

# CRONOLOGIA ABSOLUTA PARA O CALCOLÍTICO DA ESTREMADURA E DO SUL DE PORTUGAL

por

António M. Monge Soares \* e João M. Peixoto Cabral \*\*

**Resumo:** Apresenta-se o conjunto de datas de radiocarbono conhecidas para contextos calcolíticos da Estremadura e Sul de Portugal. Uma vez calibradas, fazendo uso de métodos estatísticos apropriados, determinam-se, para diversos intervalos de confiança, as balizas cronológicas para o Calcolítico bem como para os diferentes horizontes (ou fases) em que este período tem sido subdividido. Identificam-se sincronismos e diacronismos entre a Estremadura e o Sul e levantam-se interrogações acerca de paralelismos e cronologias até agora admitidos como válidos.

**Palavras-chave:** Datas C-14. Estatística. Calcolítico.

## 1. INTRODUÇÃO

Os métodos de datação absoluta constituem uma ferramenta indispensável para o pré-historiador quando pretende estabelecer a cronologia dos sistemas socioculturais e das transformações por eles sofridas e que se inferem a partir das evidências arqueológicas. Para a Pré-História Recente, a datação pelo radiocarbono tem sido, e deverá continuar a ser, o método mais utilizado, na medida em que é aplicável a materiais vulgares no registo arqueológico e tem um limite de idade de cerca de 50000 anos. Entre nós, este método e, em muito menor grau, a datação pela termoluminescência, têm sido os únicos métodos de datação absoluta de que se tem feito uso.

As datas obtidas pela termoluminescência são datas de calendário solar. O mesmo não acontece com as datas determinadas pelo método de datação pelo radiocarbono. Anos de radiocarbono e anos de calendário solar são entidades diferentes e, por conseguinte, não permutáveis entre si. Na verdade, um dos postulados básicos deste método de datação, aquele que afirma

---

\* Laboratório de Isótopos Ambientais. Departamento de Química, ICEN(INETI), 2685 Sacavém.

\*\* Direcção actual: Instituto José de Figueiredo, Rua das Janelas Verdes, 1200 Lisboa.

que o teor de radiocarbono na atmosfera se tem mantido constante ao longo do tempo, não é correcto. O teor de radiocarbono na atmosfera tem variado, devido a uma série de factores nomeadamente variações da quantidade de radiação cósmica que atinge a Terra, variações da actividade solar e do campo geomagnético terrestre e devido, também, à variabilidade das dimensões dos reservatórios geoquímicos do carbono e das taxas de transferência entre eles. Por outro lado, as datas convencionais de radiocarbono são calculadas usando o valor do período de Libby ( $5568 \pm 30$  anos) e não o verdadeiro valor do período ( $5730 \pm 40$  anos). Daí que subtrair 1950 à data convencional de radiocarbono e apresentar e discutir os resultados assim simplesmente obtidos se afigure sem qualquer significado e totalmente erróneo. O caminho correcto é o de converter as datas convencionais em datas de calendário solar, através das denominadas curvas de calibração.

Em 1986 foram publicadas curvas de calibração de alta precisão, sendo algumas delas universalmente aceites e recomendado o seu uso pelas Conferências Internacionais sobre o Radiocarbono [1,2]. Também desde os finais da década de 80, diversos programas de computador têm sido desenvolvidos por alguns laboratórios de radiocarbono, os quais permitem, de uma maneira expedita, a calibração das datas convencionais, a sua representação gráfica, a visualização da distribuição de probabilidade que lhes está associada e, mesmo, a combinação de várias datas [3,4,5]. Neste trabalho sobre o Calcolítico da Estremadura e do Sul de Portugal far-se-á uso de dois desses programas.

O conjunto de datas que irá ser analisado foi obtido em diversos Laboratórios, que utilizam técnicas distintas. Ultimamente tem sido aflorado, em algumas publicações portuguesas de Arqueologia, o problema da interpretação de datas obtidas em diferentes laboratórios para o mesmo contexto e, com mais acuidade, para a “mesma amostra”. É do conhecimento geral que existe alguma variabilidade, por vezes acentuada, que se pode traduzir em erros sistemáticos da ordem de uma centena ou mesmo de duas centenas de anos, entre resultados de laboratórios diferentes. Para quantificar e, se possível, eliminar esses erros sistemáticos têm sido realizados vários estudos de intercomparação laboratorial [6]. Em trabalho anterior [7] foram comentados os resultados obtidos pelo último estudo deste tipo, o mais completo até agora realizado, e que foi levado a cabo em 1989/90 pela Agência Internacional de Energia Atómica. Felizmente, desse estudo pode concluir-se que os laboratórios que têm produzido as datas que irão ser analisadas são laboratórios que apresentam resultados nos quais se pode depositar confiança e, por conseguinte, a comparação entre essas datas não necessita da aplicação de qualquer factor correctivo.

## **2. AS DATAS ABSOLUTAS PARA O CALCOLÍTICO**

Para facilitar a exposição e também tendo em conta a diversidade da cultura material conhecida através dos registos arqueológicos optou-se por dividir o conjunto de datas por dois sub-conjuntos: o primeiro referente ao Sul de Portugal e o segundo à Estremadura Portuguesa, mais especificamente às bacias terminais do Tejo e do Sado. Foram apenas consideradas as datas já publicadas e que não tenham sido julgadas anómalas pelos autores que as publicaram. No seu tratamento utilizou-se a última versão do programa CALIB, desenvolvido por Stuiver e Reimer [8], ou um outro programa, também denominado CALIB, desenvolvido por Pazdur e colaboradores [9,10], o qual permite, tal como o anterior, a representação gráfica da distribuição de probabilidade da data calibrada para diversos intervalos de confiança, mas que realiza, além disso, a combinação de datas calibradas e a representação gráfica de quantis (quartil superior, quartil inferior e mediana, por ex.) e de intervalos interquantis.

A atribuição de contextos ao Calcolítico, às suas diferentes fases ou “horizontes”, embora possa ser polémica por vezes, segue a que é realizada pelos investigadores que publicaram as datas. Por outro lado, apresentam-se algumas datas de contextos anteriores e posteriores ao período em causa com o fim de melhor situar as balizas cronológicas da evolução cultural ocorrida.

### **2.1. Sul de Portugal**

No Quadro I apresenta-se uma listagem das datas absolutas publicadas para a região sul do país. As datas convencionais de radiocarbono foram calibradas utilizando o programa CALIB de Stuiver e Reimer.

