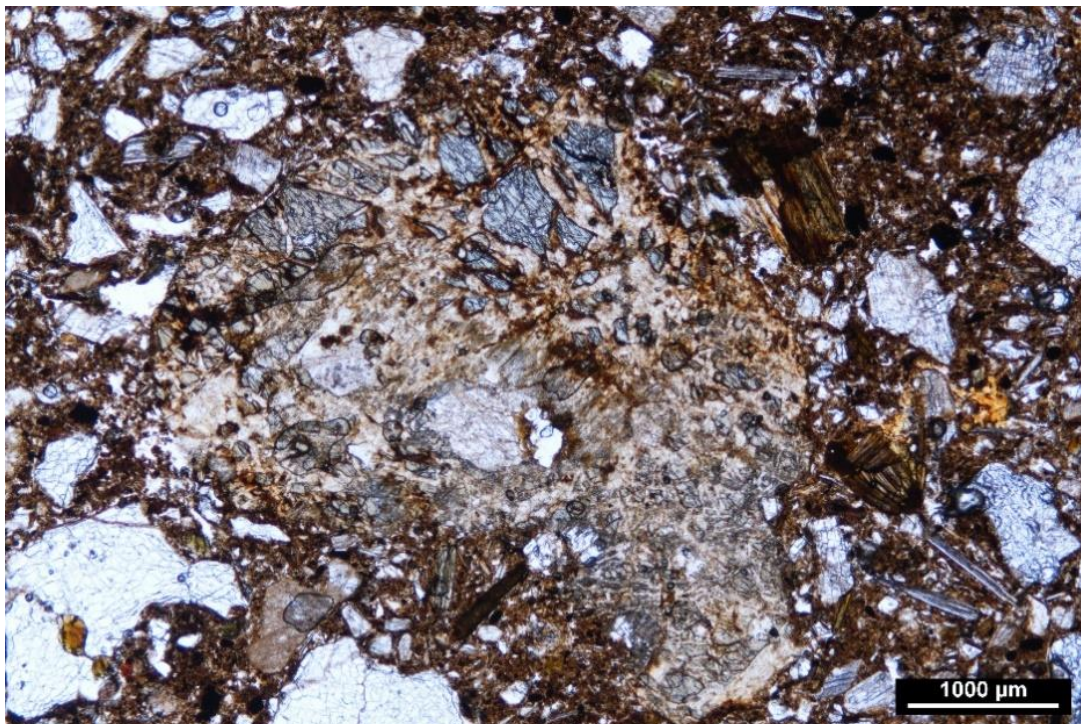


Figura 18 e 19. GSX-01A. Fragmentos de rocha alterados (PPL).

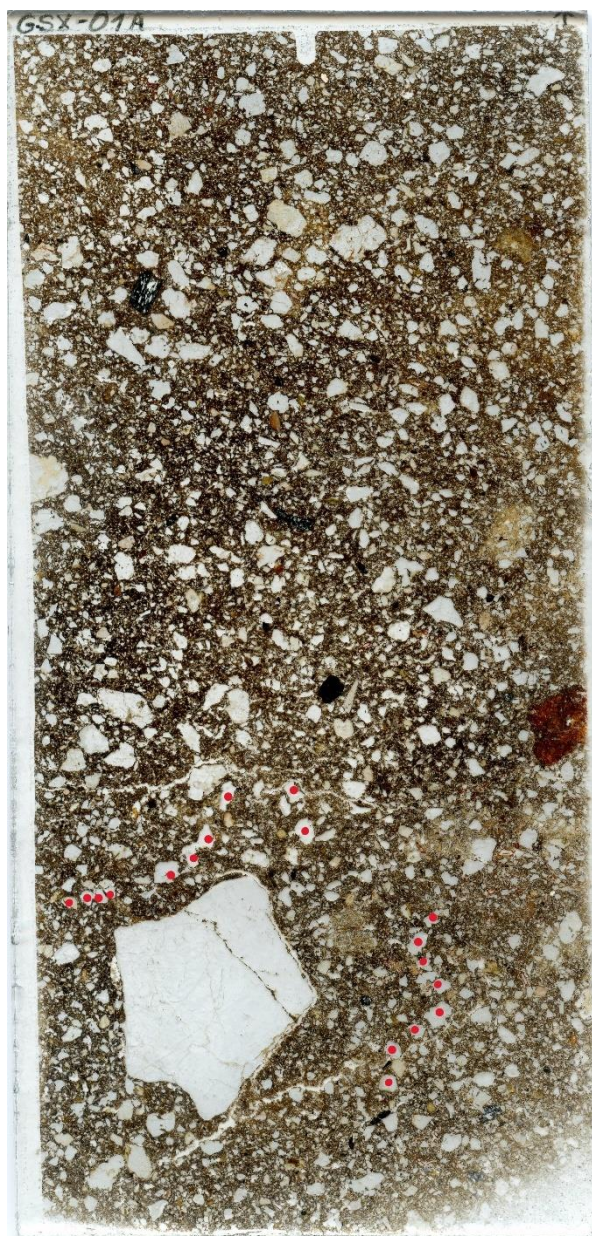


Figura 20. GSX-01A. Os pontos vermelhos indicam as pressões que terão sido exercidas sobre o sedimento em redor ao seixo de quartzo.

Também nas pedoformações se revela uma alteração notável, sobretudo nos agora raros revestimentos e preenchimentos. Parece, no entanto, tornarem-se mais frequentes e mais visíveis, sobretudo pela reorganização ligeiramente orientada de quartzos, as formações de deformação (Figura 21). Por fim, assinale-se a presença do grande seixo de quartzo situado no canto inferior esquerdo da lâmina GSX-01A, conformado pelos finos canais que mencionámos acima, correspondente à “linha de seixos” (Figura 20).

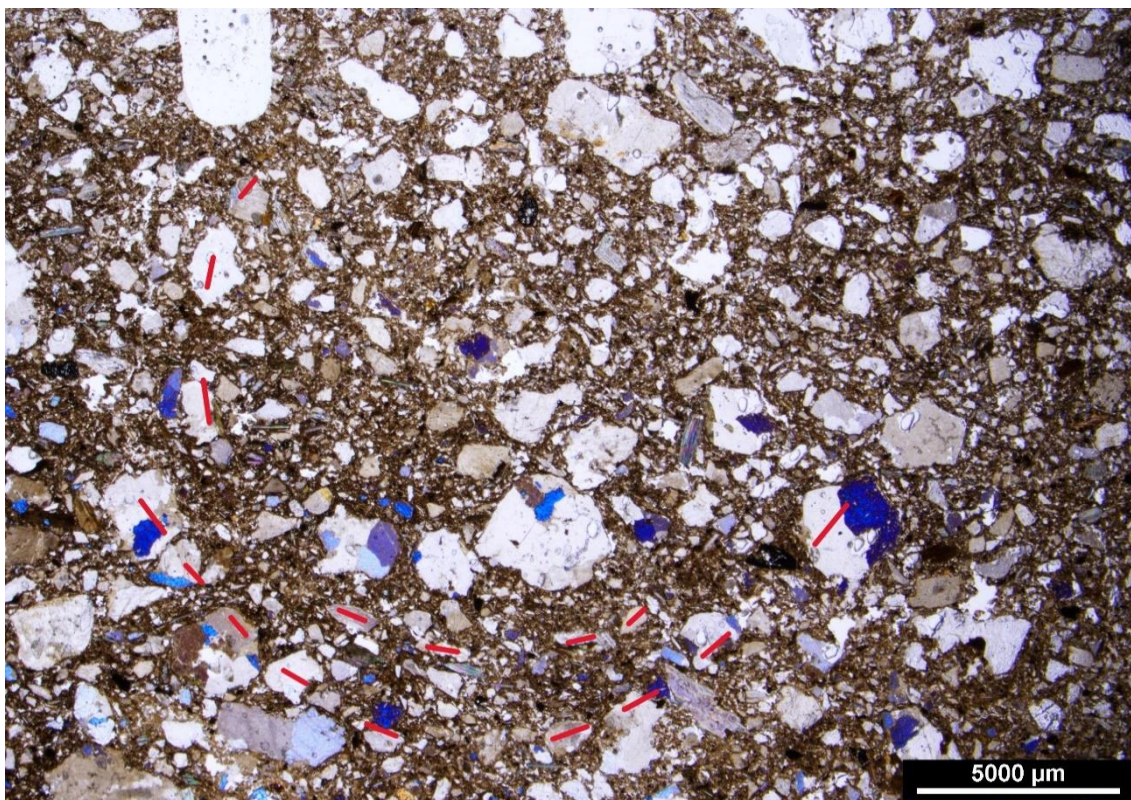


Figura 21. GSX-01A. Pedoformação de deformação, configurando círculos concêntricos de grãos de quartzo (PPL).

Interpretação:

No que diz respeito à formação da Unidade 3, também a análise micromorfológica sugere uma deposição antrópica. Recordemos que a Mamoa 1 da Gândara da Seixa se encontra no topo de uma pequena elevação, pelo que não vislumbramos nenhum fenómeno capaz de explicar a deposição natural de uma camada de seixos tão regular em tal situação. Por outro lado, o grau de perturbação que, em lâmina delgada, se observa em redor do seixo de quartzo e no contacto irregular com a unidade subjacente, refletido na maior porosidade da microestrutura e no conjunto de canais subparalelos, sugere neste contexto os efeitos de uma ação intencional. De facto, é interessante reparar como um pequeno alinhamento de grãos arenosos parece estar organizado de modo simétrico ao contorno do seixo de maiores dimensões (Figura 20), o que sugere pressões exercidas aquando da deposição da “linha de seixos” com sedimento mais solto, o que poderia também ter criado algumas superfícies de fraqueza à sua volta; o ligeiro aumento em porosidade entre o seixo e os canais subparalelos poderá apontar nesse sentido.

As características microscópicas do sedimento que cobre a “linha de seixos” denunciam também a ação da mão humana. A grande frequência e distribuição homogénea de carvões, alguns dos quais podem atingir os 2 cm de comprimento, tornam mais que provável tratar-se de um despejo secundário de, ou com, material carbonizado, a julgar pela ausência de cinzas e sinais de alteração térmica *in situ*; para além disso, a microestrutura massiva em conjugação com a presença de pedoformações de deformação e intercalações podem ser o resultado de compactação associada ao modo deposicional executado, ainda que impossível de definir; finalmente, o surgimento de componentes sedimentares que não observámos nas unidades anteriores – os fragmentos de rocha alterados e o pedo-relito castanho-alaranjado – indica uma possível origem exterior ao sítio para, pelo menos, uma porção do sedimento e, por isso, um processo de remobilização sedimentar substancial. Para além disso, no trabalho de campo foram recolhidas lascas de quartzo deste nível, ilustrando a manipulação de contextos antrópicos.

Resumindo, a Unidade 3 incorpora dois eventos deposicionais antrópicos em rápida sucessão, consistindo na deposição inicial de uma camada de seixos de quartzo e sua cobertura com um depósito relativamente orgânico, com alguns vestígios de atividades de combustão em contexto secundário e uma possível componente sedimentar exterior ao espaço do monumento.

Unidade 4

Descrição:

A Unidade 4 ocupa os dois terços superiores da lâmina GSX-05 (Figura 16).

O contacto com a Unidade 3 é muito irregular e difuso, mas foi inferido pelo reconhecimento de microestruturas granulares e microestruturas de grãos peliculares que se tornam dominantes acima de um alinhamento de grãos de quartzo alinhados, de calibre gravilha; a porosidade é constituída por frequentes mas curtos canais e pequenas câmaras e ocos.

Na composição mineral, repete-se a distribuição e orientação aleatórias dos elementos grosseiros, consistindo ainda em quartzos, micas e feldspatos entre a areia fina e o cascalho fino e em graus variáveis de alteração; identificaram-se também raros grãos arenosos revestidos com sedimento exógeno (Figura 22).

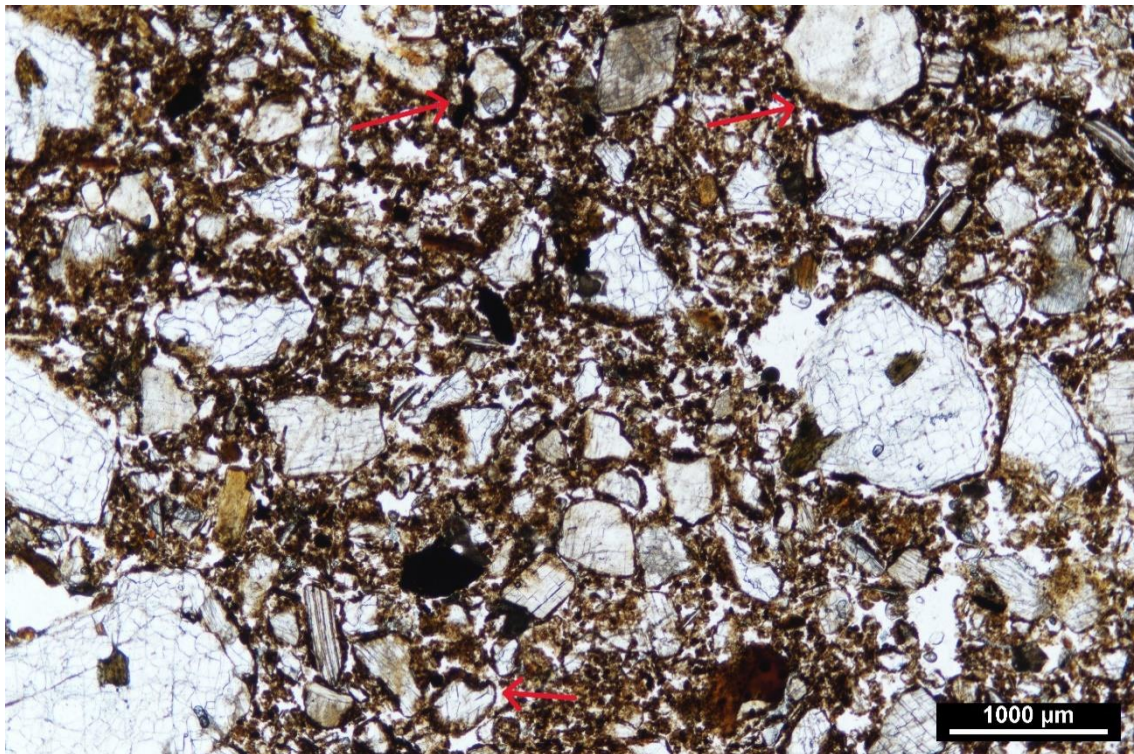


Figura 22. GSX-05. Setas: grãos revestidos com material de base intrusivo (PPL).

