

ARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

150 anos



ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES
1863-2013

Patrocinador oficial
FUNDAÇÃO MILLENIUM BCP

Coordenação editorial: José Morais Arnaud, Andrea Martins, César Neves
Design gráfico: Flatland Design

Produção: DPI Cromotipo – Oficina de Artes Gráficas, Lda.
Tiragem: 400 exemplares
Depósito Legal: 366919/13
ISBN: 978-972-9451-52-2

Associação dos Arqueólogos Portugueses
Lisboa, 2013

O conteúdo dos artigos é da inteira responsabilidade dos autores. Sendo assim a Associação dos Arqueólogos Portugueses declina qualquer responsabilidade por eventuais equívocos ou questões de ordem ética e legal.

Os desenhos da primeira e última páginas são, respectivamente, da autoria de Sara Cura e Carlos Boavida.

Patrocinador oficial



Apoio institucional



ASTRONOMIA E PAISAGEM NO MEGALITISMO DO NORTE DO PAÍS: PROBLEMAS E PERSPECTIVAS

Fábio Silva / University of Wales Trinity Saint David & University College London / fabio.silva@ucl.ac.uk

RESUMO

A investigação arqueoastronómica dos megálitos nacionais foi iniciada nos anos 90, mas não gerou massa crítica para continuar a levantar questões e gerar conhecimento. Esta contribuição retoma o debate, tendo em conta os resultados preliminares de um projeto iniciado em 2010 focado nos dólmens entre o Douro e o Mondego. Através da aplicação de uma metodologia que integra Arqueoastronomia e Arqueologia de Paisagem são observados padrões ao nível do núcleo/necrópole que se integram na narrativa arqueológica, proporcionando mais um elemento para a sua interpretação, mas também levantando novas questões relativas ao fenómeno do megalitismo na região. Esta contribuição pretende estabelecer o ponto da situação relativamente ao papel interpretado pela Astronomia na concepção e utilização dos dólmens do Norte do País.

ABSTRACT

Archaeoastronomical research among the Portuguese megaliths was started in the 1990s but it failed to generate critical mass to continue to raise questions and generate knowledge. This contribution reboots the debate, taking into account preliminary results of a project begun in 2010, centred around the dolmens in-between the *Douro* and *Mondego* rivers. Through the application of a methodology that integrates Archaeoastronomy and Landscape Archaeology, patterns are observed at the level of the cluster/necropolis that agree with the archaeological narrative, providing another element to its interpretation, but also raise new questions concerning the phenomena of megaliths in the region. This contribution aims to establish the state of play regarding the role of astronomy in the design and use of the dolmens of the North of Portugal.

1. INTRODUÇÃO

A Arqueoastronomia está interessada em estudar como as sociedades conceptualizam e se relacionam com o céu e os seus habitantes, através da análise da cultura material por eles deixada no registo arqueológico. Enquanto disciplina, a sua história remonta à era Vitoriana, com Norman Lockyer (um dos fundadores do jornal científico *Nature*)¹. No entanto, foi só nos anos 50, com a controvérsia em torno de Stonehenge gerada por Gerald Hawkins, que a Arqueoastronomia começou a ter impacto tanto a nível académico como popular. Embora o trabalho de Hawkins tenha atraído grandes críticas, os subse-

quentes trabalhos de Alexander Thom nos megálitos da Grã-Bretanha eram mais difíceis de refutar. Thom baseou-se em medições altamente precisas de um elevado número de sítios para defender que os monumentos megalíticos tinham sido estabelecidos de acordo com princípios geométricos exatos e continham alinhamentos solares, lunares e estelares com precisões elevadas. Thom gerou um número considerável de seguidores e a arqueoastronomia começou a definir-se como uma disciplina com uma metodologia própria, baseada na prospecção cuidada de sítios arqueológicos. Os resultados de Thom começaram também a chamar a atenção dos arqueólogos. Mas não foi senão com uma nova geração, liderada principalmente por Clive Ruggles (1999), que arqueoastrónomos e arqueólogos começaram a dialogar e a trabalhar para uma compreensão holística da pré-história europeia. Ruggles e outros, como

1. O leitor interessado em saber mais sobre a história da Arqueoastronomia encontrará uma extensa análise em Ruggles (1999, pp. 12-90).