Para uma melhor visualização deste conjunto de datas foi construída a Fig.1. Nesta, as datas calibradas, obtidas agora através do segundo programa CALIB referido, estão representadas como intervalos de confiança de 95%, ao mesmo tempo que se representa também, a traço mais cheio, o intervalo entre os quartis superior e inferior, correspondente ao intervalo de confiança de 50%, e se indica a posição da mediana (x). As datas obtidas pela termoluminescência estão representadas pelos intervalos de confiança de 68% (traço cheio) e de 95% (ponteados), indicando-se também a posição da mediana (x).

Do Quadro I e da Fig.1 algumas conclusões se podem retirar. O Neolítico, especialmente o Neolítico Final, continua a carecer de um número significativo de datas, o que faz com que uma cronologia absoluta fina e fiável para este período continue longe de ser estabelecida. Com uma amostra de cerâmica do Castelo do Giraldo, atribuível a um contexto do Neolítico Final, foi obtida pela

termoluminescência uma data compatível com as obtidas pelo radiocarbono para outros povoados alentejanos atribuíveis já ao Calcolítico, mas que devido ao seu elevado desvio padrão em pouco contribui para estabelecer uma baliza cronológica que separe o Neolítico do Calcolítico nesta região. Para a transição Calcolítico - Idade do Bronze a situação é semelhante devido ao pequeno número de datas existentes para o denominado Bronze do Sudoeste. No entanto, se se conjugarem as datas obtidas para a necrópole do Bronze Pleno da Herdade do Pomar, com a que foi determinada para a Estrutura 1 do Monte Novo dos Albardeiros, que poderá ser atribuível ainda ao Calcolítico ou já ao Bronze Antigo (ver Ref. [20]), então a transição do Calcolítico para a Idade do Bronze poderá talvez colocar-se nos finais do III Milénio A.C.. A data determinada para a *Tholos* de A dos Tassos, embora com um elevado desvio padrão, parece ser demasiado recente para o contexto que o monumento representa.

O programa CALIB de Pazdur e colaboradores permite determinar, a partir de uma análise estatística de um conjunto de datas, a duração de uma cultura (ou fase dessa cultura) para vários intervalos de confiança. O intervalo de confiança de 50% representa o “floruit” de uma determinada cultura. O “floruit” é um conceito introduzido por Barbara Ottaway [24] e que se pode definir como o período de tempo que corresponde ao intervalo central no qual foram produzidos 50% de todos os artefactos datáveis dessa cultura. Por outras palavras, corresponde ao seu período de florescimento. O grau de sobreposição de intervalos interquartis permite ajuizar da contemporaneidade e, por conseguinte, da possibilidade de transmissão cultural entre as várias culturas ou fases culturais em análise .

Fazendo uso das 37 datas determinadas a partir de amostras provenientes de contextos habitacionais do Calcolítico do Sul do país (representadas entre as duas linhas a ponteadas na Fig. 1) obteve-se, com o referido programa de Pazdur e colaboradores, a distribuição de probabilidade representada na Fig. 3.1. Daí se conclui que o “floruit” do Calcolítico no Sul de Portugal terá ocorrido entre 3039 e 2610 cal AC. Se se quiser trabalhar com intervalos de confiança de 95%, então o Calcolítico do Sul terá ocorrido entre 3362 e 2156 cal AC.

## 2.2. Bacias terminais do Sado e do Tejo

No Quadro II e na Fig. 2 apresentam-se as datas absolutas para as bacias terminais do Sado e do Tejo, região que engloba as penínsulas de Setúbal e de Lisboa. Os programas de tratamento de dados e as convenções usadas foram os mesmos utilizados na alínea anterior. Para esta região conhecem-se já algumas datas para o Neolítico Final que permitem colocar esta fase na segunda metade

do IV Milénio A.C., embora o seu número não seja ainda significativo para permitir estabelecer limites mais precisos. Para o Bronze Pleno foi determinada recentemente uma data (para o Catujal), que coloca o contexto datado nos inícios do II Milénio.

Conforme se pode observar facilmente pela Fig. 2, a maior parte das datas atribuíveis a contextos do Calcolítico “caem” dentro do III Milénio A.C.. As datas obtidas para o povoado da Penha Verde e para o monumento da Praia das Maçãs, pesem embora os desvios padrão associados, não parecem corresponder aos contextos que se pretendia datar. Se se combinarem estatisticamente as datas do Calcolítico (32 datas), tal como se fez na alínea anterior, obtem-se a representação da Fig. 3.2. Verifica-se que o intervalo de confiança de 50% corresponde ao intervalo 2856-2521 cal AC e o de 95% ao intervalo 3247-1996 cal AC.

### **2.3. Periodização do Calcolítico**

Segundo alguns arqueólogos deverão ser consideradas três fases principais no processo de evolução do Calcolítico, quer no Sul quer na Estremadura Portuguesa [34]. A fase inicial caracteriza-se, em ambas as regiões, pela raridade ou mesmo ausência de vestígios metalúrgicos. No Sul, a utilização de formas cerâmicas típicas do Neolítico Final (a taça carenada, por ex.) encontra-se em declínio, enquanto novas formas, como os pratos de bordo espessado e os crescentes em cerâmica, são já abundantes. Na Estremadura esta fase caracteriza-se pela cerâmica canelada. A fase seguinte, do Calcolítico Pleno, traduz-se, no Sul, por uma presença significativa do prato de bordo espessado e por uma ausência da taça carenada e de outros materiais de tradição neolítica. Surgem vestígios da prática da metalurgia do cobre (artefactos metálicos, pingos de fundição e cadinhos). Na Estremadura, o Calcolítico Pleno caracteriza-se também pelo aparecimento de vestígios da metalurgia do cobre e pela cerâmica decorada tipo folha de acácia. Por fim, uma terceira fase, campaniforme, em ambas as regiões.

Esta caracterização, algo simplista, do faseamento do Calcolítico, e mesmo este faseamento, tem sido posto em causa por outros investigadores. Victor Gonçalves [35] questiona, a partir das escavações por si efectuadas nos povoados da Sala nº.1 e da Torre do Esporão, a validade da taça carenada como “fóssil director” de uma fase “antiga” dentro do Calcolítico e José Morais Arnaud [17], no povoado de Porto Torrão, encontrou este tipo de cerâmica quer nos níveis pré-campaniformes quer nos campaniformes. Por outro lado, “na estratigrafia do Zambujal os “copos” (canelados) aparecem nas fases mais an-

tigas, rareando após a fase 3 e sendo aparentemente substituídos pelos vasos campaniformes que dominam na fase 4, enquanto a cerâmica com decoração em “folha-de-acácia” está representada em todas as fases do povoado” [14]. Parece, pois, que pelo menos alguns dos principais “fósseis directores” utilizados no faseamento ou na caracterização das duas primeiras fases do Calcolítico são controversos.