A componente orgânica é dominada pela frequência de fragmentos de raízes e tecidos vegetais castanho-avermelhados, mais ou menos decompostos, sendo poucos e raros os fragmentos de carvão e de matéria orgânica humificada/carbonizada. A micromassa continua a caracterizar-se por uma textura siltosa e um fabrico *b* indiferenciado, composta por matéria orgânica e mineral que lhe dão uma cor que varia entre o castanho-escuro/preto e o castanho-médio.

As pedoformações voltam a aumentar em frequência, em especial no que diz respeito aos preenchimentos e revestimentos com material de base, muitas vezes com excrementos de microfauna (Figura 23), mas também às pedoformações de deformação. Destaca-se, ainda, o carácter irregular do contacto com a Unidade 3, provavelmente derivado de movimentos de fauna do solo, pelos quais o sedimento da unidade inferior penetrou na camada acima e o sedimento daquela subiu no perfil ao nível da Unidade 4,

podendo levantar-se a hipótese de o alinhamento de quartzos, perturbado a meio, representar um prévio contacto, mais nítido.

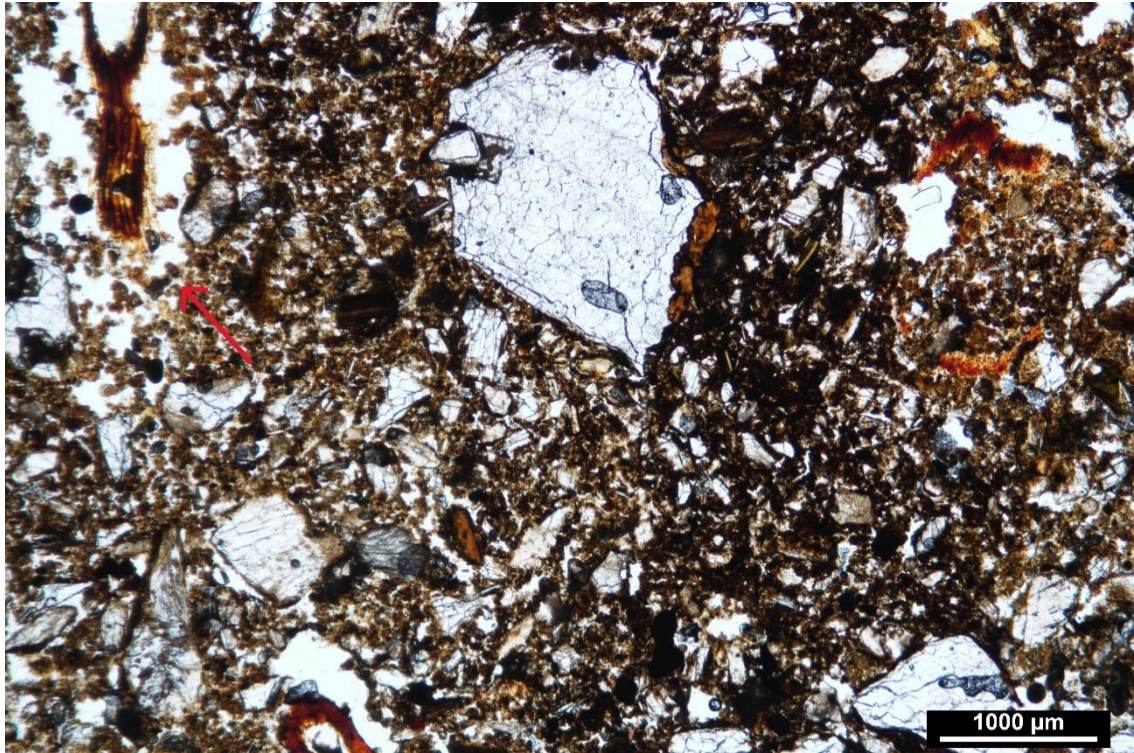


Figura 23. GSX-05. Seta: exemplo de excrementos de microfauna (PPL).

Interpretação:

A ausência de contactos erosivos ou indícios de acumulações sedimentares naturais leva, assim, a crer que a Unidade 4 representa uma deposição antrópica levada a efeito em curto intervalo de tempo após a deposição da Unidade 3 e, logicamente, do contraforte⁸. Os níveis de revolvimento detetados, associados a bioturbação, como temos vindo a mostrar, apontam, mais uma vez, para a deposição de sedimentos provindos de horizontes pedológicos orgânicos, ainda que pouco desenvolvidos ou remexidos, a supor pela ausência de argila e de pedoformações intrusivas; apesar de não se terem detetado elementos minerais alóctones, como no caso dos fragmentos de rocha e pedo-relito da Unidade 3, a presença de grãos grosseiros revestidos com material distinto do material de

⁸De facto, a unidade 4 cobre a Unidade 3 onde esta não fora já coberta pelo contraforte.

base pode ser um vestígio equivalente acerca da origem exterior de parte deste sedimento. A identificação, em campo, de pequenos fragmentos cerâmicos rolados e lascas de quartzo, nesta unidade, mais uma vez denuncia contextos previamente manipulados pelo ser humano.

Unidade 5

Descrição:

A Unidade 5 está representada por toda a lâmina GSX-02B (Figura 23) e cerca de metade da área da lâmina GSX-02A (Figura 24).

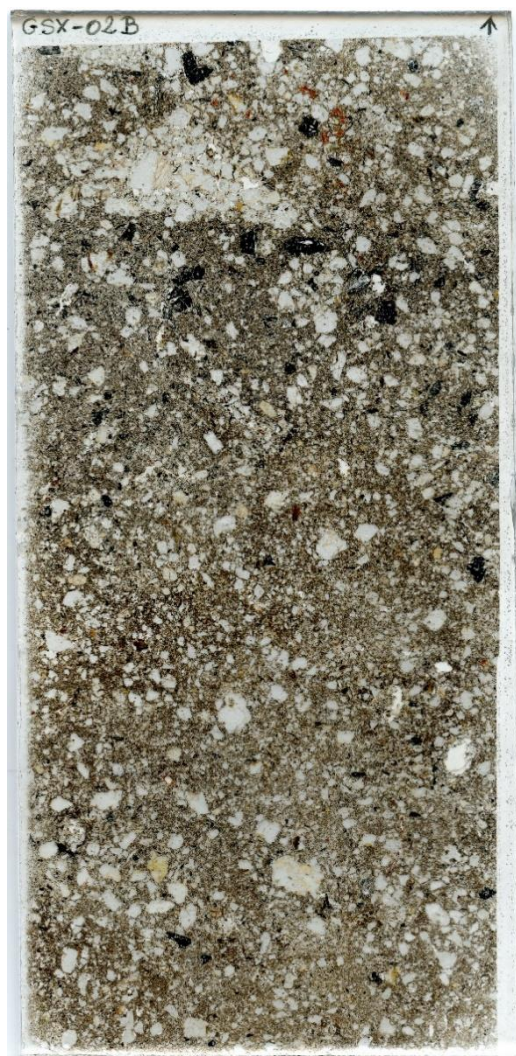


Figura 23. Lâmina delgada GSX-02B.



Figura 24. Lâmina GSX-02A.

Apresenta uma microestrutura microgranular, onde é bem visível a contínua porosidade da camada, marcada raramente por curtos canais, câmaras e ocos; pequenas áreas apresentam, porém, uma microestrutura mais granular e menos porosa, associada a maiores concentrações de micromassa.

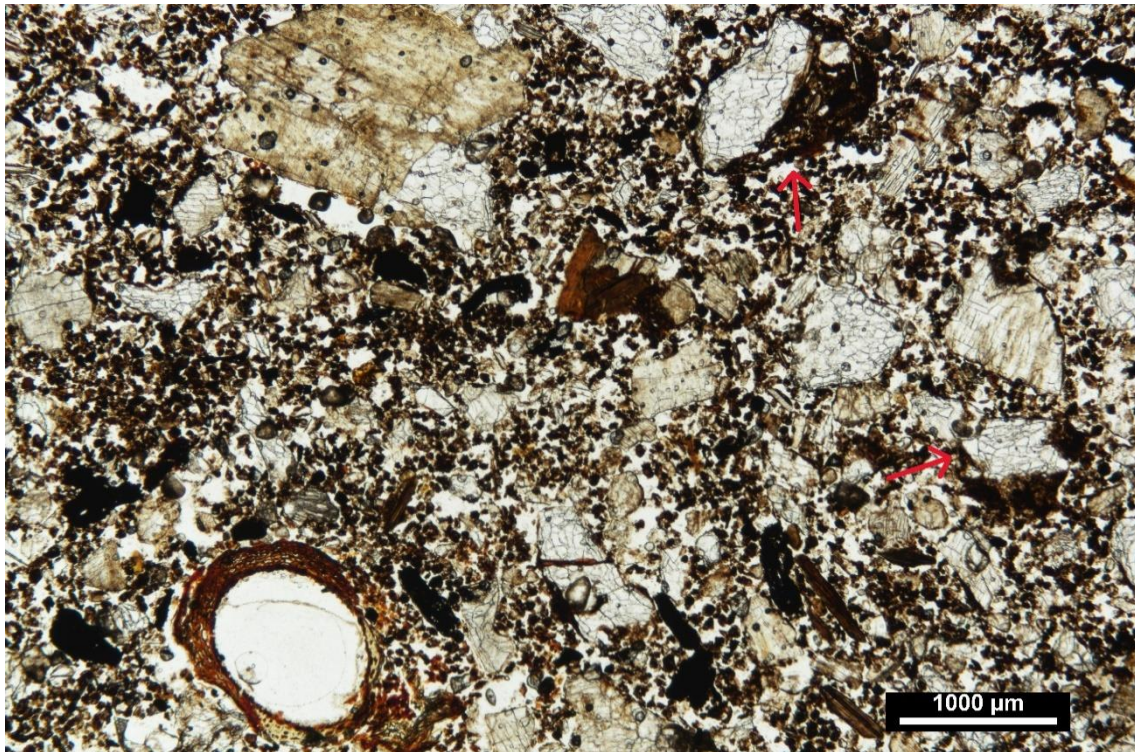


Figura 25. GSX-02B. Setas: grãos revestidos com sedimento exógeno (PPL).

No que respeita ao material de base, predominam os grãos organo-minerais de calibre silte a areia média, grande parte composta por excrementos de microfauna. De resto, a composição mineral mantém as características dominantes que temos vindo a descrever, tornando-se, porém, bastante mais frequentes os grãos revestidos com sedimento exógeno (Figura 25), bem como grãos minerais muito alterados, possivelmente não-locais, uma vez que não foram observados em qualquer das unidades inferiores; encontram-se ainda alguns pedo-relitos siltosos, castanhos e pretos, de calibre que pode atingir o cascalho fino (Figura 26).

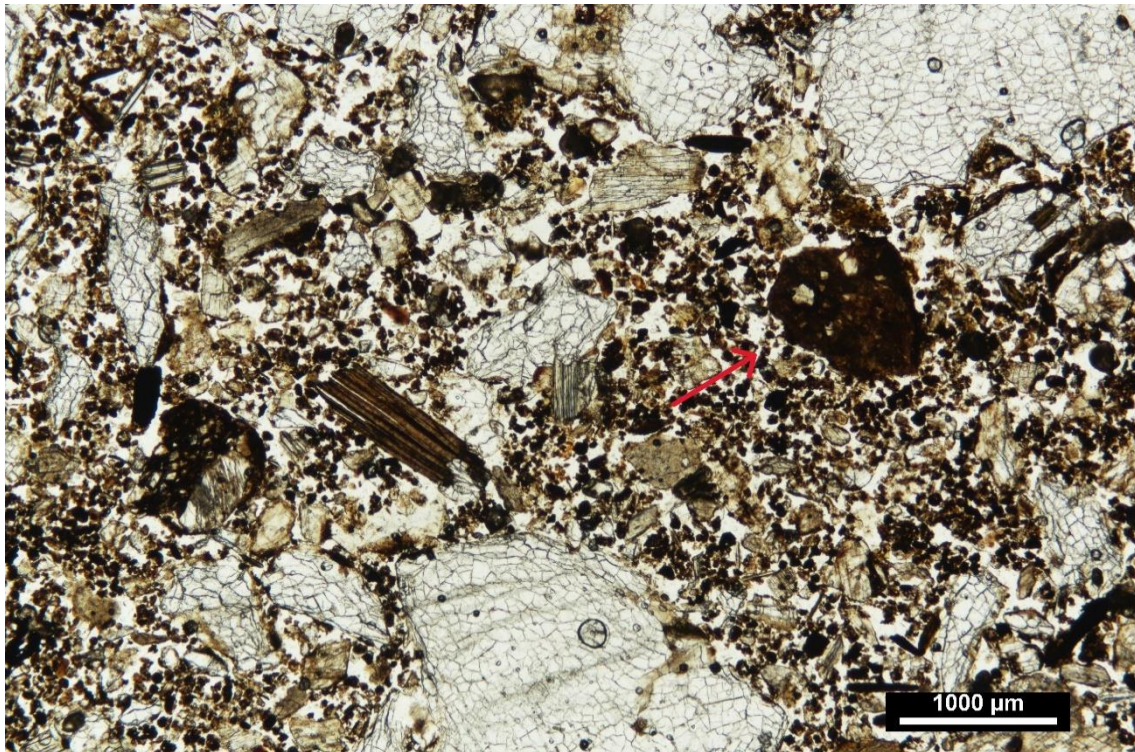


Figura 26. GSX-02B. Seta: pedo-relito siltoso (PPL).