Michael Hoskin – de quem falaremos mais abaixo –, reformularam a “arqueoastronomia de precisão” de Thom assentando-a numa base estatística. A ênfase em alinhamentos precisos, elemento central do chamado *paradigma de Thom*, foi abandonada e substituída por um tratamento estatístico das medições efectuadas. Este permitiu refutar a hipótese nula e encontrar validação estatística para a importância e papel que os alinhamentos astronómicos teriam tido na orientação dos megálitos europeus. Formulou-se assim a actual base metodológica da Arqueoastronomia pré-história: alicerçada na medição de um grande número de estruturas semelhantes e na identificação de padrões estatisticamente significativos (Ruggles, 1999, pp. 125-143). Estes podem depois ser interpretados com recurso a reconstruções dos céus pré-históricos que, hoje em dia, e através de pacotes de software bastante acessíveis, se conseguem com um grau de exatidão considerável.

2. A ARQUEOASTRONOMIA EM PORTUGAL

Em Portugal, assim como na Ibéria em geral, a vaga moderna de Arqueoastronomia começou com os trabalhos de Michael Hoskin nos anos 90 (Hoskin, 2001). Hoskin colaborou com arqueólogos e arqueoastrónomos locais na prospecção de mais de 2500 monumentos no Mediterrâneo Ocidental. Os resultados de Hoskin, tal como os de Ruggles para a Grã-Bretanha, demonstraram que existiria um patente interesse em orientar as estruturas megalíticas para direções preferenciais, uma grande parte das quais podiam ser explicadas por alinhamentos astronómicos. Enquanto Ruggles, nos mais de 300 monumentos prospectados, encontrou um interesse preferencial nos movimentos da Lua, Hoskin só conseguia justificar a variabilidade de orientações por ele encontrada através de uma explicação solar: os monumentos estariam alinhados para o nascer do Sol ou a sua subida (isto é, a posição do Sol pouco depois de nascer), no dia do início da sua construção. Em alguns casos a interpretação encontrada por Hoskin encontrou um lugar na narrativa arqueológica local (Senna-Martinez *et alii*, 1997).

Mais recentemente, há uma nova geração de investigadores que, na sua maioria, inspirados pelos trabalhos de Hoskin, tem considerado o papel do céu na arqueologia e história nacional. A importância, e relevo internacional destes trabalhos, culminou na realização da edição de 2011 da conferência anual da

Sociedade Europeia para a Astronomia na Cultura, um dos mais importantes órgãos mundiais dedicados à Arqueoastronomia e à Astronomia Cultural, que decorreu na Universidade de Évora. O foco desta nova vaga tem sido junto do maior centro de megalitismo do país: o Alentejo. Entre outros merecem especial destaque os trabalhos de Marciano da Silva reinterpretando a orientação das antas do Alentejo como alinhamentos com a Lua Cheia Primaveril (2004); os de Pimenta e colaboradores, que se centraram na análise da orientação de cromeleques (2009); e, mais recentemente, os trabalhos interdisciplinares de Valera e colaboradores junto dos recintos de fossos do Sul do País (2011).

O Norte do País, que contém um não menos importante centro de megalitismo nacional (que se estende para a Galiza), tem nisto sido menosprezado. Exceptuando análises da orientação de antas relativamente à arte encontrada nos seus esteios (Sanches, 2006), após Hoskin a Arqueoastronomia não tem sido considerada. Foi neste contexto que, em 2010, o presente autor embarcou numa reavaliação, reconsideração e expansão dos trabalhos de Hoskin nesta zona do país.

3. METODOLOGIA DE CAMPO

Este projeto focou-se inicialmente nos dólmenes da zona entre os rios Douro e Mondego e tinha como objectivos primários a extensão do número de dólmenes medido por Hoskin, assim como uma reconsideração dos seus resultados. Esta secção apresenta um resumo da metodologia de campo usada. Para mais informação e discussão o leitor é remetido para as outras publicações resultantes deste projeto, principalmente Silva (2010; 2013).

3.1. Metodologia base

Para estudar a orientação de estruturas é importante medir duas grandezas no campo: o *azimute* da orientação e a *altitude do horizonte* nessa direção (Ruggles, 1999, pp. 164-171). Ambas as medidas são importantes na medida em que o azimute onde um evento astronómico ocorre muda para diferentes altitudes do horizonte (ver figura 5 em Silva, 2013). Estas grandezas podem ser medidas usando uma bússola (cujos valores têm de ser corrigidos para o Norte verdadeiro) e um clinómetro. Para este efeito é necessário, previamente, definir o que se deseja medir. Para o caso dos dólmenes de corredor esta di-

reção foi definida pela marcação da entrada da câmara e da entrada do corredor com hastes de topografia cuidadosamente niveladas (círculos a laranja na figura 1). Estes foram então usados como *backsight* e *foresight*, i.e., a bússola é colocada de tal modo que ambas as hastes se encontrem sobrepostas no campo de visão, definindo assim uma linha recta (seta cor de laranja).