As datas absolutas disponíveis poderão, porventura, ajudar a clarificar o problema. Segundo Tavares da Silva e Joaquina Soares, a fase I do Monte da Tumba é representativa da fase inicial do Calcolítico do Sul (ver Ref. [34]). Para esta fase estão disponíveis oito datas que se escalonam entre  $4550 \pm 150$  BP (UGRA-236) e  $4180 \pm 30$  BP (ICEN-117). Para o povoado da Sala nº.1, que também pertenceria à fase inicial do Calcolítico, existem 4 datas com valores entre  $4490 \pm 100$  BP (ICEN-444) e  $4140 \pm 110$  BP (ICEN-448), compatíveis com os anteriores. No entanto, para S. Brás 1 as duas datas determinadas para um nível do Calcolítico Pleno têm valores que se sobrepõem aos mais elevados obtidos para os dois povoados anteriores. O mesmo se dirá das datas UGRA-131 e UGRA-90 obtidas para o Cerro do Castelo de Santa Justa. E que dizer das datas obtidas para o povoado de Porto Torrão? Note-se que as datas determinadas para o estrato campaniforme são estatisticamente idênticas a várias das obtidas para contextos de outros povoados considerados como do Calcolítico Inicial. Assim, o conjunto de datas conhecido para o Calcolítico do Sul põe em questão não só a utilização dos artefactos referidos como “fósseis directores” para o estabelecer do faseamento proposto, mas também o próprio faseamento. Parecem, antes, indicar que populações contemporâneas, em regiões contíguas, ou próximas, talvez por motivos sociais e/ou económicos, fazem ou não uso nos locais de *habitat* das inovações tecnológicas e da cultura material a que tinham acesso. A ser assim, o Calcolítico Inicial e o Calcolítico Pleno seriam duas fases com limites cronológicos arbitrários, a que não corresponderiam particulares atributos culturais que os distinguíssem. Seria, então, talvez preferível dividir a evolução cultural correspondente ao Calcolítico em apenas dois períodos: um ante-campaniforme e outro campaniforme.

No referente à última fase do Calcolítico do Sul, o único contexto datado foi o de Porto Torrão, único povoado desta região onde, até agora, a cerâmica campaniforme foi encontrada em grande abundância, ao contrário do que tem acontecido em outros povoados já estudados (ver Ref. [17]). As datas obtidas estão de acordo com uma cronologia antiga para este campaniforme, uma vez que muita da cerâmica detectada em Porto Torrão se integra no estilo “marítimo” ou “internacional”.

No referente às penínsulas de Setúbal e Lisboa, segundo João Cardoso (ver Ref. [27]) a estação de Leceia constitui um bom exemplo do faseamento

referido para o Calcolítico da Estremadura. Entre outros, o povoado do Alto do Dafundo, com um único estrato atribuível ao Calcolítico Inicial (com copos canelados e sem folha de acácia), tem contribuído para validar o modelo de evolução do Calcolítico nesta região. Para este povoado obteve-se apenas uma data - ICEN-446 4300±60 BP - a qual é compatível com as determinadas para a camada 3 e para a muralha de Olelas e com as correspondentes ao Neolítico Final de Leceia. Para o Calcolítico Inicial deste povoado existem quatro datas e apenas uma (ICEN-674) é estatisticamente idêntica às atrás referidas. As restantes integram-se no grupo das que têm sido determinadas para o Calcolítico Pleno, o que coloca a questão de saber se a situação na Estremadura não será semelhante à que ocorre no Sul (note-se também o problema, atrás mencionado, do Zambujal) ou se aquelas três datas não serão aceitáveis. Note-se, também, que ICEN-314 3770±130 e ICEN-315 3730±170 datam amostras provenientes de contextos ante-campaniformes de Leceia, quando no Zambujal a cerâmica campaniforme surge num estrato da fase 3b datado de 3995±35 BP (GrN-7004) e noutros estratos posteriores datados de 4025±95 BP (GrN-6669, fase 4b), 3950±65 BP (GrN-7007C, fase 4b) e 3625±65 BP (GrN-6668, fase 4c) [36]. Também o aparecimento do campaniforme no povoado da Serra das Baútas, datado pela termoluminescência em 2650±260 A.C. (OxTL169d(i)), terá sido mais ou menos simultâneo com o do Zambujal.

### 3. COMENTÁRIOS FINAIS

Do que atrás foi referido terá ficado patente a escassez de datações absolutas, quer para o Neolítico Final, quer principalmente para a Idade do Bronze. Daí que a transição do Calcolítico para esta última seja de cronologia praticamente desconhecida, até por falta de conhecimento e estudo de contextos arqueológicos atribuíveis, com segurança, a esse período. Para o Calcolítico, nas duas regiões em apreço, existe já um número razoável de datas de radiocarbono, o que permite afirmar que a sua cronologia corresponde à maior parte do III Milénio A.C., englobando também, no caso da região Sul, os finais do IV Milénio. O tratamento estatístico efectuado aponta para que o florescimento do Calcolítico ocorra primeiro no Sul do que nas bacias terminais do Sado e do Tejo, o que não será talvez de admirar se se tiver em conta que é no Sul que existem as ocorrências mineiras (cobre) objecto de exploração nesse período.

Se o número de datas para o Calcolítico é já de certo modo significativo, não o é o número de estações ou contextos arqueológicos datados. Daí que as populações objecto de análise estatística possam estar algo enviesadas e as diferenças encontradas entre os limites cronológicos para o Calcolítico no Sul

e na Estremadura possam não corresponder à realidade. Também uma periodização para o Calcolítico se torna difícil de realizar em bases seguras, devido ao pequeno número de contextos datados. Aliás, os dados disponíveis, tal como foi referido, põem em dúvida a validade dos “fósseis directores” que têm sido utilizados para caracterizar o Calcolítico Inicial e Pleno e colocam mesmo a questão se terá razão de ser essa divisão. Os contextos datados do Calcolítico Campaniforme são também escassos o que torna impossível atribuir limites cronológicos precisos a este período e muito menos aos vários estilos de cerâmica campaniforme identificados no registo arqueológico.