Em geral, os elementos orgânicos apresentam a mesma composição, mas em maior abundância e maiores dimensões, como acontece também com o material carbonizado; no mesmo sentido, muitos dos tecidos vegetais surgem, respetivamente, menos decompostos e mais completos, sendo possível identificar restos de material lenhoso e não lenhoso; o mesmo verifica-se nos fragmentos fúngicos bem preservados, que também aumentam em quantidade. A micromassa é praticamente inexistente em toda a unidade, formando apenas manchas siltosas micáceas descontínuas, de pequenas a médias dimensões, com uma coloração que vai do castanho-médio ao preto, mantendo o fabrico-*b* indiferenciado. No topo da camada, sobretudo, é particularmente notória uma maior concentração de todos estes elementos.

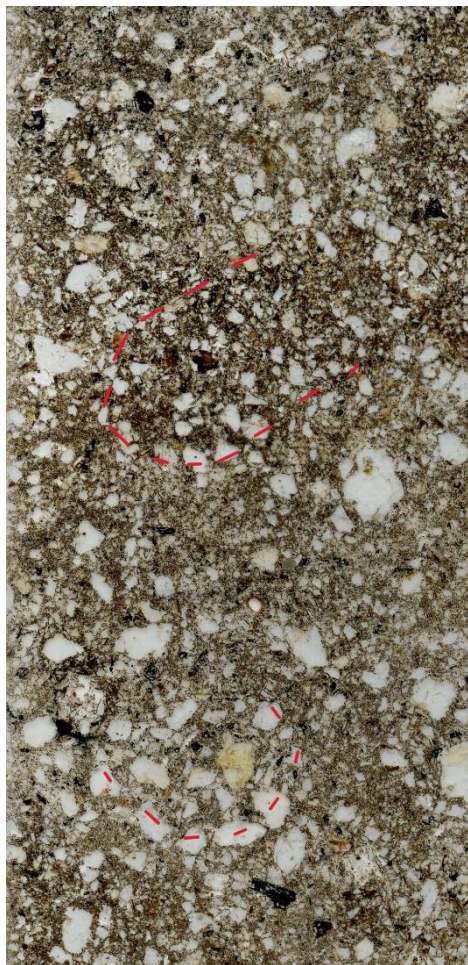


Figura 27. GSX-02B. Pedoformações de deformação (PPL).

Apesar de persistirem as pedoformações de deformação por toda a unidade, visíveis claramente tanto na forma de círculos concêntricos e em estruturas em forma de arco (figura 27), os restantes tipos decrescem consideravelmente em número; observámos apenas raros revestimentos com material de base, a maior parte dos quais consistindo em acumulações de excrementos de calibre silte, no interior de raízes.

Interpretação:

A análise dos dados microscópicos leva, pois, a crer que a Unidade 5 representa um episódio deposicional antrópico diferenciado. De novo, as suas características apontam para um depósito poligenético, eventualmente composto por uma mistura de sedimento proveniente da área monumentalizada e de locais mais distantes. Apesar de o material de base ser essencialmente o mesmo que define as unidades anteriores, a alta

frequência de grãos minerais revestidos muito rolados e a presença de pedo-relitos, parecem confirmar o segundo caso; por outro lado, a conjugação desses elementos com a alta frequência de carvões, restos vegetais em diferentes estados de preservação e agregados silteosos compostos por material semelhante ao que se encontra nas Unidades 3, 4 e 6 manifesta a manipulação e revolvimento de diferentes depósitos.

Em relação a estas perturbações, não descontamos, no entanto, os efeitos causados por movimentos de fauna do solo, patente nas pedoformações de deformação mencionadas acima; na verdade, acreditamos que esse continua a ser o principal fenómeno pós-deposicional ocorrido, eventualmente explicando a ausência de um contacto contínuo nítido com a Unidade 6.

A grande quantidade e dimensão dos carvões, a preservação de estruturas celulares em alguns fragmentos orgânicos carbonizados, bem como a presença de diferentes tecidos vegetais pouco decompostos, indica uma componente orgânica compatível com níveis superficiais de solos compostos por plantas herbáceas e complexos micorrizais (Ismail-Meyer, 2017). Ainda assim, a prevalência da componente mineral grosseira, principalmente de clastos de quartzo, demonstra a persistência de níveis pedogénicos inferiores, como os horizontes A a que já nos referimos na Unidade 2, e, por isso, reforça o carácter poligenético do depósito. Por último, acreditamos que da baixíssima frequência de pedoformações, exceptuando as de deformação, podemos inferir a precoce cobertura pela Unidade 6, já que um hiato sedimentar significativo num sedimento tão orgânico proporcionaria um contexto preferencial para o rápido desenvolvimento de um solo, evidências para o qual, porém, não encontramos.

Unidade 6

Descrição:

A Unidade 6 ocupa sensivelmente a metade superior da lâmina GSX-02A (Figura 24).

O contacto inferior, com a Unidade 5, é irregular e difuso, parecendo ter sido afetado por bioturbação num sentido vertical, como sugere o conjunto de tecidos vegetais

de cor alaranjada que se teriam desenvolvido em canais ao longo do lado esquerdo da lâmina. Estão presentes uma microestrutura massiva, pouco porosa, e uma microestrutura granular a microgranular, com pequenos canais, câmaras e ocos comuns; em redor do seixo de quartzo localizado no topo da lâmina, os canais são mais desenvolvidos.

No essencial, o material de base dominante é o mesmo que temos registado nos níveis inferiores, tanto no respeitante aos componentes grosseiros como aos finos, com a diferença de que os grãos de feldspato e mica estão mais alterados do que nos níveis imediatamente anteriores. Há também uma diminuição clara na quantidade e preservação de carvões e de elementos vegetais de maiores dimensões em relação à Unidade 5; o mesmo ocorre com as evidências de adições sedimentares exteriores à área do *tumulus*, agora somente sob a forma, muito rara, de grãos rolados revestidos por sedimento exógeno (Figura 28) e agregados rolados de silte de um castanho mais escuro que o do material de base (Figura 29).

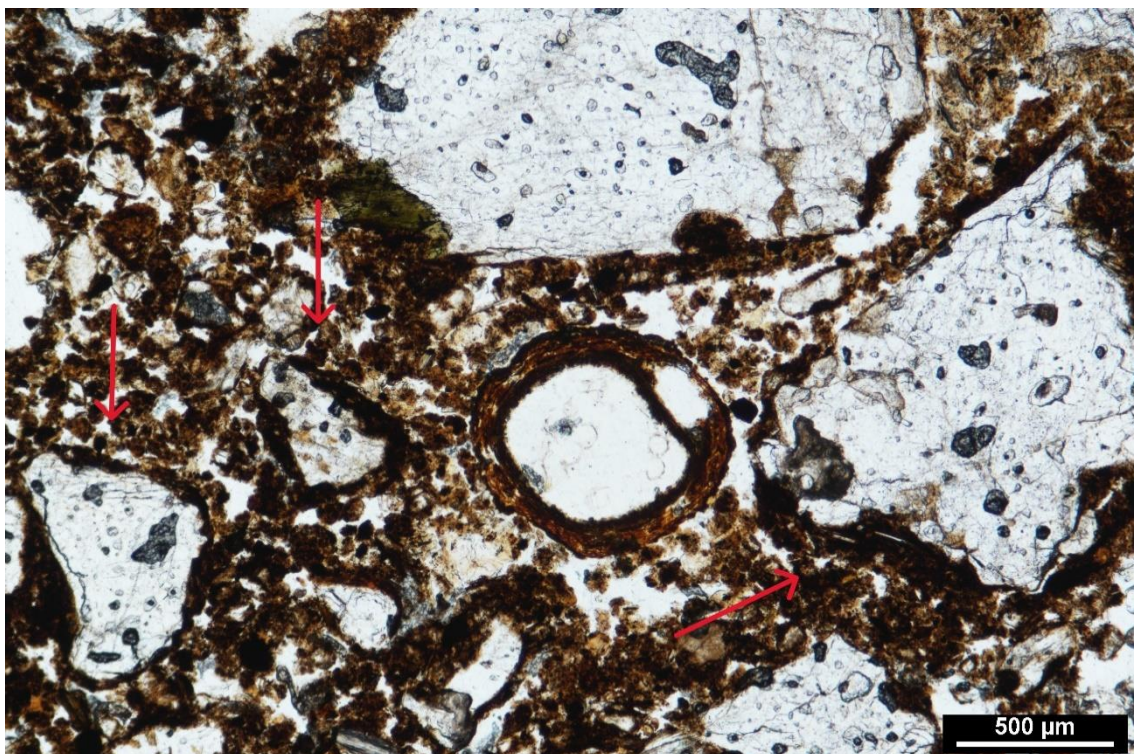


Figura 28. GSX-02A. Setas: grãos arenosos rolados revestidos por sedimento exógeno (PPL).

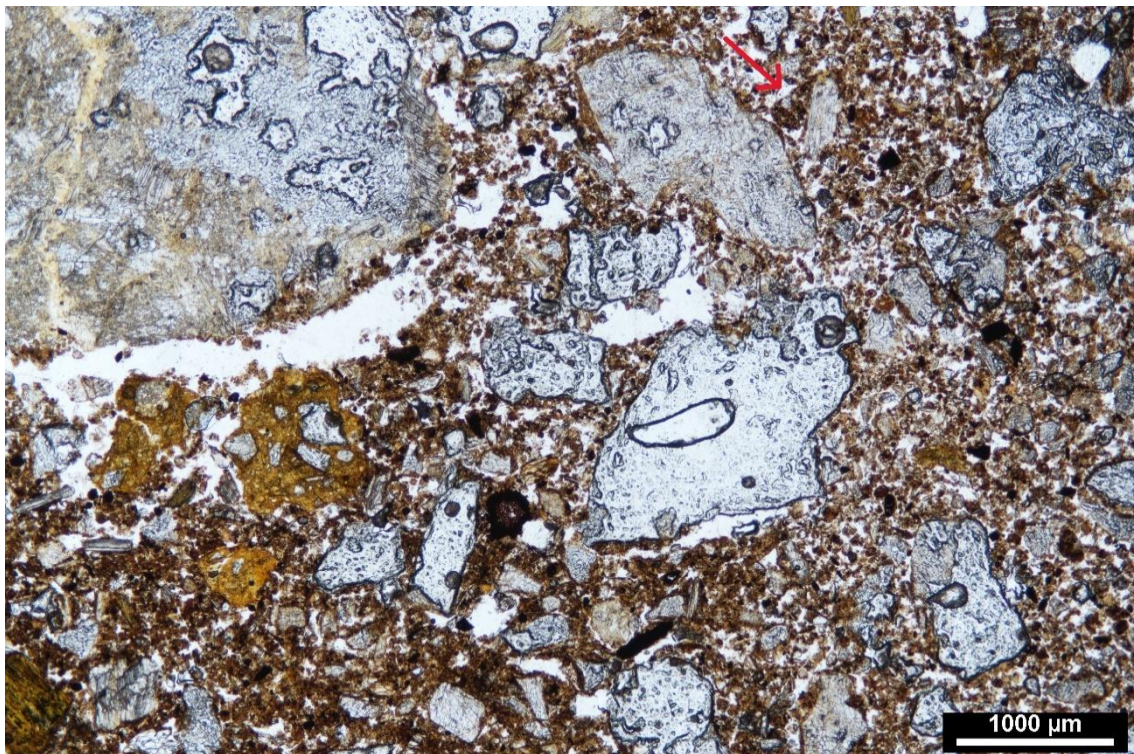


Figura 29. GSX-02A. Seta: agregado rolado de silte (PPL).

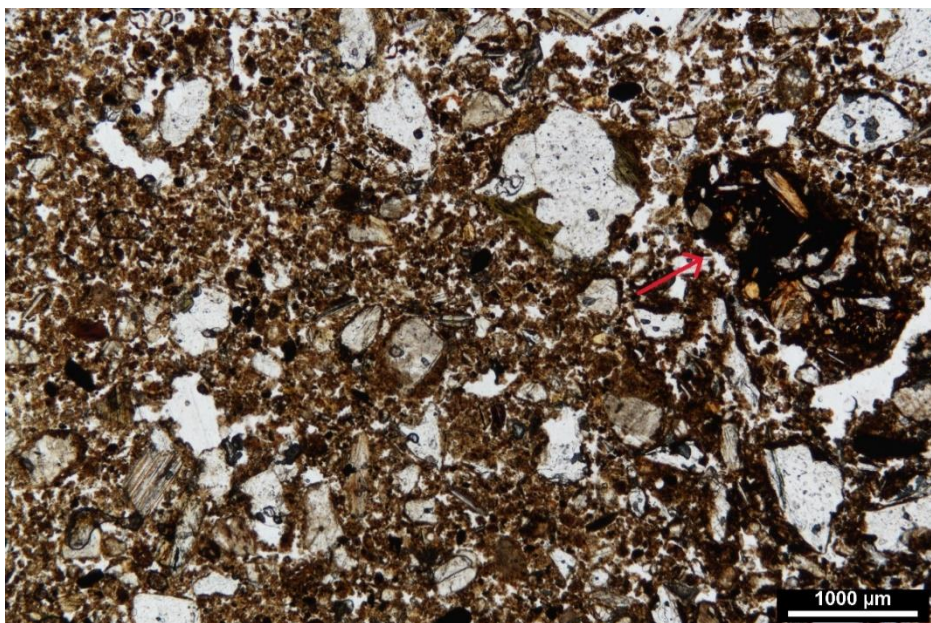


Figura 30. GSX-02A. Seta: aglomerado de matéria orgânica (PPL).

O material fino continua a ser constituído por uma micromassa organo-mineral de cor castanho-média a preta, de fabrico-*b* indiferenciado; por vezes, a concentração da micromassa preta, mais rica em matéria orgânica humificada/carbonizada, forma aglomerados moderadamente definidos (Figura 30); noutros locais, a cor torna-se mais clara, comparável com o que encontramos na componente fina do nível de saprólito.