3.2. Janela de Visibilidade

No entanto, não se deve supor que as nossas noções ocidentais e modernas de eixo, ortogonalidade, ou até mesmo de corredor e de linha, eram populares há seis mil anos atrás. Além disso, tendo em conta o estado dos sítios arqueológicos, assim como o seu tipo arquitetónico, podem definir-se várias direções para o corredor. Aquela usada neste projeto, descrita acima, difere propositadamente da empregue por Hoskin, que definiu a direção a medir “do centro do esteio de cabeceira até ao centro da entrada ou corredor” (2001, p. 12) (tradução do autor). Posteriormente verificou-se, por comparação direta, que os desvios entre ambas podiam ascender aos 6°. É, portanto, difícil dizer se a direção que se escolheu medir é a “mais correta”, uma vez que a intenção dos seus construtores poderia ter sido diferente. É possível que o corredor apenas pretendia indicar uma direção em geral, e que uma característica da paisagem indicaria o ponto exato do alinhamento, ou que este fosse “óbvio” para as comunidades do Neolítico.

De modo a não excluir *a priori* esta hipótese tornou-se necessário desenvolver novas metodologias de campo. Para este efeito o autor avançou com o conceito de *janela de visibilidade*. Esta é definida como a faixa do horizonte que, dada a extensão e arquitetura do corredor do dólmen, pode ser vista a partir da câmara. Isto equivale a um intervalo de azimutes, entre um valor mínimo e um máximo, definido pelas diagonais do corredor e a entrada da câmara (setas azuis na fig. 1). A seta laranja deve, portanto, ser entendida apenas como uma orientação *média* ou *mais provável*, uma primeira aproximação, mas não necessariamente a mais significativa, como discutido acima.

A análise estatística das orientações médias não revelou respostas concretas, no entanto demonstrou que outras explicações, não solares, poderiam estar por detrás de alguns dos dólmenes (Silva, 2010, no prelo). Tendo então verificado a necessidade de uma reavaliação mais pormenorizada dos dados

disponíveis, incluindo as janelas de visibilidade, começou-se por prestar atenção às necrópoles e núcleos individuais. Durante este processo, desenvolveu-se uma nova metodologia de análise, que se demonstrou ser de extremo valor.

4. O NÚCLEO DO CARREGAL DO SAL E A NOVA METODOLOGIA ANALÍTICA

A análise focou-se então na plataforma do Mondego, mais concretamente nos núcleos do município de Carregal do Sal por se apresentarem em bom estado de restauro e conservação mas também por formarem um núcleo geográfica- e arqueologicamente bem definido. Esta secção resume a metodologia desenvolvida para análise dos dados assim como os principais resultados. Para a análise completa e discussão detalhada o leitor é remetido para Silva (2013; em preparação).

4.1. O problema do horizonte

Vários dólmenes da plataforma do Mondego, em especial os do município de Carregal do Sal, encontram-se em zonas florestais. Isto impediu, na grande maioria dos casos, a observação e medição *in situ* do horizonte. Foi então necessário recorrer a métodos virtuais para recriar o horizonte distante de cada um dos sítios. Com acesso a um Modelo Digital de Elevação, pode-se usar um pacote de software SIG para criar uma reconstrução virtual do horizonte em qualquer local e calcular a altitude do horizonte em qualquer direção. HeyWhatsThat é um pacote online e gratuito que usa dados SRTM para fazer exatamente isto, exigindo apenas a latitude e a longitude do sítio arqueológico². Usando esta aplicação, a maioria dos horizontes que foram impossíveis de medir e observar no campo foram assim reconstruídos.

A figura 2 mostra um panorama de 360° da vista em torno da Anta da Arquinha da Moura. As diferentes cores representam diferentes distâncias das características topográficas (verde é a mais próxima, em seguida, azul, magenta e finalmente rosa). Os triângulos vermelhos invertidos marcam picos identificados pela base de dados do HeyWhatsThat. Os pontos cardeais também se encontram marcados.