#### 4. REFERÊNCIAS

- [1] STUIVER, M.; KRA, R.S.(eds.), 1986 - «Proceedings of the 12th International <sup>14</sup>C Conference. Calibration Issue.» *Radiocarbon*, 28 (2B), pp. 805-1030.
- [2] STUIVER, M., LONG, A.; KRA, R.S.(eds.), 1993 - «Calibration 1993.» *Radiocarbon*, 35(1), 244p.
- [3] AITCHISON, T.C.; LEESE, M.; MICHCZYNSKA, D.J.; MOOK, W.G.; OTLET, R.L.; OTTAWAY, B.S.; PAZDUR, M.F.; PLICHT, J.; REIMER, P.J.; ROBINSON, S.W.; SCOTT, E.M.; STUIVER, M.; WENINGER, B., 1989 - «A comparison of methods used for the calibration of radiocarbon dates.» *Radiocarbon*, 31 (3), pp. 846-862.
- [4] STUIVER, M.; REIMER, P.J., 1993 - «Extended <sup>14</sup>C Data Base and Revised CALIB 3.0 <sup>14</sup>C Age Calibration Program.» *Radiocarbon*, 35(1), pp. 215-230.
- [5] PLICHT, J., 1993 - «The Groningen Radiocarbon Calibration Program.» *Radiocarbon*, 35(1), pp. 231-237.
- [6] ROZANSKI, K., 1991 - «International Atomic Energy Agency Consultants' Group Meeting on C-14 Reference Materials for Radiocarbon Laboratories - Report.» A.I.E.A., Vienna.
- [7] SOARES, A.M.M., 1993 - «Datações Absolutas para os IV e III Milénios A.C.: Uma Análise Crítica.» *Transformação e Mudança*, 1º. Simpósio (Cascais, Abril 1993), UNIARQ (em publicação).
- [8] STUIVER, M.; REIMER, P.J., 1993 - «CALIB User's Guide Rev. 3.0.3.» Quaternary Isotope Laboratory, University of Washington.
- [9] PAZDUR, M.F.; MICHCZYNSKA, D.J., 1989 - «Improvement of the procedure for probabilistic calibration of radiocarbon dates.» *Radiocarbon*, 31 (3), pp.824-832.
- [10] MICHCZYNSKA, D.J.; PAZDUR, M.F.; WALANUS, A., 1990 - «Bayesian Approach to Probabilistic Calibration of Radiocarbon Ages.» *Proceedings of the Second International Symposium <sup>14</sup>C and Archaeology*, PACT 29, Strasbourg, pp. 69-79.
- [11] WHITTLE, E.H., ARNAUD, J.M., 1975 - «Thermoluminescent Dating of Neolithic and Chalcolithic Pottery from Sites in Central Portugal.» *Archaeometry*, 17 (1), pp. 5-24.
- [12] GONÇALVES, V.S., 1989 - «Manifestação do Sagrado na Pré-História do Ocidente Peninsular: 1. Deusa (s) - Mãe, placas de xisto e cronologias, uma nota preambular.» *Almonsor*, 7, pp. 289-302.

- [13] GONÇALVES, V.S., 1990 - «O povoado pré-histórico da Sala nº 1 (Pedrógão, Vidigueira): notas sobre a Campanha I (88).» *Portugália*, Nova Série, VIII, pp. 7-16.
- [14] PARREIRA, R., 1990 - «Considerações sobre os milénios IV e III a.C. no Centro e Sul de Portugal.» *Estudos Orientais*, 1, pp. 27-43.
- [15] SOARES, A.M.M.; CABRAL, J.M.P., 1987 - «O Povoado Fortificado Calcolítico do Monte da Tumba. VI. Cronologia Absoluta.» *Setúbal Arqueológica*, VIII, pp. 155-165.
- [16] GONÇALVES, V.S., 1989 - «Megalitismo e Metalurgia no Alto Algarve Oriental.» Vol. I, UNIARQ/INIC, Lisboa.
- [17] ARNAUD, J.M., 1993 - «O Povoado Calcolítico de Porto Torrão (Ferreira do Alentejo): Síntese das Investigações Realizadas.» *Vipasca*, 2, pp. 41-60.
- [18] GOMES, M.V., 1991 - «Corniformes e figuras associadas de dois santuários rupestres do Sul de Portugal. Cronologia e interpretação.» *Almansor*, 9, pp. 17-74.
- [19] SILVA, C.T.; SOARES, J., 1993 - «O Calcolítico alentejano.» *Transformação e Mudança*, 1º. Simpósio (Cascais, Abril 1993), UNIARQ (em publicação).
- [20] GONÇALVES, V.S., 1988/89 - «A Ocupação Pré-Histórica do Monte Novo dos Albardeiros (Reguengos de Monsaraz).» *Portugália*, Nova Série, IX-X, pp. 49-61.
- [21] SOARES, A.M.; CABRAL, J.M.P., 1984 - «Datas convencionais de radiocarbono para estações arqueológicas portuguesas e a sua calibração: revisão crítica.» *O Arqueólogo Português*, Série IV, 2, pp. 167-214.
- [22] BARCELO, J.A., 1991 - «El Bronce del Sudoeste y la Cronologia de las Estelas Alentejanas.» *Arqueologia*, 21, pp.15-24.
- [23] SOARES, A.M.M., 1993 - «O Bronze do Sudoeste na Margem Esquerda do Guadiana. As Necrópoles do Concelho de Serpa.» *Actas das V Jornadas Arqueológicas (Maio 1993)*, Associação dos Arqueólogos Portugueses, Lisboa (em publicação).
- [24] OTTAWAY, B.S., 1972 - «Dispersion diagrams: a new approach to the display of 14C dates.» *Archaeometry*, 15, pp. 5-12.
- [25] SOARES, A.M.M., 1993 - «The <sup>14</sup>C content of marine shells: evidence for variability in coastal upwelling off Portugal during the Holocene.» *International Symposium on Applications of Isotope Techniques in Studying Past and Current Changes in the Hydrosphere and the Atmosphere*, A.I.E.A., Vienna (em publicação).
- [26] CARDOSO, J.L.; CUNHA, A.S.; AGUIAR, D., 1991 - «O Homem Pré-Histórico no Concelho de Oeiras. Estudos de Antropologia Física.» *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 2, pp. 21-25.
- [27] CARDOSO, J.L., 1989 - «Leceia. Resultados das escavações realizadas 1983-1988.» Câmara Municipal de Oeiras, 146 p.
- [28] GONÇALVES, J.L.M., 1993 - «A Fortificação Calcolítica de Olelas (Sintra). Neolítico e Transformação na Estremadura.» *Transformação e Mudança*, 1º. Simpósio (Cascais, Abril 1993), UNIARQ (em publicação).
- [29] GONÇALVES, J.L.M., 1993 - Idolos de cornos de Olelas (Sintra) e da Serra das Éguas (Amadora). *al-madan*, II Série, 2, pp. 38-40.
- [30] GONÇALVES, J.L.M., 1992 - «Olelas e Pragança. Duas fortificações calcolíticas da Estremadura.» *O Arqueólogo Português*, Série IV, 8 (em publicação).
- [31] STRAUS, L.G., 1989 - «New Chronometric Dates for the Prehistory of Portugal.» *Arqueologia*, 20, pp. 73-76.
- [32] GONÇALVES, J.L.M., 1991 - «O Povoado do Alto do Dafundo (Linda-a-Velha, Oeiras). Corte A e datação para o Calcolítico inicial estremenho.» *Arqueologia*,