Em termos de pedoformações, mantêm-se constantes os fenómenos de deformação e raras as pedoformações texturais com material de base, nomeadamente os preenchimentos e revestimentos.

Interpretação:

Ainda que a área analisada em lâmina delgada seja bastante reduzida, as características aqui presentes repetem padrões já identificados nas unidades 3 e 4. A prevalência de zonas microestruturais granulares e massivas associa-se, respetivamente, a micromassas de coloração castanho-média/castanho-escura e castanho-escura/preta; a raridade de revestimentos e preenchimentos com material de base e total ausência de pedoformações argilosas intrusivas ou outras alterações pós-deposicionais mais expressivas também se repete.

Por outro lado, quase desaparecem os vestígios derivados de sedimentos presumivelmente exteriores, apenas representados por muito raros pedo-relitos, por vezes muito rolados; e parece verificar-se um mais avançado estado de alteração mineral dos feldspatos e micas, como se observara na Unidade 1 (nível saprolítico) – em certos pontos, a coloração ligeiramente mais clara da micromassa e a microestrutura massiva que apresenta, torna quase impossível de se distinguir as duas unidades.

Continuamos, assim, a lidar com material provindo de horizontes pedológicos superficiais e subsuperficiais, bastante enriquecidos com matéria orgânica, compatíveis com horizontes O, L, F, H e A típicos da serra do Caramulo e de outras regiões montanhosas graníticas próximas (Pereira e FitzPatrick, 1995), admitindo-se ainda que possa estar presente uma componente residual de saprólito, como indicámos acima. Não obstante o facto de o contacto com a Unidade 5 exibir fenómenos de bioturbação importantes que perturbaram o interface, é novamente sugestiva a associação entre o seixo de quartzo de maiores dimensões, no topo da lâmina, e as fenómenos de deformação que

parecem orbitar em sua volta (Figura 24), numa situação semelhante à do seixo da lâmina GSX-01A (Figura 20); acreditamos, tal como na transição da Unidade 2 para a Unidade 3, que se tratará do efeito causado pelo modo concreto de despejo do sedimento e consequentes pressões exercidas sobre os grãos minerais de menor calibre, uma vez mais, impossíveis de precisar. Com tudo isto, consideramos que estamos perante um novo depósito intencional, moderadamente remexido e possuindo uma componente exterior mais residual do que nas unidades imediatamente anteriores.

5.1.1. Reflexão sobre os dados micromorfológicos

As leituras obtidas através da análise micromorfológica aprofundaram o conhecimento dos fenómenos deposicionais e pós-deposicionais ocorridos no sítio. No entanto, algumas das questões a que queríamos responder não obtiveram solução definitiva, pelo que a interpretação que apresentamos não exclui a possibilidade de outras realidades, que discutiremos.

Em resposta à primeira questão, não se identificaram evidências definitivas de uma ocupação humana anterior à implantação da Mamoa 1. Como vimos acima, a superfície em que assentam os primeiros níveis do monumento (Unidade 2) apresenta as características típicas de horizontes pedológicos A naturais neste tipo de ambiente. Mesmo assumindo que os poucos carvões e microcarvões reflitam diretamente a presença humana no local, o seu carácter intrusivo reflete com maior probabilidade o impacto antrópico, sim, mas do momento inicial de queima e desmatação do solo natural, que cremos estar associado à preparação da superfície para a construção do monumento. Para além disso, a ausência de materialidades e de pedoformações correlacionáveis com atividades ligadas à agricultura ou à pastorícia aponta para que a fundação da Mamoa 1 da Gândara da Seixa, materializada na Unidade 3, marque a primeira apropriação do local por grupos do Neolítico.

No que respeita à dinâmica e técnicas construtivas usadas para criar a mamoa, não obtivemos dados suficientes para determinar o tempo da sua construção ou os modos específicos de deposição do material que a compõe. Limitamo-nos, por isso, a sugerir que

se terá obedecido a um plano prévio executado em período contínuo e relativamente curto⁹, como se infere pela ausência de superfícies erosivas, acumulações sedimentares naturais ou fenómenos de pedogénese nos interfaces das unidades estudadas. Apesar de afetados por bioturbação, os contactos, moderadamente nítidos ao microscópio, sugerem a deposição de camadas sedimentares diferenciadas, que atuaram como componentes estruturais do monumento e não sofreram alterações intencionais posteriores.

Como já tivemos oportunidade de referir, a Unidade 3, nomeadamente a “linha de seixos”, é o primeiro vestígio material definitivo de ocupação humana no sítio. A deposição de seixos de quartzo leitoso com dimensões semelhantes denota, sem dúvida, seletividade e intencionalidade; ainda assim, a ausência de sinais de compactação intensa ou de imbricação entre os seixos permite descartar ações tecnicamente elaboradas ou dispositivos construtivos particularmente complexos. O mesmo se pode dizer dos restantes depósitos que se lhe sobrepõem, onde as escassas marcas de compactação são mais compatíveis com pressões gravitacionais (do contraforte e do corpo da mamoa) e/ou fenómenos de coalescência de *pellets* excrementais (Gerasimova e Lebedeva, 2018); para além disso, o carácter heterogéneo do depósito não indicia a escolha criteriosa de sedimentos, antes parecendo aproveitarem-se os níveis mais superficiais de solos próximos. Não obstante, em conjugação com a queima/desmatação que lhes terá antecedido e com a criação da superfície horizontal¹⁰ que a Unidade conforma, imaginamos que tenha ocorrido um processo de remobilização sedimentar considerável.

Isto leva-nos, pois, a rejeitar as hipóteses que tínhamos levantado, em campo, tanto acerca de a Unidade 5 representar um período de biostasia em que se tivesse começado a desenvolver um solo, como de corresponder a atividades de combustão *in situ*. De facto, tal como na Unidade 2, não se identificaram indícios de pedogénese evidentes ou vestígios de combustão intensa, onde esperaríamos encontrar matéria orgânica humificada ou carbonizada em maiores concentrações e com microestruturas menos porosas; seriam também expectáveis revestimentos, sobretudo argilosos, que estão completamente ausentes de todas as lâminas (Gebhardt, 2007; Miller, 2010). Porém, mantemos algumas reservas nesta questão, dada a complexidade da leitura de depósitos

⁹ De modo algo arbitrário, sugerimos que a construção do monumento não teria ultrapassado algumas semanas ou poucos meses, podendo tal duração, ao mesmo tempo, obedecer tanto a aspetos técnicos/utilitários como a prescrições próprias dos ritos funerários em causa.

¹⁰ Apesar de, em campo, parecer clara esta tendência horizontal da Unidade 3, seria conveniente fazer um levantamento microtopográfico das duas superfícies de maneira a confirmar esta hipótese.

afetados pelo fogo em contextos sedimentares arenosos como aqui, em que a fraca estrutura sedimentar, em conjunção com o desenvolvimento recente de raízes e a ação de animais e outros organismos facilmente pode apagar as evidências que têm sido aduzidas para a presença de fogos *in situ*.

Estes elementos, associados à presença de pedo-relitos e de grãos revestidos de sedimento exógeno, reforça a possibilidade de este depósito corresponder a um episódio estruturalmente semelhante ao das unidades 4 e 6, embora com uma maior componente de elementos afetados pelo fogo. A mancha mais rica em carvões não representará, então, uma estrutura de combustão acesa no topo na mamoa, mas simplesmente uma concentração mais localizada dos detritos remobilizados de atividades equiparáveis.

5.2. A construção da Mamoa 1 da Gândara da Seixa

Estamos agora em posição para traduzir estes dados, de modo mais sustentado, numa sequência evolutiva do sítio, de maneira a ilustrar de modo mais concreto os comportamentos humanos que cremos terem ditado a construção da Mamoa.

Num primeiro momento, foi desmatado, com recurso ao fogo, o coberto vegetal da área, expondo o subsolo da Unidade 2. Após curto intervalo de tempo, depositou-se naquela superfície uma camada de seixos de quartzo leitoso equidistantes, imediatamente coberta por um depósito sedimentar relativamente heterogéneo, de proveniência incerta mas certamente derivado sobretudo do próprio solo desmatado (Unidade 3).

No topo daquela superfície, ter-se-á implantando a estrutura dolménica, que supomos, com as devidas reservas, ter consistido numa câmara funerária megalítica suportada por contraforte, o qual vemos assentar sobre a Unidade 3¹¹, na parte central do monumento.

Em seguida, provavelmente também após curto intervalo de tempo, inicia-se a o processo de acumulação da mamoa, cobrindo-se a estrutura dolménica, o contraforte e a superfície da Unidade 3 com depósitos diferenciáveis mas todos derivados de horizontes

¹¹ Eventualmente, poderá ainda supôr-se a existência de um corredor, até agora não identificado.

pedológicos superficiais e subsuperficiais (Unidades 4, 5 e 6), envolvendo talvez acréscimos sedimentares de ambientes mais distantes, provavelmente de contextos antrópicos próximos.

O final da construção terá sido assinalado pela criação de uma carapaça pétreo formada por blocos de granito, talvez em articulação com um círculo pétreo de blocos ligeiramente maiores que aqueles e que parece contornar o perímetro da mamoa¹², a qual se sobrepôs às unidades 5 e 6.

6. Discussão: o contributo da micromorfologia sedimentar para o estudo do megalitismo

Os resultados obtidos no presente estudo têm um alcance limitado no que respeita ao conhecimento do megalitismo, uma vez que se debruça sobre um único monumento. Com efeito e, como vimos na introdução, encontramos-nos perante um fenómeno altamente diversificado no tempo e no espaço, o que se revela à escala regional e até local. Ainda que, portanto, não nos seja possível generalizar a sequência deposicional que temos na Gândara da Seixa a outros contextos, cremos permissível ainda assim avançar com algumas ideias-chave acerca das condições e fatores mais determinantes no processo de implantação e construção destes monumentos.

6.1. Pré-existências humanas

No que respeita às ocupações anteriores à construção de megálitos, a literatura que consultámos permite distinguir três situações possíveis: implantação de monumento em superfície sem vestígios de ocupação humana prévia (Adewumi; 2019; Kabała et al., 2022); implantação de monumento em superfície com vestígios de impacto agrícola ou

¹²São sugestões muito tentativas, derivadas do trabalho de campo, uma vez que esta área não foi estudada a nível micromorfológico.

afins (Macphail et al., 1990; Gebhardt, 1993; French, 2022); implantação de monumento em superfície com vestígios de ocupação prévia, na forma de estruturas habitacionais (Senna-Martinez e Ventura, 1999; Senna-Martinez, 2008; Senna-Martinez, 2018)¹³.

A Mamoa 1 da Gândara da Seixa insere-se, assim, na primeira situação, o que deverá refletir, a nível arqueológico, uma primeira apropriação do local por parte de comunidades agropastoris no Neolítico. Há, no entanto, que qualificar esta afirmação.

Como sabemos, a ausência de evidência não é evidência de ausência. Por isso, avaliar a condição, natural ou antrópica, do solo em termos da ausência de dados sedimentares torna-se problemático, sobretudo tendo em conta que o reconhecimento de atividades de subsistência em período neolítico é frequentemente de interpretação duvidosa em termos puramente micromorfológicos (Carter e Davidson, 1998; Macphail, 1998); e tal facto tem sido explicado pelo reduzido impacto que as técnicas agrícolas e pastoris pré-históricas teriam no desenvolvimento dos solos naturais (Cremaschi, 1990: 77; Biagi et al., 1993; French, 2022: 73).

A presença de artefactos na Unidade 3 levanta também algumas questões. A sua residual expressão, tanto em frequência como na dimensão das peças, pode ser facilmente explicada pelas próprias ações dos construtores da Mamoa 1. Porém, considerando a semelhança cromática com a Unidade 2 (o solo natural), não se pode descartar em absoluto a possibilidade de a Unidade 3 conter no seu interior (exclusiva ou parcialmente) os vestígios de uma anterior ocupação humana no próprio sítio, perturbados diretamente pela queima e desmatação da superfície e redepositados após a colocação da “linha de seixos” (Jorge, 1983-84: 39; Cruz, 1992: 27, nota 10).

Não obstante, julgamos mais provável a hipótese de os artefactos da Unidade 3 denunciarem a proveniência exterior do depósito ou, pelo menos, de parte dele. Para tal conclusão, concorrem os argumentos sedimentares mencionados acima, nomeadamente, a presença de elementos minerais alóctones e pedo-relitos, bem como o desgaste evidenciado nos fragmentos cerâmicos. Ideias equivalentes têm sido propostas (Sanches, 1987: 100; Sanches et al. 1992: 209; Scarre e Oosteerbeek, 2020: Anexo 2.C); acrescentando-se ao exemplo da Anta da Lajinha (Scarre e Oosteerbeek, 2020), o nosso caso de estudo evidencia assim, em termos micromorfológicos, que *o mais normal é que*

¹³ Mencione-se ainda a visão de conjunto realizada por Domingos Jesus da Cruz para o noroeste da Península Ibérica, onde se encontram exemplos das várias situações possíveis (Cruz, 2001: 309-311).

os materiais com que o montículo foi feito ou que nele se incorporaram posteriormente sejam mais ou menos heterogêneos, tanto na sua natureza como na sua origem (Jorge, 1987: 229).

A proveniência exata dos sedimentos utilizados pode ter vários significados. Por um lado, pode estar associada a crenças religiosas ou a tradições simbólicas de outro tipo; por outro lado, pode, simplesmente, mostrar o aproveitamento expedito dos recursos próximos. Isto pode implicar o uso de terras “vizinhas” anteriormente ocupadas por outros grupos humanos ou de se estarem a remobilizar terras cultivadas ou de outro modo geridas pelos próprios construtores, onde caberá discutir a existência de continuidades culturais. Ao mesmo tempo, obriga-nos a equacionar a possível relação de íntima proximidade entre os monumentos e os restantes espaços habitados e o que daí se poderá concluir a nível arqueológico¹⁴.