2. Este aplicativo pode ser acedido online em www.heywhats.com

4.2. Um padrão emerge: Aldebarã e a Serra da Estrela

A vista da Anta da Arquinha da Moura é extensa, com cadeias de montanhas na distância criando um horizonte acidentado. As antas da região em estudo estão localizadas em paisagens que produzem vistas e horizontes semelhantes (figura 3). A mais importante cadeia é a da Serra da Estrela, entre o Leste e o Sudeste. O significado da Serra da Estrela para as comunidades neolíticas locais já foi identificada por outros arqueólogos (Senna-Martinez & *alii* 1997, pp. 663-4; Cruz, 2001, p. 313), que sugerem que os invernos eram passados em cotas baixas enquanto que nas estações da Primavera e Verão, as altas pastagens da Serra da Estrela ofereciam as condições necessárias tanto para humanos como para os seus animais domésticos. É, portanto, interessante que esta mesma cordilheira é tão conspicuamente destacada nas paisagens destas comunidades. A importância de elementos topográficas para os povos Mesolíticos e Neolíticos tem sido destacado por Tilley quando refere que os mesmos “foram capturados na orientação de características morfológicas dos monumentos e na sua implantação na paisagem” (1994, pp. 202-3, tradução do autor).

Podemos agora usar as janelas de visibilidade medidas para verificar se a Serra da Estrela não só é destacada na paisagem megalítica mas também, nas palavras de Tilley, “capturada na orientação” das antas. A figura 3 mostra as panorâmicas reconstruídas para todas as antas com corredor, com as janelas de visibilidade sobrepostas: a extensão do horizonte que não é visível a partir do interior da câmara encontra-se acinzentada. Como se observa, os corredores telescópicos dos dólmenes da plataforma do Mondego estão todos orientados para a Serra da Estrela, destacando o seu papel na cosmologia destas comunidades, e até mesmo sugerindo uma ligação entre a função e significado dos dólmenes e a Serra (Silva, em preparação).

É importante notar que há uma faixa do horizonte que é visível de dentro da câmara de todos os dólmenes (marcada a amarelo na figura 3). Esta corresponde ao intervalo de azimutes 98-111°. O interesse destas comunidades Neolíticas nesta estreita faixa está especialmente patente nas antas mais complexas da região, a Anta da Arquinha da Moura e o Dólmen da Orca, que apresentam as janelas de visibilidade mais estreitas. A haver um interesse astronómico comum a todos os dólmenes deste núcleo

este teria de ser direcionado para um evento que ocorreria neste intervalo de azimutes.

Não há eventos solares ou lunares visualmente bem definidos e estabelecidos na literatura em torno desta faixa do horizonte (Silva, 2013; em preparação). No entanto, entre cerca de 4,300-3,700 cal BC, o período de construção megalítica na Beira Alta, a estrela Aldebarã nasceria exatamente nesta faixa do horizonte (Silva, 2013, p. 108). Apesar das estrelas sempre serem vistas nascer no mesmo lugar no horizonte ao longo do ano, as estrelas que estão tão longe do pólo celeste passam por um período em que não são vistas no céu noturno. Após este período de invisibilidade, a sua primeira aparição é de madrugada, nascendo imediatamente antes do Sol: este momento é conhecido como um *nascimento heliacal* de uma estrela (Schaefer, 1987). Na época em questão, o nascimento heliacal de Aldebarã acontecia nos finais de Abril / inícios de Maio (Silva, 2013, p. 109).

O modelo económico sazonal para estas comunidades diz que, na Primavera e no Verão, os construtores de dólmenes levariam os ovicaprídeos para a Serra da Estrela para tirarem proveito das suas pastagens. Se estas comunidades neolíticas observavam o nascimento heliacal de Aldebarã, como os alinhamentos dolménicos sugerem, eles poderiam tê-lo usado como um marcador temporal para este movimento para cotas mais elevadas. O período de invisibilidade de Aldebarã – do final de Fevereiro até ao final de Abril – proporcionaria a perfeita quantidade de tempo para fazer os preparativos para os rituais que seriam executados nos dólmenes, bem como para a migração sazonal para a Serra da Estrela. Os registos históricos e etnográficos encontram-se repletos de exemplos de outras sociedades que usaram os nascimentos heliacais de estrelas como importantes marcadores sazonais dos seus calendários económicos (Silva, 2013, p. 112). Esta narrativa, que advém de evidências arqueológicas e arqueoastronómicas, é em tudo semelhante às várias versões da lenda que explica a origem do nome da Serra da Estrela (Silva, 2013, pp. 109-110).