- 21, pp. 24-26.
- [33] CARDOSO, J.L.; CARREIRA, J.R., 1993 - «Le Bronze Final et le début de l'Âge du Fer dans la région riveraine de l'estuaire du Tage.» *Méditerranée*, 2, pp. 193-206.
- [34] SILVA, C.T.; SOARES, J., 1987 - «O Povoado Fortificado Calcolítico do Monte da Tumba. I - Escavações Arqueológicas de 1982-86 (Resultados Preliminares).» *Setúbal Arqueológica*, vol. VIII, pp. 29-79.
- [35] GONÇALVES, V.S., 1991 - «Sítios, «Horizontes» e Artefactos: 2. Algumas breves considerações sobre as chamadas taças carenadas e a primeira metade do 3º Milénio em Portugal.» *Arquivo de Cascais*, 10, pp. 81-120.
- [36] SANGMEISTER, E., 1976 - «Das Verhältnis der Glockenbecherkultur zu den Einheimischen Kulturen der Iberischen Halbinsel.» *Glockenbecher Symposion (Oberried, 1974)*, pp. 424-438.

## QUADRO I

### Datas absolutas para o Sul de Portugal

Ref. de Laboratório	Tipo de amostra	Data convencional (BP)	Data de calendário solar (cal AC ou A.C.)*		Observações
			1 $\sigma$	2 $\sigma$	
ANTA GRANDE DA COMENDA DA IGREJA					
OxTL - 169f	cerâmica		3235±310		Imponente sepulcro da câmara poligonal e corredor longo. Longo período de utilização. [11]
CASTELO DO GIRALDO					
OxTL - 169a	cerâmica		3105±300		Início da ocupação do povoado. Neolítico. [11]
ANTA DA BOLA DE CERA					
ICEN - 66	ossos	4360±50	3033 - 2911	3096 - 2885	Nível de base. Placas de xisto. [12]
SALA Nº 1					
ICEN - 444	ossos	4490±100	3350 - 2930	3500 - 2900	Nível 6.
ICEN - 445	"	4490±80	3350 - 3030	3490 - 2920	Nível 5. Taças carenadas e pratos de bordo espessado
ICEN - 447	"	4490±110	3360 - 2930	3510 - 2890	Nível 4. em todos os níveis. Placas de xisto no nível 3. [13]
ICEN - 448	"	4140±110	2880 - 2500	2920 - 2400	Nível 3.
S. BRÁS 1					
ICEN - 44	carvão	4410±140	3340 - 2890	3500 - 2630	Calcolítico Pleno. Metalurgia. [14]
ICEN - 43	"	4480±60	3340 - 3040	3360 - 2920	" " " "
MONTE DA TUMBA					
UGRA - 236	carvão	4550±150	3500 - 2930	3650 - 2880	
ICEN - 115	"	4340±35	3013 - 2908	3034 - 2887	
ICEN - 114	"	4390±50	3086 - 2917	3294 - 2895	
UGRA - 172	"	4540±90	3370 - 3050	3510 - 2920	Fase I. Sem Metais. [15]
ICEN - 116	"	4400±80	3260 - 2910	3340 - 2880	
UGRA - 234	"	4280±100	3020 - 2700	3260 - 2590	
ICEN - 113	"	4220±120	2920 - 2610	3100 - 2470	
ICEN - 117	"	4180±30	2876 - 2668	2883 - 2620	

QUADRO I (continuação)

Ref. de Laboratório	Tipo de amostra	Data convencional (BP)	Data de calendário solar (cal AC ou A.C.)*		Observações
			1 $\sigma$	2 $\sigma$	
MONTE DA TUMBA (cont.)					
ICEN - 131	"	4310±110	3040 - 2710	3330 - 2610	Fase II. Metalurgia. [15]
CERRO DO CASTELO DE SANTA JUSTA					
UGRA - 131	carvão	4390±150	3340 - 2880	3500 - 2610	Início do povoado. [16]
UGRA - 90	"	4310±170	3260 - 2630	3490 - 2470	" " " "
UGRA - 91	"	4100±140	2880 - 2460	3020 - 2210	
UGRA - 75	"	3990±130	2850 - 2310	2880 - 2060	
UGRA - 77	"	3960±180	2860 - 2150	2910 - 1940	
UGRA - 76	sementes carbon.	3920±130	2570 - 2200	2870 - 1990	Vida plena do povoado. [16]
Ly - 3230	" "	4400±140	3340 - 2890	3500 - 2620	
Ly - 3229	" "	4250±110	2920 - 2630	3250 - 2500	
UGRA - 86	carvão	3910±120	2560 - 2200	2860 - 1990	
UGRA - 85	"	3890±130	2560 - 2140	2860 - 1970	
PORTO TORRÃO					
ICEN - 56	ossos	4300±80	3020 - 2790	3100 - 2630	Camada 3. Pré-campaniforme [17]
ICEN - 55	"	4290±50	2918 - 2881	3024 - 2705	(mesma amostra)
ICEN - 61	"	4230±60	2900 - 2700	2920 - 2620	Camada 1. Campaniforme [17]
ICEN - 60	"	4200±70	2890 - 2630	2920 - 2580	(mesma amostra)
POVOADO DO ESCOURAL					
ICEN - 609	ossos	4260±90	2920 - 2700	3090 - 2590	Calcolítico Pleno (ocupação mais antiga). [18]
ICEN - 608	"	4120±100	2880 - 2500	2910 - 2410	" " (metalurgia). [18]
ICEN - 611	"	4010±90	2620 - 2410	2870 - 2210	" " (ocupação mais recente). [18]
ICEN - 610	"	3940±90	2560 - 2290	2850 - 2140	" " " " " "
ETAR (V.N. MILFONTES)					
ICEN - 726	<i>Monodonta sp.</i>	4120±60 **	2870 - 2580	2880 - 2480	Calcolítico. [19]
PALHEIRÃO FURADO					
ICEN - 731	<i>Patella sp.</i>	3820±70 **	2400 - 2140	2460 - 2030	Calcolítico. [19]