Em Portugal não conhecemos qualquer contexto *off site* com evidências diretas de aproveitamento agrícola ou pastoril de época neolítica e os contextos habitacionais são raros, sobretudo no centro e norte do país (Sanches, 2003; Senna-Martinez e Ventura, 2008). A aplicação da micromorfologia será, por isso, fundamental para testar estas propostas em escavações e prospeções sistemáticas focadas em pontos específicos da paisagem, nomeadamente a escalas locais e regionais, de modo a abrir novas perspetivas sobre como estas comunidades organizaram o seu território: poderão os núcleos de povoamento neolíticos distinguir-se, ao microscópio, de sítios de exploração agrícola ou prados utilizados para pastoreio? E poderemos daí deduzir algum tipo de relação de ordem espacial ou topográfica, por exemplo, entre esses contextos e a implantação de monumentos megalíticos?

¹⁴Uma pesquisa de âmbito etnoarqueológico poderá encontrar um bom exemplo para discutir estas questões em monografia etnográfica sobre o grupo étnico Khasi (Meghalaya, Nordeste da Índia): *Khasis seldom change the sites of their villages, to which they are very much attached, where, as a rule, the family tombs are standing and the máwbynna or memorial stones. In many villages stone cromlechs and memorial stones are to be seen which from their appearance show that the villages have been there for many generations.* (Gurdon, 1914: 33).

6.2. Práticas construtivas

Reconhecer a lógica da construção de megálitos, sobretudo no que diz respeito às mamoaas, tem-se resumido normalmente ao reconhecimento de estruturas pétreas imbricadas, com funções de contenção. Na maioria dos casos, o *tumulus* é visto como uma simples acumulação de sedimento local, vindo do imediato exterior da área ocupada pelo monumento, eventualmente com propósitos múltiplos de proteger/esconder o espaço de enterramento ou de dar maior visibilidade à construção¹⁵ (Jorge, 1983-4: 38; Cruz, 2001: 77; Adewumi, 2019: 39; Scarre e Oosterbeek, 2020: Anexo 2.C).

Identificar a estratégia e correspondentes processos de construção, como temos sublinhado ao longo do trabalho, é muitas vezes obstaculado pelas incertezas da leitura estratigráfica.

A análise micromorfológica dos sedimentos da Mamoa 1 da Gândara da Seixa não parece alterar substancialmente este panorama, mas permite abordar a questão sob um novo ponto de vista.

Cada depósito que individualizámos poderá ser considerado como uma diferente fase construtiva, obedecendo a uma lógica básica de acumulação vertical de sedimentos com o propósito de cobrir totalmente a estrutura sepulcral. A sequência de um número reduzido de depósitos relativamente espessos, aliada à ausência de hiatos deposicionais que já vimos atrás, reforça o argumento de que o monumento tenha sido realizado em curto período temporal, porém, impossível de definir sem datações radiométricas. É, de qualquer modo, uma realidade estratigráfica que se tem encontrado em monumentos semelhantes e que revela algum grau de planeamento (Jorge, 1980-81; Sanches, 1987; Jorge, 1989B; Cruz, 1995: 85 (nota 9), 90).

Nestes exemplos, são recorrentes alguns aspetos que encontramos também na Gândara da Seixa, nomeadamente: 1) a presença de um nível basal de seixos, por vezes bem acamados (no nosso caso, a “linha de seixos”, na base da Unidade 3); 2) a presença de um nível sedimentar que conforma uma espécie de plataforma de assentamento para as restantes estruturas sepulcrais e tumulares (Unidade 3); 3) a existência de unidades

¹⁵ Veja-se, porém, o exemplo da Mamoa 2 da Pena do Mocho (Mogadouro), cujo espaço de implantação funcionaria no sentido de esconder o monumento (Sanches et al., 1992: 214-215).

sedimentares heterogêneas, mas onde a componente orgânica é bem expressiva, sobretudo na forma de fragmentos de carvão (na Mamoa 1, sobretudo a Unidade 5); 4) a identificação de estruturas de combustão nas terras tumulares e infratumulares, por vezes em mais de um depósito (que tínhamos colocado como hipótese em relação à bolsa rica em carvões, também na Unidade 5).

1) A função destes seixos na Gândara da Seixa permanece algo indefinida. No nosso exemplo, julgando pela ondulação do terreno da área, é perfeitamente plausível, do ponto de vista prático/técnico, tratar-se de uma ação de aplanamento e consolidação da superfície, o que poderia facilitar as atividades de construção posteriores, em particular a movimentação dos componentes pétreos do sepulcro (câmara, contraforte, eventual corredor).

Porém, esperaríamos nessas circunstâncias observar indícios de compactação intensa, que não temos. Em campo, os seixos encontravam-se relativamente soltos e dispersos; ao microscópio, as ligeiras marcas de forças compressivas afetam somente a área imediatamente adjacente ao seixo de quartzo da Unidade 3 (Figura). Não parece, assim, ter havido preocupações de ordem técnica na colocação deste nível, o que faz crer que a sua presença materialize gestos de ordem simbólica ou estética/estilística, ligados à apropriação do espaço; eventualmente, estes ligar-se-iam a um processo de criação de identidade, fosse ela elaborada à escala pessoal, familiar ou comunitária, não se excluindo outras tantas possibilidades de diferenciação social (O'Shea, 1981; Conkey, 1990).

A mesma realidade, em traços largos, foi observada em outros contextos da Beira Alta, como a Lapa da Meruge (Vouzela, Viseu), o dólmen da Seixosa (Vouzela, Viseu) e a Orca do Tanque (Satão, Viseu)¹⁶, revelando a existência de mecanismos formulaicos na sua criação, o que poderá ter significado cultural no que diz respeito à difusão de tradições megalíticas (Bueno Ramírez et al., 2016: 159, 163).

2) Na ausência de indicadores sedimentares que apontem para qualquer tipo de conformação complexa deste depósito, repetimos os argumentos que usámos para a situação anterior. Acrescentamos, apenas, que a espessura da Unidade 3 possa refletir a

¹⁶ Informação pessoal de António Faustino de Carvalho, atualmente envolvido em projetos científicos nestes sítios.

intenção de relevar a Mamoa 1 na paisagem. Intenção comparável foi sugerida para a mamoa do Barreiro (Mogadouro, Trás-os-Montes) (Sanchez et al., 1987: 93).

É notável, de facto, como a mamoa se situa no ponto mais alto da área circundante, só ultrapassada pelo anfiteatro montanhoso das encostas do Caramulo e das Talhadas, já a uma considerável distância de vários quilómetros. Se, por um lado, parece que foi escolhido um local mais elevado naturalmente, não é impossível que a ligeira depressão do terreno adjacente aos limites da mamoa no lado oriental tenha sido aproveitada para extração de terras tumulares, o que, intencionalmente ou não, imprimiria maior visibilidade e, até, simetria ao monumento, já que do seu lado ocidental o terreno também se inclina em direção ao vale do rio do Carregal. Seria uma questão importante de explorar em futuros trabalhos.

3) Procurámos já demonstrar a natureza poligenética e proveniência pedológica destes depósitos. O nosso estudo parece, assim, confirmar as hipóteses propostas para a maioria dos contextos megalíticos, neste respeito, ainda que não seja por agora possível caracterizar suficientemente os depósitos, de forma a comprovar se, na Gândara da Seixa, estamos perante sedimentos de origem natural ou antrópica, ao contrário dos casos da Anta da Lajinha e da Anta 1 de Vale da Laje, em que os depósitos tumulares contêm vestígios micromorfológicos claros de atividade agrícola.

Não estamos também em posição de precisar a sua origem exata com confiança, pelo que reforçamos a importância de proceder a recolhas sedimentares sistemáticas dos diferentes ambientes geomorfológicos em que se implantam as mamoas, como estratégia para colmatar esta lacuna da investigação. Poderemos dessa forma abrir os horizontes (pedológicos e teóricos!) da discussão em torno dos critérios e razões a que os construtores neolíticos obedeceram na escolha dos materiais sedimentares usados.

4) Também já argumentámos que a bolsa carbonosa contida no topo na Unidade 5 (Figura) não deverá representar uma fogueira ou qualquer tipo de estrutura de combustão *in situ*, sendo mais provavelmente contextos secundários resultando do remeximento e remobilização de níveis de fogos (naturais ou antrópicos) ou de verdadeiras fogueiras acesas noutra sítio.

Enfim, não foram identificadas quaisquer marcas sedimentares que se possam correlacionar definitivamente com técnicas de construção ou sequer com os meios de transporte e despejo dos sedimentos utilizados. Por vezes, vislumbramos possíveis indícios de orientação na fração arenosa dos componentes minerais (quartzos, micas, feldspatos), que somos tentados a associar a possíveis direções de despejo sedimentar. Consideramos, porém, que tal interpretação precisará de ser sustentada com programas de amostragem micromorfológica direcionados a esse objetivo concreto, já que se poderá igualmente tratar de efeitos de bioturbação.

Uma última questão diz respeito ao tamanho das mamoaas. A Mamoa 1 da Gândara da Seixa insere-se na classe de *tumuli* em terra de maiores dimensões, presumivelmente de época neolítica, como dissemos acima. Se, por um lado, há quem tenha sugerido uma correlação entre o tamanho da mamoa e a riqueza produtiva da área em que se implanta (Bello Diéguez, 92-93: 142), por outro lado, há quem defenda que o volume destes montes de terra era determinado em função das dimensões das próprias câmaras funerárias que, por norma, aquelas cobrem na totalidade¹⁷.

Sem negar qualquer das ideias, preferimos olhar para a questão por uma terceira via. Se revirmos em conjunto a natureza dos sedimentos tumulares que analisámos, na sua heterogeneidade, proveniência e falta de marcas de compactação intensa, podemos prosseguir com o argumento do pragmatismo – já implícito, por exemplo, na ideia do aproveitamento de solos e sedimentos locais. Encontramo-nos num ambiente geomorfológico em que predominam os solos e sedimentos ricos em areias, muitas vezes de calibre grosseiro, e em que as quantidades de argila são residuais; por força da gravidade, as propriedades físicas destas terras arenosas secas e pouco plásticas certamente dificultariam em grande medida a formação de um *tumululus* desenvolvido em altura, sem que se lhe aplicassem técnicas de consolidação ou materiais mais argilosos/plásticos¹⁸.

¹⁷ Outra situação remete para aberturas no topo central das mamoaas, pelas quais se faria o acesso à sepultura; estas podem ter sido cobertas, no passado, por estruturas em materiais perecíveis.

¹⁸ Sem grande valor científico, não resistimos a partilhar o comentário de um colega, que jocosamente falava da (diminuta) capacidade que os Anglo-Saxões tinham para edificar *tumuli* funerários, em comparação com os exemplos, locais, mais monumentais de época Romana.

Estamos cientes das dificuldades do argumento, até porque muitas das mamoaas, mesmo as de maiores dimensões, não cobrem qualquer estrutura pétreas. Em simultâneo, não podemos ignorar que a ordem do ritual e do simbólico seria, à época, uma força (eventualmente maior que a da gravidade!) estruturante no quotidiano das pessoas, pelo que certamente não podemos generalizar o argumento. Seria, por isso, pertinente uma sistematização e cruzamento de dados geomorfológicos, pedológicos/sedimentares e arqueológicos, com vista à criação de novas hipóteses para testar acerca dos princípios (ou falta deles) que guiaram estas comunidades no decurso da construção dos seus monumentos.

7. Conclusões

A observação de amostras sedimentares da Mamoa 1 da Gândara da Seixa permitiu abordar, com resultados positivos, diversos problemas recorrentes no estudo do megalitismo.

A quantidade reduzida de dados analisados e concomitante problema de representatividade, aliado à falta de amostras de controlo dos solos naturais em volta do sítio, impediu a formulação de hipóteses mais definitivas. Apesar disso, a aplicação da micromorfologia demonstrou ser uma ferramenta com enorme potencial heurístico no que se refere ao estudo dos processos de formação mais importantes que ocorreram no sítio arqueológico. Consideramos particularmente notáveis os resultados, para além disso, pelo facto de o estudo ter derivado, não de uma escavação previamente planeada, mas de uma intervenção inesperada de salvaguarda, limitada a uma área escavada bastante reduzida.

Em particular, a caracterização dos depósitos sedimentares e suas interrelações estratigráficas à escala microscópica, aduziu novos dados para comprovar o carácter poligenético e a proveniência essencialmente local das terras escolhidas para criar o *tumulus* do monumento.

A identificação de determinados indicadores sedimentares associados, ainda que de modo pouco definido, aos hipotéticos gestos e ritmos de mobilização e deposição

dos sedimentos tumulares revela o recurso a soluções reiteradas, como a constante presença de níveis afetados por fogo, sequências estratigráficas tumulares com terras de horizontes pedológicos superficiais e subsuperficiais, ou ainda a presença, também regular, de dispositivos basais visualmente diferenciados das restantes terras e que parecem configurar o momento de fundação dos monumentos.

A análise comparativa, limitada sobretudo a contextos megalíticos do centro e norte de Portugal, sugere, por isso, a obediência a modelos ou princípios construtivos ou, pelo menos, a sua influência. Tal atitude, por sua vez, poderá e deverá oferecer-nos oportunidades para explorar novas hipóteses interpretativas acerca do papel destes monumentos no engendrar e negociar das relações sociais e culturais destas populações, tanto à escala local, como regional e até supra-regional.

Por fim, dadas as limitações do uso independente da micromorfologia, com as quais nos deparámos, acentuamos a necessidade de projetos e programas de investigação interdisciplinar que envolvam as várias arqueociências em articulação com um enquadramento teórico arqueológico e antropológico robusto.