4.3. Resumo da metodologia analítica

A metodologia analítica desenvolvida e aplicada ao núcleo de Carregal do Sal permitiu a identificação de um padrão que é observado em todos os dólmenes desta região. A globalidade deste padrão não era patente nas análises estatísticas efectuadas previamente e, portanto, a sua interpretação arqueastro-

nómica envolvendo o nascimento heliacal de uma das mais brilhantes estrelas do céu iludiu os investigadores. O facto de que a explicação arqueoastronómica não só encaixa bastante bem na narrativa arqueológica mas também parece ter sobrevivido sob a forma de folclore local, parece demonstrar a validade desta metodologia. É portanto relevante sistematizar a aplicação da mesma ao estudo das orientações dos megálitos nacionais. Em suma, e para benefício de trabalhos futuros, esta metodologia resume-se a ter os seguintes pontos em conta:

- a) A metodologia de campo não pode impor, *a priori*, restrições à metodologia analítica baseadas em conceitos ocidentais e modernos de precisão. Para o caso dos dólmenes de corredor é aconselhada a medição da *janela de visibilidade* definida acima.
- b) O estudo da orientação de monumentos, quer ao nível da Arqueoastronomia quer da Arqueologia da Paisagem, requer a identificação de padrões primeiramente a nível local (mesoscópico) e só posteriormente, e se as evidências assim o sugerirem, a nível regional (macroscópico).
- c) As janelas de visibilidade medidas, assim como os horizontes panorâmicos fotografados (se possível) ou reconstruídos através de SIG, podem ser usados para detectar tais padrões.
- d) A interpretação das orientações deve então proceder com base nos padrões identificados.

Ao adicionar uma pitada de Fenomenologia e Arqueologia da Paisagem ao trabalho de campo e à busca de padrões (que é o objectivo da estatística), e ao focar a análise a níveis mais arqueológicos, como seja ao nível da necrópole, são observados padrões previamente invisíveis. Procedendo deste modo intenta-se que os monumentos pré-históricos e as paisagens onde os mesmos se implantam falem por si.

5. PERSPECTIVAS E CONCLUSÃO

O presente projeto tem, agora na sua segunda fase, dois objectivos: primeiro, a aplicação da metodologia desenvolvida a todos os dólmenes já prospeccionados; segundo, a contínua expansão dos trabalhos de campo para norte do rio Douro, potencialmente incluindo os dólmenes da Galiza e de outras regiões circundantes. Relativamente a estes objectivos já se podem antever alguns resultados preliminares. Uma análise prévia dos dólmenes já prospeccionados nas bacias do Vouga, Torto e Paiva, assim como na

Serra da Aboboreira, indica que pelo menos 60% das janelas de visibilidade medidas permitiam observar o nascimento de Aldebarã (Silva, inédito). Embora isto possa adumbrar uma importância mais vasta de Aldebarã na ideologia Neolítica do Norte do País, esta estrela não estaria sozinha: também as Plêiades e Alnath, a segunda estrela mais brilhante da constelação do Touro, podem ter sido alvo de alinhamentos megalíticos. Alnath é o possível alvo dos dólmenes das necrópoles da Senhora do Monte e da Lameira de Cima (Penedono), e o seu nascimento seria também visível do interior das câmaras dos dólmenes da Serra da Aboboreira, enquanto tanto as Plêiades como Aldebarã poderiam ser o alvo da grande maioria dos alinhamentos dos megálitos da bacia do Paiva (Silva, inédito).

Será importante agora realçar que, para as antas do Alentejo, tanto as Plêiades como Aldebarã são também potenciais explicações para as suas orientações, como aliás já foi proposto anteriormente (Oldham, 2001). Podemos também olhar para o histograma das “orientações médias” dos 1576 dólmenes prospeccionados por Hoskin na Ibéria e na Bretanha (2001, p. 214). Segundo este verificamos que uma combinação de interesse em Aldebarã, Alnath e nas Plêiades (faixa de azimutes de 80º a 115º) consegue desde já explicar 54% de todas as orientações, podendo este número aumentar quando a janela de visibilidade destes dólmenes for medida e considerada. Isto parece demonstrar um interesse nesta região do céu que se estende por uma vasta área geográfica, mas é importante realçar que, com base nos dados dos dólmenes entre o Douro e o Mondego, comunidades independentes nunca parecem ter abdicado do seu individualismo e livre-arbítrio, uma vez que diferentes núcleos megalíticos concentram-se em diferentes alvos astronómicos desta mesma região do céu. Antevê-se assim, de um ponto de vista da componente arqueoastronómica da arquitetura e da cultura Neolítica, um fundo cosmológico semelhante partilhado por comunidades ocupando uma vasta região (o Noroeste Ibérico, senão mesmo toda a Ibéria), mas com ideologias e escolhas individuais. Este modelo, meramente hipotético, não seria muito diferente do que se observa entre sociedades caçadoras-recolectoras e horticultoras, por exemplo, da América do Norte, da Amazónia ou da Austrália. No entanto apenas a extensão da aplicação das metodologias descritas neste artigo a toda a Ibéria podem fundamentar esta hipótese.