QUADRO I (continuação)

Ref. de Laboratório	Tipo de amostra	Data convencional (BP)	Data de calendário solar (cal AC ou A.C.)*		Observações
			1 $\sigma$	2 $\sigma$	
MONTE NOVO DOS ALBARDEIROS					
ICEN - 530	ossos	4060±80	2860 - 2470	2880 - 2360	Estrutura 2. Calcolítico Pleno. Com metalurgia. [20]
ICEN - 529	"	3760±100	2320 - 1990	2460 - 1890	Estrutura 1. Calcolítico? Bronze Antigo? [20]
ANTA 1 DA FARISOA					
OxTL - 169i	cerâmica		2405±260		Sepulcro com câmara poligonal e corredor. O <i>tumulus</i> continha também a <i>tholos</i> mencionada a seguir. [11]
THOLOS DA FARISOA					
OxTL - 169j	cerâmica		2675±270		Aparelho ortostático. [11]
THOLOS DE A DOS TASSOS					
Sa - 199	carvão	3320±200	1880 - 1400	2130 - 1120	Aparelho de pedra vã. [21]
HERDADE DO POMAR					
ICEN - 87	ossos	3510±45	1886 - 1746	1938 - 1688	Bronze Pleno. [22]
ICEN - 85	"	3330±140	1750 - 1440	1950 - 1270	" " "
BELMEQUE					
ICEN - 142	ossos	3230±60	1530 - 1420	1630 - 1400	Bronze Pleno. [23]

\* cal AC refere-se às datas de radiocarbono calibradas; por sua vez, A.C. é aplicável às datas obtidas por Termoluminescência.

\*\* Os valores destas datas são apresentadas já corrigidas para o efeito de reservatório oceânico. Considerou-se que a idade aparente das conchas marinhas tem o valor de 380±30 anos [25].

## QUADRO II

Datas absolutas para as bacias terminais do Sado e do Tejo.

Ref. de Laboratório	Tipo de amostra	Data convencional (BP)	Data de calendário solar (cal AC ou A.C.)*		Observações
			1 $\sigma$	2 $\sigma$	
COMPORTA **					
CSIC - 648	<i>Ostrea sp.</i>	4930±50	3773 - 3655	3892 - 3638	
CSIC - 652	<i>Ruditapes decussatus</i>	4720±50	3623 - 3376	3637 - 3362	Neolítico médio. [15]
CSIC - 649	" "	4580±50	3368 - 3136	3409 - 3099	
CSIC - 653	" "	4270±50	2913 - 2788	3011 - 2699	Neolítico final/Calcolítico inicial. [15]
LAPA DO FUMO					
KN - 361	carvão	5040±160	3990 - 3660	4230 - 3390	Camada vermelha. Neolítico médio. Placas de xisto. [21]
ICEN - 240	ossos	4420±45	3251 - 2924	3305 - 2915	" " " " " " " [7]
COVA DAS LAPAS					
ICEN - 463	ossos	4550±60	3360 - 3100	3500 - 3040	Placas de xisto. [12]
LECEIA					
ICEN - 738	ossos	4630±45	3497 - 3351	3509 - 3147	Neolítico final ( <i>Tholos?</i> Gruta artificial?). [26]
ICEN - 312	carvão	4530±100	3370 - 3040	3610 - 2920	Neolítico final. Taça carenada e bordo denteado. [27]
ICEN - 313	"	4520±130	3490 - 2930	3630 - 2890	" " " " " " " "
ICEN - 316	"	4520±70	3350 - 3050	3490 - 2930	" " " " " " " "
ICEN - 674	"	4370±60	3080 - 2910	3290 - 2880	Calcolítico inicial. Copos canelados. [27]
ICEN - 91	ossos	4130±60	2870 - 2580	2880 - 2490	" " " " " " "
ICEN - 673	carvão	4130±100	2880 - 2500	2920 - 2460	" " " " " " "
ICEN - 675	"	4100±90	2870 - 2490	2890 - 2410	" " " " " " "
Ly - 4205	carvão	4030±120	2860 - 2410	2890 - 2200	Calcolítico pleno. Folha de acácia. [27]
ICEN - 92	"	4120±80	2870 - 2500	2890 - 2460	" " " " " " "
ICEN - 89	ossos	4200±70	2890 - 2630	2920 - 2580	" " " " " " "
ICEN - 95	<i>Venus sp.</i>	3990±70 ***	2580 - 2410	2850 - 2290	" " " " " " "
ICEN - 102	<i>Patella sp.</i>	3970±70 ***	2570 - 2360	2840 - 2210	" " " " " " "
ICEN - 737	ossos	3920±70	2474 - 2288	2578 - 2147	Calcolítico pleno. Anterior à presença campaniforme. [26]

QUADRO II (continuação)

Ref. de Laboratório	Tipo de amostra	Data convencional (BP)	Data de calendário solar (cal AC ou A.C.)*		Observações
			1 $\sigma$	2 $\sigma$	
GrN - 7008	ossos	3980±35	ZAMBUJAL (cont.) 2556 - 2460      2574 - 2403		Fase III 2a-3c. [21]
ICEN - 466	<i>Patella sp.</i>	4300±60 ***	ALTO DO DAFUNDO 2920 - 2880      3040 - 2700		Calcolítico inicial. Copos canelados. [32]
ICEN - 573	ossos	4120±50	PRAGAÇA 2866 - 2581      2878 - 2496		Calcolítico. Corredor na muralha (enchimento). [30]
ICEN - 572	"	4050±60	2840 - 2470      2870 - 2460		" " " " " "
H - 2049/1487	carvão	4260±60	PRAIA DAS MAÇÃS 2910 - 2710      3020 - 2630		Câmara ocidental. [21]
H - 2048/1458	"	3650±60	2130 - 1920      2190 - 1790		<i>Tholos</i> . [21]
W - 656	carvão	3420±200	PENHA VERDE 1960 - 1460      2280 - 1260		Campaniforme tardio. [21]
ICEN - 843	ossos	3570±45	CATUJAL 1949 - 1787      2028 - 1752		Bronze II.[33]

\* cal AC refere-se às datas de radiocarbono calibradas; por sua vez, A.C. é aplicável às datas obtidas por Termoluminescência..