Anexo I – Caracterização micromorfológica das unidades sedimentares estudadas

Unidade	Lâmina	Microestrutura e porosidade	Material de base		Pedoformações	Interpretação e outras observações
1	GSX-01B	Massiva com raros canais médios desenvolvidos em extensão e poucas câmaras	<p>Grossoiro</p> <p><i>Mineral:</i> Grãos primários de quartzo dominantes, fragmentos muito angulares a sub-angulares, mal-classificados, entre areia fina e cascalho fino</p> <p>poucos grãos primários de feldspato, fragmentos angulares a sub-arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e cascalho fino</p> <p>raros a poucos grãos primários de mica (biotite e muscovite), de morfologia tabular/flocular, mal-classificados, entre areia muito fina e areia grosseira</p> <p>todas as unidades de fabrico apresentam distribuição e orientação aleatórias e graus variáveis de alteração, mais acentuada nos feldspatos e micas</p> <p><i>Orgânico:</i> Poucos fragmentos de carvões, nunca superiores a 0.2cm, por vezes com a rede celular ainda preservada</p> <p>poucos fragmentos de raízes decompostas, algumas ainda bem preservadas</p> <p>poucos fragmentos de matéria orgânica humificada/carbonizada, nunca superiores a 0.5 cm</p>	<p>Fino</p> <p><i>PPL</i> – Micromassa organo-mineral siltosa com muito pouca argila, de coloração dominante castanha-amarelada média, com áreas localizadas de cor castanha-amarelada clara e amarelada-clara (sobretudo na parte inferior), profusamente pontuada de micropartículas (carvões e/ou matéria orgânica humificada)</p> <p><i>XPL</i> – Fabrico-b indiferenciado</p>	<p>Poucos preenchimentos e revestimentos de canais e câmaras com material de base; raros revestimentos de grãos minerais grosseiros com material de base ou com uma película orgânica castanha-média a castanha-escura</p> <p>poucas formações de deformação (<i>deformation features</i>) de configuração crescente a concêntrica</p>	Saprólito com sinais de pedoplasmação
2	GSX-01B / GSX-01A	Massiva com canais bem desenvolvidos e poucas câmaras microestrutura granular, com porosidade mais pronunciada, na forma de ocos, canais e câmaras	<p><i>Mineral:</i> Grãos primários de quartzo dominantes, fragmentos muito angulares a sub-angulares, mal-classificados, entre areia fina e cascalho fino</p> <p>poucos grãos primários de feldspato, fragmentos angulares a sub-arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e cascalho fino</p> <p>raros a poucos grãos primários de mica (biotite e muscovite), de</p>	<p><i>PPL</i> - Micromassa organo-mineral siltosa com muito pouca argila, de coloração dominante castanha-escura a preta, no lado esquerdo, e castanha-média, no lado direito</p> <p><i>XPL</i> – Fabrico-b indiferenciado</p>	<p>Preenchimentos e revestimentos comuns de canais e câmaras com material de base</p> <p>revestimentos comuns de grãos arenosos com material de base; poucas pedoformações de deformação de configuração crescente a concêntrica</p>	Horizonte A, de evolução natural

			<p>morfologia tabular/flocular, mal-classificados, entre areia muito fina e areia grosseira</p> <p>todas as unidades de fabrico apresentam distribuição e orientação aleatórias e graus variáveis de alteração, mais acentuada nos feldspatos e micas</p> <p><i>Orgânico:</i> Fragmentos comuns de microcarvões, nunca superiores a 2 mm</p> <p>fragmentos comuns de fragmentos de raízes decompostas, muitas delas ainda bem preservadas</p> <p>raros elementos de fungos, mal preservados e de muito pequenas dimensões</p> <p>aglomerados comuns de matéria orgânica humificada/carbonizada, nunca superiores a 0.5 mm</p>			
3	GSX-01A / GSX-05	<p>Microestrutura massiva predominante, muito pouco porosa, com raros pequenos canais, câmaras e ocos</p>	<p><i>Mineral:</i> Grãos primários de quartzo dominantes, fragmentos muito angulares a sub-angulares, mal-classificados, entre areia fina e cascalho fino</p> <p>poucos grãos primários de feldspato, fragmentos angulares a sub-arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e cascalho fino</p> <p>raros a poucos grãos primários de mica (biotite e muscovite), fragmentos subangulares a arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e areia grosseira</p> <p>poucos fragmentos de rocha alterados (p. ex., argilização, alteração térmica), de calibre grosseiro</p> <p>pedo-relito digitado, castanho-alaranjado, com cerca de 2 cm de comprimento e 1 cm de largura</p> <p>todas as unidades de fabrico apresentam distribuição e orientação aleatórias</p> <p><i>Orgânico:</i> Frequentes fragmentos de carvões</p>	<p><i>PPL</i> - Micromassa organo-mineral siltosa com muito pouca argila, de coloração dominante castanha-escura a preta, com zonas muito localizadas em que a cor é castanho-média</p> <p><i>XPL</i> - Fabrico-<i>b</i> indiferenciado</p>	<p>Raros preenchimentos e revestimentos de canais e câmaras com material de base</p> <p>frequentes pedoformações de deformação de configuração crescente a concêntrica</p> <p>raras a poucas intercalações de micromassa</p>	<p>Momento inicial da construção da mamoa</p> <p>camada de preparação/regularização da superfície</p> <p>presença de lascas de quartzo e fragmentos cerâmicos</p>

			<p>e micro-carvões, nunca ultrapassando os 0.5 cm</p> <p>poucos fragmentos de raízes, muito decompostas, ainda que com exemplos bem preservados de elementos de dimensões muito pequenas</p> <p>poucos elementos de fungos, por vezes com estrutura ainda preservada</p> <p>frequentes aglomerados de matéria orgânica humificada/carbonizada, de pequenas a médias dimensões</p>			
4	GSX-05	<p>Microestrutura granular e de grãos peliculares</p> <p>a porosidade é dominada por pequenos canais, câmaras e ocos</p>	<p><i>Mineral:</i></p> <p>Grãos primários de quartzo dominantes, fragmentos muito angulares a sub-angulares, mal-classificados, entre areia fina e cascalho fino</p> <p>poucos grãos primários de feldspato, fragmentos angulares a sub-arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e cascalho fino</p> <p>raros a poucos grãos primários de mica (biotite e muscovite), fragmentos subangulares a arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e areia grosseira</p> <p>raros grãos revestidos com material intrusivo</p> <p>todas as unidades de fabrico apresentam distribuição e orientação aleatórias</p> <p><i>Orgânico:</i></p> <p>Raros fragmentos de carvões e micro-carvões, nunca ultrapassando os 0.5 cm</p> <p>poucos fragmentos de matéria orgânica humificada/carbonizada, de calibre fino a grosseiro, nunca ultrapassando os 0.5 cm</p> <p>fragmentos de raízes e tecidos vegetais comuns, de pequenas dimensões, moderadamente decompostos</p>	<p><i>PPL</i> - Micromassa organo-mineral siltosa com muito pouca argila, de coloração variando entre castanho-escuro/preta e o castanho-média</p> <p><i>XPL</i> - Fabrico-<i>b</i> indiferenciado</p>	<p>Poucos preenchimentos e revestimentos material de base</p> <p>frequentes pedoformações de deformação de configuração crescente a concêntrica</p>	<p>Depósito do corpo da mamoa</p> <p>presença de fragmentos cerâmicos pré-históricos e lascas de quartzo</p>
5	GSX-02B /GSX-02A	<p>Microestrutura microgranular dominante, muito porosa, com</p>	<p><i>Mineral:</i></p> <p>Grãos primários de quartzo dominantes, fragmentos muito</p>	<p><i>PPL</i> – Micromassa formada por raras pequenas manchas descontínuas, de cor</p>	<p>Raros revestimentos de material de base, sobretudo compostos</p>	<p>Depósito do corpo da mamoa, com sinais de</p>

		<p>muito raros pequenos canais, câmaras e ocas</p>	<p>angulares a sub-angulares, mal-classificados, entre areia fina e cascalho fino</p> <p>poucos grãos primários de feldspato, fragmentos angulares a sub-arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e cascalho fino</p> <p>raros a poucos grãos primários de mica (biotite e muscovite), fragmentos subangulares a arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e areia média</p> <p>abundantes grãos organo-minerais de calibre silte a areia média, de cor castanho-média a preta</p> <p>raros a poucos grãos minerais grosseiros, muito alterados</p> <p>grãos rolados revestidos com material intrusivo, grosseiros, comuns</p> <p>poucos a comuns agregados siltosos intrusivos, castanhos a pretos, de calibre silte</p> <p>todas as unidades de fabrico apresentam distribuição e orientação aleatórias</p> <p><i>Orgânico:</i> Frequentes fragmentos de carvões, de grandes dimensões, e microcarvões</p> <p>frequentes fragmentos de matéria orgânica humificada/carbonizada, de calibre fino a grosseiro</p> <p>frequentes fragmentos de raízes e tecidos vegetais de cor preta a castanho-avermelhada/castanho-alaranjada, variando entre muito e moderadamente decompostos</p> <p>elementos fúngicos comuns, de calibre fino, por vezes com parte da estrutura preservada</p>	<p>castanho-média/escuro</p> <p><i>XPL</i> - Fabrico-<i>b</i> indiferenciado</p>	<p>por excrementos de mesofauna</p> <p>pedoformações de deformação comuns</p>	<p>presença de fogo / atividades de combustão</p>
--	--	--	---	--	---	---

6	GSX-02A	<p>Microestrutura massiva pouco porosa e áreas de microestrutura granular a microgranular com pequenos canais, câmaras e ocos comuns</p>	<p><i>Mineral:</i> Grãos primários de quartzo dominantes, fragmentos muito angulares a sub-angulares, mal-classificados, entre areia fina e cascalho fino</p> <p>poucos grãos primários de feldspato, fragmentos angulares a sub-arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e cascalho fino</p> <p>raros a poucos grãos primários de mica (biotite e muscovite), fragmentos subangulares a arredondados, mal-classificados, entre areia muito fina e areia média</p> <p>raros grãos envolvidos por micromassa preta, de calibre silte a cascalho fino</p> <p>muito raros agregados siltosos castanhos, de calibre silte a areia fina</p> <p>todas as unidades de fabrico apresentam distribuição e orientação aleatórias</p> <p><i>Orgânico:</i> Poucos fragmentos de carvões, de grandes dimensões, e microcarvões comuns</p> <p>poucos fragmentos de matéria orgânica humificada/carbonizada, de calibre silte a areia fina</p> <p>poucos fragmentos de raízes e tecidos vegetais de cor preta a castanho-avermelhada/castanho-alaranjada, sobretudo pequenos e muito decompostos</p> <p>raros a poucos elementos fúngicos, de calibre fino, por vezes com parte da estrutura preservada</p>	<p><i>PPL</i> – Predomina uma micromassa organo-mineral de cor castanho-média, em certas áreas muito localizadas apresentando uma cor preta</p> <p><i>XPL</i> - Fabrico-b indiferenciado</p>	<p>Raros preenchimentos de material de base</p> <p>pedoformações de deformação comuns</p>	<p>Depósito do corpo da mamoa</p> <p>provavelmente fase de finalização do corpo da mamoa</p>
---	---------	--	---	--	---	--

Lista de figuras

Figura 1. Localização do sítio arqueológico da Gândara da Seixa (Carta Militar de Portugal, nº 176); retirado de Carvalho (2022).

Figura 2. Vista panorâmica a partir dos cimos da Serra do Ladário, mostrando o desenvolvimento do “nível de Campia”, em segundo plano, atravessado pela autoestrada A25. Em segundo plano, à esquerda, encontra-se a zona industrial de Oliveira de Frades, onde se localizam importantes conjuntos tumulares da Pré-História Recente (foto do autor).

Figura 3. Mapa de Amorim Girão, mostrando o levantamento que elaborou de sítios pré-históricos (retirado de Girão, 1921).

Figura 4. Perfil da Mamoa 1 da Gândara da Seixa, no decurso de preparação das recolhas de campo (autor: Carlos Simões).

Figura 5. Vista aérea da escavação. Note-se a aba exterior, arredondada, do contraforte do monumento (na metade esquerda da área escavada) e o anel pétreo exterior (na parte direita da área escavada). Retirado de Carvalho (2022).

Figura 6. Laje de granito com covinhas encontrada na parte desmantelada da mamoa (à esquerda) e fotografada depois de lavada (à direita; foto de laboratório).

Figura 7. Bolsa rica em carvões, contida na Unidade 5 (autor: Carlos Simões).

Figura 8. Lâmina GSX-01B. Unidade 1 (base) e Unidade 2 (topo); o contacto é definido de forma irregular e gradual ao nível de um grande preenchimento com material de base (seta).

Figura 9. GSX-01B. Base da Unidade 1 – Microestrutura massiva e partículas orgânicas em decomposição (a), humificadas (b) e carbonizadas (c) (PPL).

Figura 10. GSX-01B. Base da Unidade 1 – Microestrutura massiva do saprólito com sinais de bioturbação, marcada pela presença de extenso canal com preenchimentos excrementais descontínuos, soltos a densos. Os restos vegetais em decomposição (a) e as partículas de matéria orgânica humificada/carbonizada (b) indiciam diferentes processos de alteração do sedimento (PPL).

Figura 11. GSX-01B. Grãos revestidos com película orgânica distinta da que se encontra no material de base, indicando que serão intrusivos (PPL).

Figura 12. GSX-01B. Pedoformação de deformação, mostrando a reorganização de grãos num padrão concêntrico à volta do grão de quartzo central. Contacto entre Unidade 1 e 2 (PPL).

Figura 13. GSX-01B. Pormenor de preenchimento contínuo solto, na parte central-inferior da lâmina; o material que preenche o poro apresenta já grande mistura de elementos da matriz das Unidades 1 e 2. Note-se, ainda, o fragmento excremental formado no interior da raíz, em baixo, à esquerda (PPL).

Figura 14. Lâmina delgada GSX-01A.

Figura 15. GSX-01A. Zona de transição da microestrutura massiva de micromassa organo-mineral (esquerda) e gradual formação de microestrutura granular, mais nítida no canto superior direito (PPL).