Talvez mais importante ainda é levantar a questão do porquê: porquê alinhar megálitos com acontecimentos astronómicos? A hipótese calêndrica, sempre na ponta da língua dos arqueoastrónomos, não é aqui válida. Embora o nascimento de estrelas como Aldebarã e as Plêiades, ou mesmo outros acontecimentos como seja o pôr do Sol no Solstício de Inverno ou uma Lua Cheia Primavera, possam ser usados como marcadores sazonais, e portanto “proto-calendários”, não é necessário construir um monumento alinhado com estes, para eles serem observados e usados nesse sentido, como o confirmam os registo etnográficos de várias culturas (Aveni, 2000, pp. 167-184).

A Arqueoastronomia levanta então novas questões sobre a concepção e utilização dos megálitos: seriam as suas orientações meramente simbólicas ou teriam também uma função? Se esta última, estariam os alinhamentos relacionados com quaisquer ritos que aconteceriam dentro e/ou fora deste recinto? Ocorreriam estes rituais em sincronização com os acontecimentos astronómicos? Estas são algumas das questões que vão preocupar/propulsionar os estudos arqueoastronómicos das construções pré-históricas do nosso país nos próximos anos.

BIBLIOGRAFIA

- AVENI, Anthony (2000) – *Empires of Time: Calendars, Clocks and Cultures*. London: Tauris Parke Paperbacks.
- CRUZ, Domingos (2001) – *O Alto Paiva: megalitismo, diversidade tumular e práticas rituais durante a Pré-história Recente*. Dissertação, Universidade de Coimbra.
- HOSKIN, Michael (2001) – *Tombs, Temples and their Orientations*. Bognor Regis: Ocarina Books.
- MARCIANO DA SILVA, Cândido (2004) – The Spring Full Moon. *Journal for the History of Astronomy*. 35, pp. 1-5.
- OLDHAM, Robert (2001) – *Antas of the Portuguese Alentejo: Structural Orientation*. Comunicação pessoal, não publicada.
- PIMENTA, Fernando; TIRAPICOS, Luis; SMITH, Andrew (2009) – A Bayesian Approach to the Orientations of Central Alentejo Megalithic Enclosures. *Archaeoastronomy*. 22, pp. 1-20.
- RUGGLES, Clive (1999) – *Astronomy in Prehistoric Britain and Ireland*. New Haven and London: Yale University Press.
- SANCHES, Maria de Jesus (2006) – Passage-graves of North-western Iberia: Setting and Movements: an approach to the relationship between architecture and iconography. In OLIVEIRA JORGE, Vítor, ed. – *Approaching “Prehistoric and Protohistoric Architectures” of Europe from a “ Dwelling Perspective”* Porto: ADECAP, pp. 127-158.
- SCHAEFER, Brad E. (1987) – Heliacal Rise Phenomena. *Journal for the History of Astronomy*. 18, pp. S19-S33.
- SENNA-MARTINEZ, João Carlos; LÓPEZ-PLAZA, M. Socorro; HOSKIN, Michael (1997) – Territorio, ideología y cultura material en el megalitismo de la plataforma del Mondego (Centro de Portugal). In CASAL, A. A. R., ed. – *O Neolítico Atlântico e as Orixe do Megalitismo*. Santiago de Compostela, Universidade de Santiago de Compostela, pp. 657-676.
- SILVA, Fabio (2010) – Cosmology and the Neolithic: A New Survey of Neolithic Dolmens in Central Portugal. *Journal of Cosmology*. 9, pp. 3094-3106.
- SILVA, Fabio (2013) – Landscape and Astronomy in Megalithic Portugal: the Carregal do Sal Nucleus and Star Mountain Range. *Papers from the Institute of Archaeology*. 22, pp. 99-114.
- SILVA, Fabio (no prelo) – Equinoctial Full moons and Non-Gaussianity: Portuguese Dolmens as a Test Case. In RAPPENGLUECK, Michael, ed. – *Astronomy and Power*. Oxford: Archaeopress.
- SILVA, Fabio (em preparação) – The View from Within: a ‘time-space-action’ approach to Megalithism in Central Portugal. In SILVA, Fabio; Campion, Nicholas, eds. – *Sky-scapes in Archaeology*. Oxford: Oxbow.
- TILLEY, Chris (1994) – *A Phenomenology of Landscape*. Oxford: Berg Publishers.
- VALERA, António Carlos; BECKER, Helmut (2011) – Cosmologia e Recinto de Fossos na Pré-História Recente: Resultados da Prospeção Geofísica em Xanra (Cuba, Beja). *Apontamentos de Arqueologia e Património*. 7, pp. 23-32.