\*\* Para as amostras da Comporta não foi determinada a razão  $\delta^{13}\text{C}$  e as datas respectivas não foram corrigidas para o fracionamento isotópico. Daí que, as datas se possam considerar como corrigidas para o efeito de reservatório oceânico (ver Ref. [15]). A margem de erro que lhes está associada é maior (embora não quantificável de um modo preciso) do que a publicada.

\*\*\* Os valores destas datas são apresentados já corrigidos para o efeito de reservatório oceânico. Considerou-se que a idade aparente das conchas marinhas tem o valor de 380±30 anos [25].

QUADRO II (continuação)

Ref. de Laboratório	Tipo de amostra	Data convencional (BP)	Data de calendário solar (cal AC ou A.C.)*		Observações
			1 $\sigma$	2 $\sigma$	
LECEIA (cont.)					
ICEN - 314	carvão	3770±130	2450 - 1980	2560 - 1780	Calcolítico pleno. Anterior à presença campaniforme. [27]
ICEN - 315	"	3730±170	2450 - 1890	2580 - 1680	" " " " " " " "
OLELAS					
ICEN - 878	ossos	4730±60	3630 - 3380	3650 - 3360	Torre 3. Camada 4. Neolítico (cerâmica impressa). [28]
ICEN - 879	"	4400±45	3090 - 2920	3294 - 2910	Torre 3. Camada 3. Calcolítico inicial. [29]
ICEN - 880	<i>Pecten maximus</i>	4310±110 ***	3040 - 2710	3330 - 2610	" " " " " " " "
ICEN - 939	ossos	4360±60	3040 - 2910	3260 - 2880	" " Muralha. Calcolítico inicial. [28]
ICEN - 346	"	4350±150	3300 - 2710	3490 - 2510	Corredor na muralha (enchimento). Calcolítico. [30]
ICEN - 347	"	4060±70	2850 - 2470	2870 - 2410	" " " " " " " "
BAÚTAS					
OxTL - 169 d(ii)	cerâmica		3100±305		Baútas C. Neolítico. [11]
OxTL - 169 d (i)	"		2650±260		Baútas A. Calcolítico Campaniforme. [11]
PENEDO DE LEXIM					
OxTL - 169 e(ii)	cerâmica		3055±290		Lexim C. Neolítico. [11]
OxTL - 169 e (i)	"		2880±280		Lexim B. Calcolítico. [11]
BURACA DOS MOUROS, BOCAS					
ETH - 4498	carvão	4450±85	3330 - 2920	3360 - 2890	Calcolítico. [31]
ZAMBUJAL					
GrN - 6671	carvão	4170±55	2880 - 2620	2890 - 2580	Fase Vx 2a
GrN - 7002	"	4050±40	2612 - 2492	2854 - 2465	" " 3a
GrN - 7003	"	4055±40	2614 - 2494	2856 - 2466	" " 3b
GrN - 7004	"	3995±35	2563 - 2463	2581 - 2410	" " 3b
GrN - 7005	"	4055±40	2614 - 2494	2855 - 2466	" " 3c
GrN - 6670	"	4150±105	2880 - 2510	2920 - 2460	" " 3c/4a
GrN - 6669	"	4025±95	2850 - 2460	2880 - 2280	" " 4b
GrN - 7007C	"	3950±65	2560 - 2340	2590 - 2210	" " 4b
GrN - 6668	"	3625±65	2110 - 1890	2180 - 1770	" " 4c
GrN - 7009	carvão	4200±40	2882 - 2696	2893 - 2620	Fase III 2a. [6]