Figura 16. Lâmina delgada GSX-05.

Figura 17. GSX-01A. Fragmento de organismo fúngico, no centro da imagem, apresentando estrutura preservada por carbonização (PPL).

Figura 18. GSX-01A. Fragmento de rocha alterada (PPL).

Figura 19. GSX-01A. Fragmento de rocha alterada (PPL).

Figura 20. Lâmina GSX-01A. Os pontos vermelhos indicam as pressões que terão sido exercidas sobre o sedimento em redor ao seixo de quartzo.

Figura 21. GSX-01A. Pedoformação de deformação, configurando círculos concêntricos de grãos de quartzo (PPL).

Figura 22. GSX-05. Grãos revestidos com material de base intrusivo (PPL).

Figura 23. Lâmina GSX-02B.

Figura 24. Lâmina GSX-02A.

Figura 25. GSX-02B. Grãos revestidos com sedimento exógeno (PPL).

Figura 26. GSX-02B. Setas: pedo-relito siltoso (PPL).

Figura 27. GSX-02B. Pedoformações de deformação (PPL).

Figura 28. GSX-02A. Agregados rolados de silte (PPL).

Figura 29. GSX-02A. Grãos rolados revestidos por sedimento exógeno (PPL).

Figura 30. GSX-02A. Aglomerado de matéria orgânica (PPL).

Referências bibliográficas:

Adewumi, O. (2019). *Soil micromorphology of the sedimentary samples from Anta 1 de Vale da Laje, Tomar, Portugal*. Dissertação de Mestrado em Quaternário e Pré-História. Departamento de Arqueologia, Conservação e Restauro e Património. Instituto Politécnico de Tomar.

Anastácio, J. (2019). *O megalitismo da região de Lafões: inventário e integração cronocultural e territorial*. Dissertação de Mestrado em Arqueologia. Departamento de História. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa. 138 pp.

Angelucci, D., Soares, A., Almeida, L., Brito, R. e Leitão, V. (2007). Neolithic occupation and mid-Holocene soil formation at Encosta de Sant'Ana (Lisbon, Portugal): a geoarchaeological approach. *Journal of Archaeological Science*. **34**, pp. 1641-1648.

Angelucci, D. e Anesin, D. (2012). Sedimenti e suoli, natura e cultura. Considerazioni geoarcheologiche sulla genesi delle stratificazioni archeologiche in ambiente montano. Em: Brogiolo, G., Angelucci, D., Colecchia, A. e Remondino, F. (eds.). *APSAT I. Teoria e metodi della ricerca sui paesaggi d'altura*. La Serenissima. Vicenza. Pp. 11-26.

Bal, L. (1970). Morphological investigation in two moder-humus profiles and the role of the soil fauna in their genesis. *Geoderma*. **4**, pp. 5-36.

Bello Diéguez, J. (1992-93). El monumento de Dombate en el marco del megalitismo del noroeste peninsular. Aspectos arquitectonicos. *Portugália*, **XIII-XIV**, pp. 139-145.

Bertran, P., Texier, J. e Meireles, T. (1991). Micromorphology of Atlantic rankers on the coast of northern Portugal. *Catena*. **18**, pp. 325-343.

Biagi, P., Cremaschi, M. e Nisbet, R. (1993). Soil exploitation and early agriculture in northern Italy. *The Holocene*. **3(2)**, pp. 164-168.

Binford, L. (1971). Mortuary practices: their study and their potential. *Memoirs of the Society for American Archaeology*. **25**, pp. 6-29.

Bloch, M. (1981). Tombs and states. Em: Humphreys, S. (ed.). *Mortality and immortality: the anthropology and archaeology of death*. Academic Press Inc. London. Pp. 137-147.

Bosch-Gimpera, P. (1966). Culturas megalíticas y culturas españolas. *Revista de Guimarães*. **76(3-4)**, pp. 249-306.

- Bueno Ramírez, P., Barroso Bermejo, R. e Balbín Behrmann, R. (2016). Between East and West: megaliths in the centre of the Iberian Peninsula. Em: Laporte, L. e Scarre, C. (eds.). *The megalithic architectures of Europe*. Oxbow Books. Oxford e Philadelphia. Pp. 157-166.
- Caninas, J., Monteiro, M., Pereira, A., Cunha, P., Carvalho, E., Lima, A., Henriques, F., Fernandes, L. e Vieira, M. (2012). Intervenção geo-arqueológica na mamoa do Penedinho Branco (Vila Nova, concelho de Miranda do Corvo, Serra da Lousã). Em: *Olhares sobre a geologia, a arqueologia e a história, de Vila Nova, de Miranda do Corvo e da Serra da Lousã*. Junta de Freguesia de Vila Nova.
- Carter, S. e Davidson, D. (1998). An evaluation of the contribution of soil micromorphology to the study of ancient arable agriculture. *Geoarchaeology*. **13(6)**, pp. 535-547.
- Cardoso, J. (1999). Monumentos megalíticos do concelho de Vouzela. Em: (vários autores). *Vouzela - estudos históricos*. Academia Portuguesa da História. Lisboa. Pp. 169-208.
- Cardoso, J. (2007). O megalitismo no território português. Em: Cardoso, J. (ed.). *Pré-História de Portugal*. Universidade Aberta. Lisboa. Pp. 251-295.
- Carvalho, A. (2017). When the Mediterranean met the Atlantic. A socio-economic view on Early Neolithic communities in central-southern Portugal. *Quaternary International*. **30**, pp. 1-13.
- Carvalho, A. (2020). Realidades inesperadas. Monumentos tumulares e monumentos cerimoniais pré-históricos da região de Lafões. *Kairós*. **8**, pp. 5-20.
- Carvalho, A. (2022). [CNS 3772] Mamoa 1 da Gândara da Seixa (freguesia de Campia, concelho de Vouzela). *Relatório de escavação de 2021*. Relatório policopiado submetido à Direção-Geral do Património Cultural. Lisboa. 13 pp.
- Carvalho, A. (2023). On the edge of inequality. Em: Wardle, J., Hitchcock, R., Schmader, M. e Yu, Pei-Lin (eds.). *Archaeology on the threshold: studies in the processes of change*. University Press of Florida.
- Carvalho, A., Carvalho, P., Soares, F., Anastácio, J. e Muñoz, Y. (2020). Wildfres and megalithic survey. Inventory and preliminary analysis of neolithic to bronze age mounds in the Lafões territory (Beira Alta, Portugal). Em: Spasova, D. e Genov, A. (eds.). *Megalithic monuments and cult practices. Proceedings of the Third International Symposium. Blagoevgrad, 8-9 September 2020*. Pp. 164-174.
- Carvalho, P. e Carvalho, A. (2018). Para uma recuperação do megalitismo de Lafões (Viseu, Portugal). O concelho de Vouzela enquanto *case-study*. Em: Senna-Martinez, J., Carvalho, A. e Diniz, M. (eds.). Fundação Lapa do Lobo. Nelas. *De Gibraltar aos Pirenéus, megalitismo, vida e morte na fachada atlântica peninsular*. Pp. 37-50.
- Carvalho, A., Melo, D., Cuesta-Gómez, F., Soares, F., Rocha, J. e Pereira, T. (2022). Novos dados sobre as manifestações tumulares pré e proto-históricas de Lafões: síntese dos trabalhos de campo de 2016-2021. *Beira Alta*. **LXXXI (1-2)**, pp. 73-110.
- Chapman, R. (1981). The emergence of formal disposal areas and the 'problem' of megalithic tombs in prehistoric Europe. Em: Chapman, R., Kinnes, I. e Randsborg, K. (eds.). *The archaeology of death*. Cambridge University Press. Pp. 71-82.

Chapman, R. (2003). Death, society and archaeology: the social dimensions of mortuary practices. *Mortality*. **8(3)**, pp. 305-312.

Conceição, L. (2012). *Estudo da fracturação e caracterização tecnológica do granito de Campia*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Geológica. Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro. Aveiro. 134 pp.

Conkey, M. (1990). Experimenting with style in archaeology: some historical and theoretical issues. Em: Conkey, M. e Hastorf, C. (eds.). *The uses of style in archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge. Pp. 5-17.

Costa, F. (1868). Noções sobre o estado pré-histórico da Terra e do Homem seguidas da descrição de alguns dolmens ou antas de Portugal. Academia Real das Sciencias. Lisboa.

Cremaschi, M. (1990). Pedogenesis medio olocenica ed uso dei suoli durante il Neolitico in Italia settentrionale. Em: Biagi, P. (ed.). *The neolithisation of the Alpine region*. Società Editrice Vannini. Brescia. Pp. 71-90.

Criado Boado, F. (1993). Espacio monumental y paisajes prehistóricos en Galicia. Em: Balboa Salgado, A., Suárez Piñeiro, A., Vega Avelaira, T., Souto López, M., Conde Abuín, T. e Fondo Rodríguez, A. (eds.). *Concepcións espaciais e estratexias territoriais na historia de Galicia*. Asociación Galega de Historiadores. Santiago de Compostela. Pp. 23-54.

Cruz, D. (1992). *A mamoa 1 de Chã de Carvalhal (Serra da Aboboreira)*. Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra. Pp. 188.

Cruz, D. (1995). Cronologia dos monumentos com *tumulus* do noroeste peninsular e da Beira Alta. *Revista de Estudos Pré-Históricos*. **3**, pp. 81-119.

Cruz, D. (2001). *O Alto Paiva: megalitismo, diversidade tumular e práticas rituais durante a pré-história recente*. Tese de doutoramento em Pré-História e Arqueologia apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra. 769 pp.

Cruz, D. e Vilaça, R. (1994). O dólmen 1 do Carapito (Aguiar da Beira, Guarda): novas datações de carbono 14. *Actas do Seminário "O Megalitismo no Centro de Portugal" (Mangualde, Novembro de 1992)*. Viseu. Pp. 63-68.

Ferreira, A. (1978). *Planaltos e montanhas do Norte da Beira. Estudo geomorfológico*. Centro de Estudos Geográficos. Lisboa. 375 pp.

Ferreira, A. (2004). O Norte da Beira. Em: Feio, M. e Daveau, S. (eds.), *O relevo de Portugal: grandes unidades regionais*. APGeom. Coimbra. Pp. 97-110.

French, C. (2022). *Human Transformations of the Earth*. Oxbow Books. Oxford. 256 pp.

Galván, V., Juan, J., Pinilla, A., Galván, J. e Gonçalves, A. (1995). Nuevas aportaciones arqueobotánicas al conocimiento del paisaje megalítico en el noroeste peninsular: estudio de fitolitos de la mamoa 1 das Madorras (S. Lourenço de Ribapinhão, Sabrosa, Portugal). *Trabalhos de antropologia e etnologia*. **35(2)**, pp. 434-445.

Gebhardt, A. (1993). Micromorphological evidence of soil deterioration since the Mid-Holocene at archaeological sites in Brittany, France. *The Holocene*. **3-4**, pp. 333-341.

- Gebhardt, A. (2007). Impact of charcoal production activities on soil profiles: the micromorphological point of view. *Archeosciences*. **31**, pp. 127-136.
- Gerasimova, M. e Lebedeva, M. (2018). Organo-mineral surface horizons. Em: Stoops, G., Marcelino, V. e Mees, F. (eds.). *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*. Elsevier. Pp. 513-538.
- Girão, A. (1921). *Antiguidades pré-históricas de Lafões*. Coimbra, Imprensa da Universidade. 68 pp.
- Girão, A. (1960). *Geografia de Portugal*. Portucalense Editora, S.A.R.L. Porto. 510 pp.
- Goldberg, P. e Macphail, R. (2006). Occupation deposits II: Mounds. Em: Goldberg, P. e Macphail, R. (eds.). *Practical and theoretical geoarchaeology*. Blackwell Science Ltd. Pp. 227-235.
- Gurdon, P. (1914). *The Khasis*. Macmillan and Co., Limited. London. 231 pp.
- Hoyas Muñoz, C., Juan I Tresserras, J., López-Caparrós Íñiguez, C., Villate Aliaga, E. (1994). Caracterización del perfil pedológico del túmulo y del paleosuelo de la Mamoia 1 das Madorras (S. Lourenço de Ribapinhão, Sabrosa, Portugal). *Seminário "O Megalitismo no Centro de Portugal"*. *Estudos Pré-Históricos*. **II**, p. 233-240.
- Ismail-Meyer, K. (2017). Plant remains. Em: Nicosia, C e Stoops, G. (eds.). *Archaeological soil and sediment micromorphology*. Willey Blackwell. Oxford. Pp. 121-136.
- Jorge, V. (1980-81). Escavação da Mamoia 1 de Outeiro de Ante, Serra da Aboboreira – Baião. *Setúbal Arqueológica*. **VI-VII**, pp. 85-111.
- Jorge, V. (1983-4). Megalitismo do norte de Portugal: um novo balanço. *Portugália*. **4-5**, pp. 37-46.
- Jorge, V. (1987). Uma mamoa megalítica como fonte de informação arqueológica e paleoecológica: algumas reflexões. *Trabalhos de antropologia e etnologia*. **27**, pp. 225-229.
- Jorge, V. (1989A). Arqueologia social dos sepulcros megalíticos atlânticos: conhecimentos e perspectivas actuais. *História*. **6**, pp. 365-444.
- Jorge, V. (1989B). Les *tumulus* de Chã de Santinhos (ensemble mégalithique de Serra da Aboboreira, Nord du Portugal). *Livro de homenagem a Jean Roche*. Instituto Nacional de Investigação Científica. Porto. Pp. 381-413.
- Jorge, V. (1992). As mamoas funerárias do norte de Portugal (do Neolítico à Idade do Bronze Antigo) como elementos indicadores de uma progressiva complexidade social: esboço preliminar da questão. *História*. **9**, pp. 463-480.
- Juan I Tresserras, J. (1994). El paleosuelo de la Mamoia 1 das Madorras (Sabrosa, Portugal). Primeros resultados geoarqueológicos y arqueobotánicos. *Seminário "O Megalitismo no Centro de Portugal"*. *Estudos Pré-Históricos*. **II**, p. 241-248.
- Kabała, C., Przybył, A., Krupski, M., Łabaz, B. e Waroszewski, J. (2019). Origin, age and transformation of chernozems in northern Central Europe – new data from Neolithic earthen barrows in SW Poland. *Catena*. **180**, pp. 83-102.