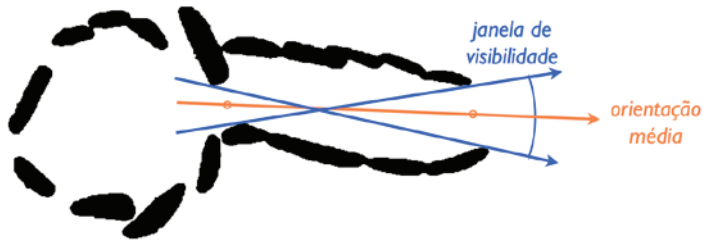


Figura 1 – Orientações medidas a laranja (*orientação média*) e azul (*janela de visibilidade*).

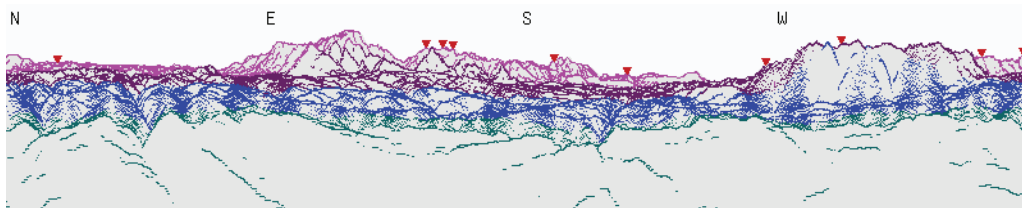


Figura 2 – A vista a partir da Anta da Arquinha da Moura (Tondela), reconstruída usando um Modelo Digital de Elevação (DEM).

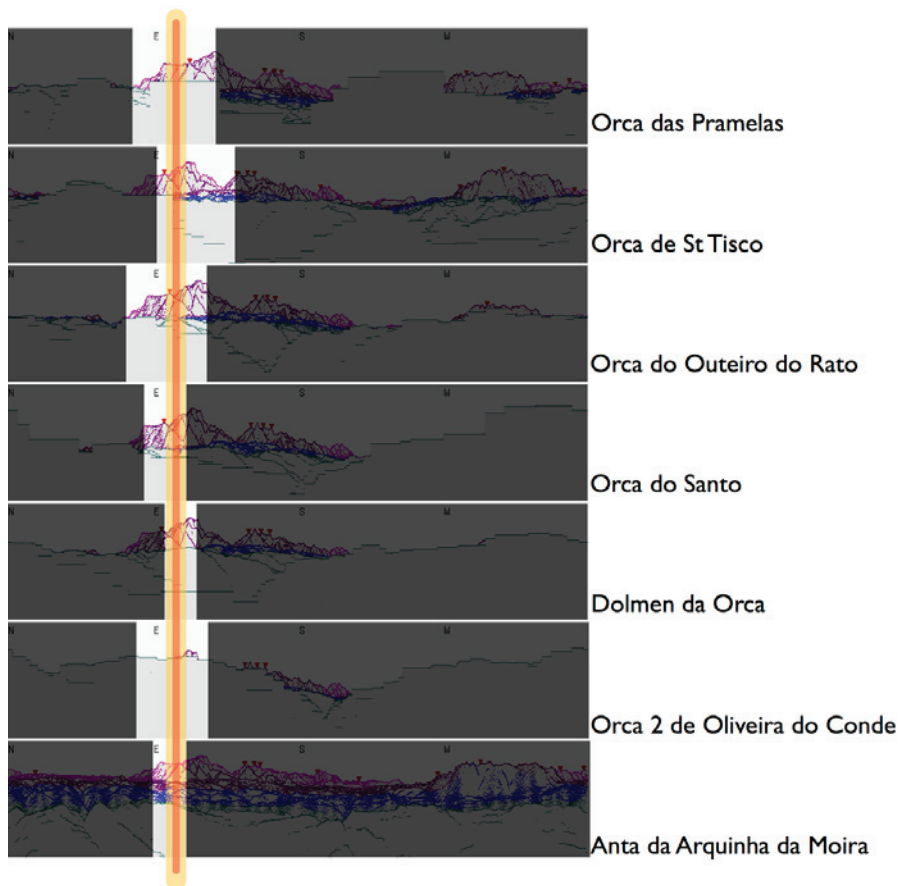
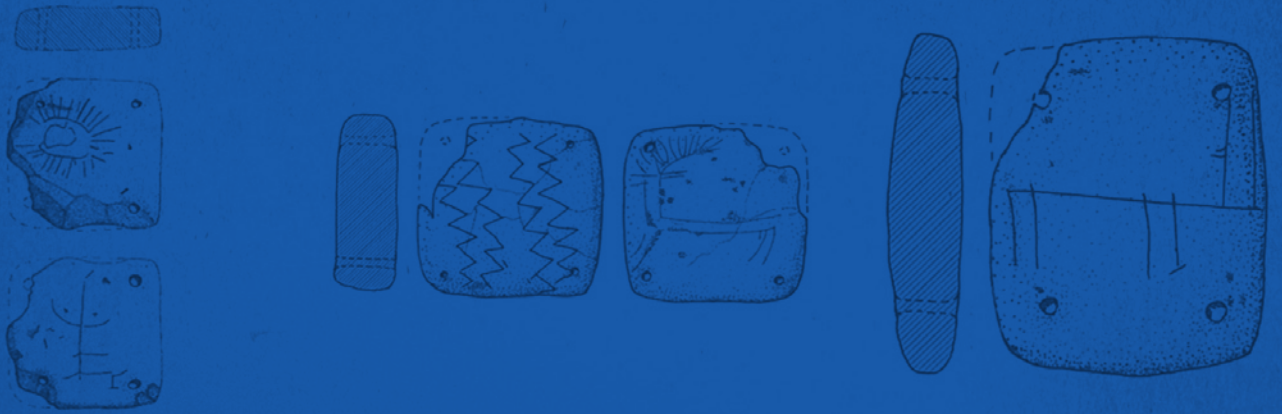
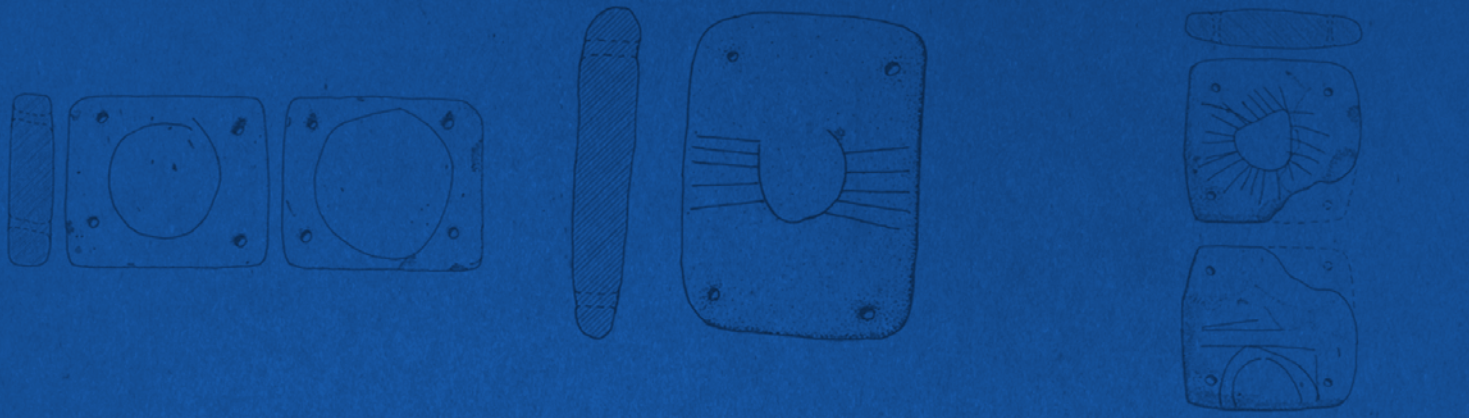


Figura 3 – Panoramas da vista de todos os dólmenes com corredor da zona considerada, reconstruídos usando um Modelo Digital de Elevação. O que não pode ser visto a partir de dentro da câmara está acinzentado, realçando assim a janela de visibilidade. A fita vertical amarela marca a faixa do horizonte que é visível a partir do interior de todas as antas, enquanto a fita vermelha marca a localização do nascimento de Aldebarã.



AAP
ASSOCIAÇÃO
DOS ARQUEÓLOGOS
PORTUGUESES

Patrocinador oficial

Apoio institucional

FUNDAÇÃO
Millennium
bcp

BNP
BIBLIOTECA
NACIONAL
DE PORTUGAL

 GOVERNO DE
PORTUGAL


Parques de Sintra
Monte da Lua