- Karkanias, P. (2019). Microscopic deformation structures in archaeological contexts. *Geoarchaeology*, **34**, pp. 15-29.
- Karkanias, P., Dabney, M., Smith, R. e Wright, J. (2012). The geoarchaeology of Mycenaean chamber tombs. *Journal of Archaeological Science*, **39**, pp. 2722-2732.
- Karkanias, P. e Goldberg, P. (2008). Micromorphology of sediments: deciphering archaeological context. *Israel Journal of Earth Sciences*, **56**, pp. 63-71.
- Karkanias, P. e Goldberg, P. (2019). Monumental earthen structures. Em: Karkanias, P. e Goldberg, P. (eds.). *Reconstructing archaeological sites – understanding the geoarchaeological matrix*. John Willey & Sons Ltd. Oxford. Pp. 219-221.
- Kidder, T. e Sherwood, S. (2017). Look to the earth: the search for ritual in the context of mound construction. *Archaeological and anthropological Sciences*, **9**, pp. 1077-1099.
- Le Goff, I., Ghislaine, B. e Guillot, H. (2002). Histoire une sépulture collective néolithique incendiée à La Croix-Saint-Ouen (France). Em: Rojo Guerra, M. e Kunst, M. (eds.). *Sobre el significado del fuego en los rituales funerarios del neolítico*. **Studia archaeologica**, **91**. Valladolid. Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. Pp. 127-146.
- Leisner, G. e Leisner, V. (1956). *Die megalithgräber der Iberischen Halbinsel. Der Westen*. Berlin. Walter de Gruyter.
- Lewis, H. (2012). *Investigating ancient tillage. An experimental and soil micromorphological study*. BAR International Series 2388. BAR Publishing. 118 pp.
- López Saéz, J., Cruz, D. e Gonçalves, A. (2010). A Mamoia 1 de Madorras (Sabrosa, Vila Real, Portugal): análises polínicas e datações de carbono 14. Em: Bettencourt, A., Alves, M. e Monteiro-Rodrigues, S. (eds.). *Variações paleoambientais e evolução antrópica no Quaternário do Ocidente peninsular: apresentação de um projecto interdisciplinar*. APEQ. Braga. Pp. 39-52.
- Macphail, R. (1998). A reply to Carter and Davidson's "An evaluation of the contribution of soil micromorphology to the study of ancient arable agriculture". *Geoarchaeology*, **13(6)**, pp. 549-564.
- Macphail, R., Courty, M. e Gebhardt, A. (1990). Soil micromorphological evidence of early agriculture in north-west Europe. *World Archaeology*, **22(1)**, pp. 53-69.
- Madeira, M. e Medina, J. (1981). Ensaio de aplicação da pedologia à arqueologia. O caso das mamoias da serra da Aboboreira. Resultados e perspectivas. *Arqueologia*, **4**, pp. 64-73.
- Masset, C. (2002). Ce qu'on sait, ou croit savoir, du rôle du feu dans les sépultures collectives néolithiques. Em: Rojo Guerra, M. e Kunst, M. (eds.). *Sobre el significado del fuego en los rituales funerarios del neolítico*. **Studia archaeologica**, **91**. Valladolid. Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. Pp. 9-20.
- Miller, C., Conard, N., Goldberg, P. e Berna, F. (2010). Dumping, sweeping and trampling: experimental micromorphological analysis of anthropogenically modified combustion features. *Paléthnologie*, **2**, pp. 25-37.

- Moita, I. (1966). Características predominantes do grupo dolménico da Beira Alta. *Ethnos*. **V**, pp. 189-297.
- Monteiro-Rodrigues, S. e Gomes, A. (2020). Estudo geoarqueológico dos sítios do Rodo, Vau e Bispeira 8. Em: (vários autores). *O património histórico e arqueológico do vale do Vouga – o aproveitamento hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida*. EDP Produção e Direção Regional de Cultura do Centro. Pp. 82-125.
- Oliveira, L. (2020). Uma história da pré-história no vale do Vouga. Em: (vários autores). *O património histórico e arqueológico do vale do Vouga. O aproveitamento hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida*. EDP em colaboração com a Direção Regional de Cultura do Centro. Pp. 168-279.
- O'Shea, J. (1981). Social configurations and the archaeological study of mortuary practices: a case study. Em: Chapman, R., Kinnes, I. e Randsborg, K. (eds.). *The archaeology of death*. Cambridge University Press. Pp. 39-52.
- Pardo-Gordó, S. e Carvalho, A. (2020). Population dynamics during the Neolithic transition and the onset of megalithism in Portugal according to summed probability distribution of radiocarbon determinations. *Archaeological and anthropological Sciences*. **12(129)**, 15 pp.
- Pereira, J. (1988). *A serra do Caramulo, desintegração de um espaço rural*. Tese de doutoramento em Geografia Humana. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Coimbra. 612 pp.
- Pereira, V. e FitzPatrick, E. (1995). Cambisols and related soils in north-central Portugal: their genesis and classification. *Geoderma*. **66**, pp. 185-212.
- Pulleman, M., Six, J., Uyl, A., Marinissen, J. e Jongmans, A. (2005). Earthworms and management affect organic matter incorporation and microaggregate formation in agricultural soils. *Applied Soil Ecology*. **29**, pp. 1-15.
- Pinto, R. e Madeira, M. (1985). Informação pedológica acerca da mamoa do “monte da Olheira” (serra da Aboboreira – Baião). *Arqueología*. **13**, pp. 140-143.
- Pinto, R. e Madeira, M. (1988). Considerações de índole pedológica acerca da mamoa 1 de Outeiro de Ante (serra da Aboboreira – Baião). *Arqueología*. **17**, pp. 179-190.
- Rammstein, M., Steuri, N., Brönnimann, D., Rentzel, P., Cornelissen, M., Schimmelpfennig, D., Anselmetti, F., Häberle, S., Vandorpe, P., Siebke, I., Furtwängler, A., Szidat, S., Hafner, A., Krause, J. e Lösch, S. (2022). The well-preserved Late Neolithic dolmen burial of Oberbipp, Switzerland. Construction, use, and post-depositional processes. *Journal of Archaeological Science*. **42**, pp. 1-17.
- Real, M., Carvalho, A. e Tente, C. (2021). *Atas das I jornadas de arqueologia de Vouzela-Lafões 2019*. Câmara Municipal de Vouzela. 381 pp.
- Renfrew, C. (1983). The social archaeology of megalithic monuments. *Scientific American*. **249 (5)**, pp. 152-163.
- Ribeiro, O. (1995). A divisão regional de Portugal. Elaboração progressiva de um sistema geográfico de divisão. Em: (vários autores). *Opúsculos geográficos, volume VI*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. Pp. 159-180.

- Ribeiro, P. (2006). *Caracterização da flora vascular e do padrão e dinâmica da paisagem na Serra do Caramulo. Análise do estado de conservação de taxa prioritários*. Tese de doutoramento em Biologia, especialidade de Ecologia. Departamento de Botânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra. 255 pp.
- Rodríguez Casal, A. (1997). Neolitización e megalitismo en Galicia. Em: Rodríguez Casal (ed.). *O Neolítico atlántico e as orixes do megalitismo*. Universidade de Santiago de Compostela. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico. Santiago de Compostela. Pp. 447-462.
- Rojo Guerra, M., Kunst, M. e Palomino Lázaro, A. (2002). El fuego como procedimiento de clausura en tres tumbas monumentales de la submeseta norte. Em: Rojo Guerra, M. e Kunst, M. (eds.). *Sobre el significado del fuego en los rituales funerarios del neolítico*. **Studia archaeologica**, **91**. Valladolid. Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. Pp. 21-38.
- Sanches, M. (1987). A mamoa 3 de Pena Mosqueira, Sanhoane (Mogadouro). *Arqueologia*. **15**, pp. 94-115.
- Sanches, M. (2003). Sobre a ocupação do Neolítico inicial no Norte de Portugal. Em: Gonçalves, V. (ed.). *Muita gente, poucas antas? Origens, espaços e contextos do Megalitismo, Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo. Trabalhos de Arqueologia*. **25**, pp. 155-180.
- Sanches, M., Lebre, A. e Santos, A. (1987). A mamoa do Barreiro. Um *tumulus* do leste de Trás-os-Montes. *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*. **27(1)**, pp. 89-102.
- Sanches, M., Silva, M. e Botelho, I. (1992). Mamoa 2 de Pena do Mocho – um *tumulus* provido de uma estrutura central em “poço” (Sanhoane, Mogadouro). *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*. **32**, pp. 201-221.
- Santos, J. (2008). *Estudo da relação entre o caudal e indicadores de qualidade da água no Médio Vouga*. Tese de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Departamento de Ambiente e Ordenamento – Universidade de Aveiro, Aveiro. 181 pp.
- Scarre, C. e Oosterbeek, L. (2020). *Megalithic tombs in western Iberia. Excavations at the Anta da Lajinha*. Oxbow Books. EUA e Reino Unido. 717 pp.
- Senna-Martinez, J. (2018) - A shrine in the Neolithic? Orca da Lapa do Lobo, Nelas (c. 5000-3000 BC). Em: Senna-Martinez, J., Carvalho, A. e Diniz, M. (eds.). Fundação Lapa do Lobo. Nelas. *De Gibraltar aos Pireneus, megalitismo, vida e morte na fachada atlântica peninsular*. Pp. 167-181.
- Senna-Martinez, J. e Ventura, J. (1999) - Espaço funerário e “espaço cénico”: a Orca do Folhadal (Nelas). *Trabalhos de Arqueologia da E.A.M.* **5**, pp. 21-34.
- Senna-Martinez, J. e Ventura, J. (2008A). Neolitização e megalitismo na plataforma do Mondego: algumas reflexões sobre a transição Neolítico Antigo/Neolítico Médio. Em: Hernández Pérez, M., Soler Díaz, J. e López Padilla, J. (eds.). *IV congreso del Neolítico peninsular. Tomo II*. Museu Arqueológico de Alicante. Alicante. Pp. 77-84.
- Senna-Martinez, J. e Ventura J. (2008). Do mundo das sombras ao mundo dos vivos: Octávio da Veiga Ferreira e o megalitismo da Beira Alta, meio século depois. *Estudos Arqueológicos de Oeiras, Homenagem a Octávio da Veiga Ferreira*. **16**, pp. 317-350.

- Sequeira Braga, M., Paquet, H. e Begonha, A. (2002). Weathering of granites in a temperate climate (NW Portugal): granitic saprolites and arenization. *Catena*. **49**, pp. 41-56.
- Shanks, M. e Tilley, C. (1982). Ideology, symbolic power and ritual communication: a reinterpretation of neolithic mortuary practices. Em: Hodder, I. (ed.). *Symbolic and structural archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge. Pp. 129-154.
- Sherwood, S. e Kidder, T. (2011). The DaVincis of dirt: geoarchaeological perspectives on Native American mound building in the Mississippi River basin. *Journal of Archaeological Science*. **30**, pp. 69-87.
- Sherwood, S., Blitz, J. e Downs, L. (2013). An integrated geoarchaeology of a Late Woodland sand mound. *American Antiquity*. **78(2)**, pp. 344-358.
- Simões, C., Carvalho, A. e Tente, C. (2020). Neolithic archaeology at Penedos dos Mouros rockshelter: mid-Holocene site formation, diagenesis and human activity at the foothills of Serra da Estrela (Portugal). *Geoarchaeology*, pp. 1-19.
- Silva, E. (1995). Megalitismo da bacia do Douro (margem sul). *Trabalhos de antropologia e etnologia. 1º Congresso de arqueologia peninsular*. **35(1)**, pp. 35-42.
- Silva, E. (2003). Novos dados sobre o megalitismo no norte de Portugal. Em: Gonçalves, V. (ed.). *Muita gente, poucas antas? Origens, espaços e contextos do Megalitismo, Actas do II Colóquio Internacional sobre Megalitismo. Trabalhos de Arqueologia*. **25**, pp. 269-280.
- Silva, E. F. (1999). Contribuição para a caracterização geoquímica dos sedimentos sob os *tumuli* da Senhora da Ouvida (Castro Daire). *Estudos Pré-Históricos*. **VII**, pp. 175-178.
- Stoops, G. (2021). *Guidelines for analysis and description of soil and thin regolith sections*. John Wiley & Sons, Inc., Madison, USA. 240 pp.
- Stoops, G. e Schaefer, C. (2018). Pedoplasmatation: formation of soil material. Em: Stoops, G., Marcelino, V. e Mees, F. (eds.). *Interpretation of micromorphological features in soils and regoliths*. Elsevier. Pp. 59-71.
- Taboada, T. e García, C. (1999). Pseudomorphic transformation of plagioclases during the weathering of granitic rocks in Galicia (NW Spain). *Catena*. **35**, pp. 291-302.
- Ucko, P. (1969). Ethnography and archaeological interpretation of funerary remains. *World Archaeology*. **1(2)**, pp. 262-280.
- Villagran, X., Giannini, P. e DeBlasis, P. (2009). Archaeofacies analysis: using depositional attributes to identify anthropic processes of deposition in a monumental shell mound of Santa Catarina state, southern Brazil. *Geoarchaeology*. **24(3)**, pp. 311-335.
- Villagran, X. (2014). A redefinition of waste: deconstructing shell and fish mound formation among coastal groups of southern Brazil. *Journal of Anthropological Archaeology*. **36**, pp. 211-227.

Zauyah, S., Schaefer, C. e Simas, F. (2018). Saprolite. Em: Stoops, G., Marcelino, V. e Mees, F. (eds.). *Interpretation of micromorphological features in soils and regoliths*. Elsevier. Pp. 37-57.