## SUL

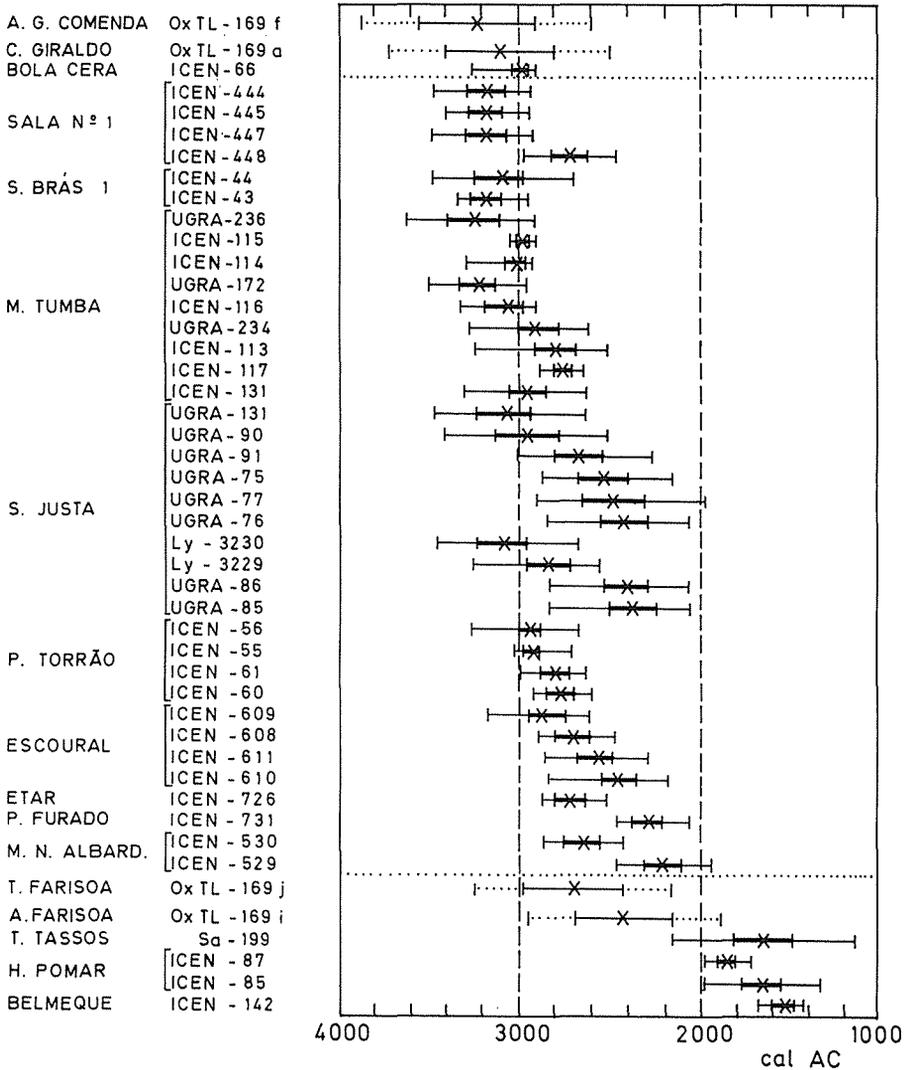


Fig. 1 — Representação gráfica das datas absolutas (em anos de calendário solar) referentes ao IV, III e II Milénios A.C. para o Sul do país. As datas obtidas pela Termoluminescência estão representadas pelos intervalos de confiança de 68% (traço cheio) e de 95% (ponteados), indicando-se também a posição da mediana (x). As datas de radiocarbono calibradas foram obtidas fazendo uso do programa CALIB de Pazdur e colaboradores (ver Ref. [9]) e estão representadas como intervalos de confiança de 95%, indicando-se também o intervalo de confiança de 50% (traço mais cheio) e a posição da mediana (x).

TEJO e SADO

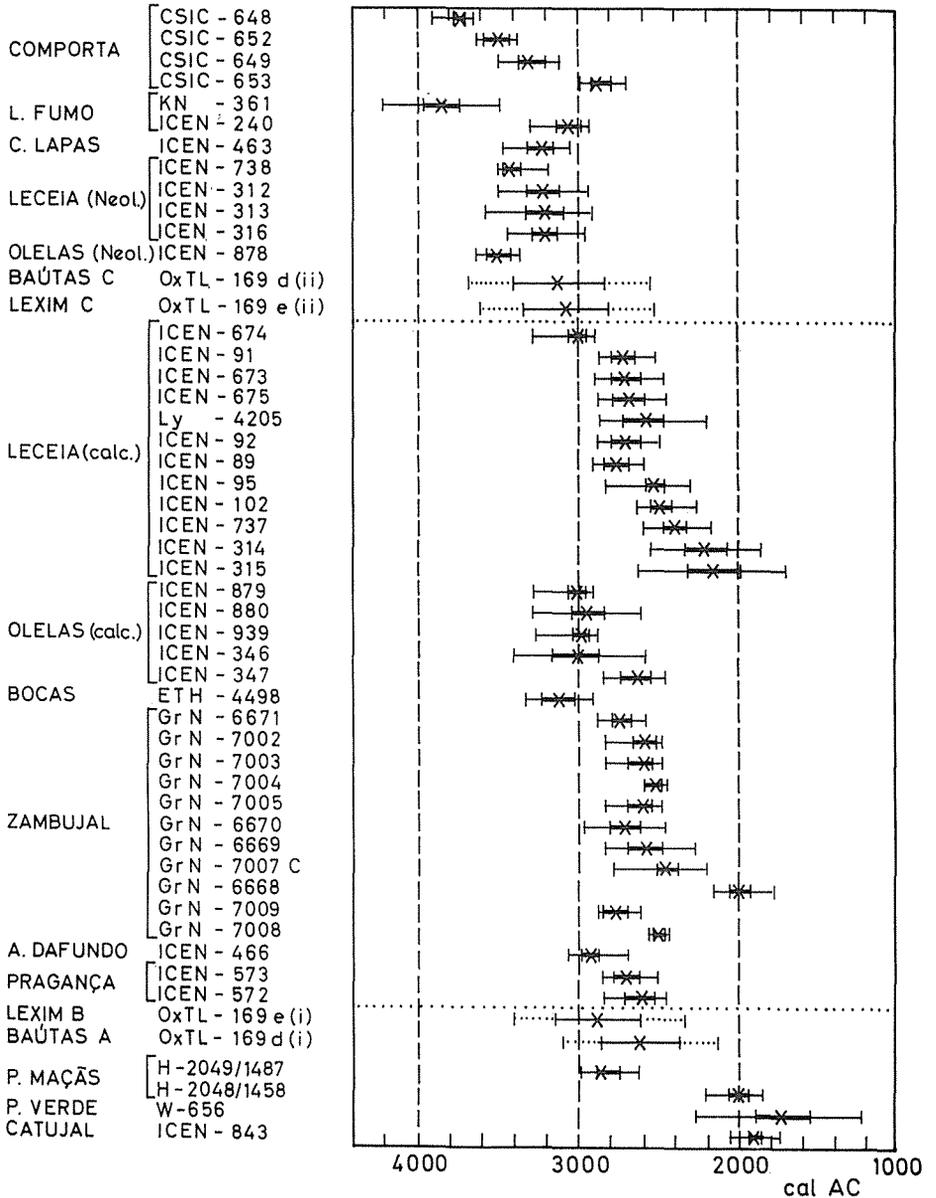
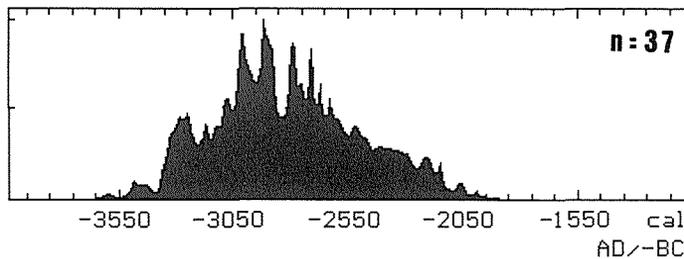


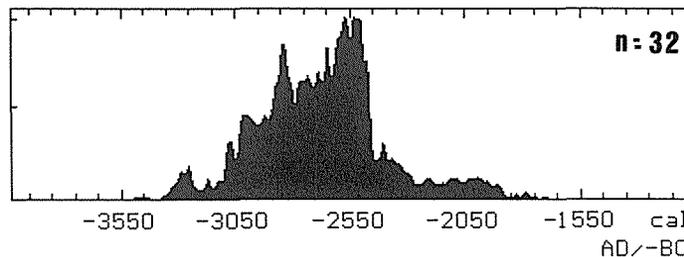
Fig. 2 — Representação gráfica das datas absolutas (em anos de calendário solar) referentes aos IV, III e II Milénios A.C. para as bacias terminais do Tejo e do Sado. As convenções utilizadas foram as mesmas da Fig. 1.

Ranges  
 0.50 [-3039, -2610]  
 0.95 [-3362, -2156]  
 0.98 [-3474, -2062]



1. SUL

Ranges  
 0.50 [-2856, -2521]  
 0.95 [-3247, -1996]  
 0.98 [-3296, -1914]



2. TEJO E SADO

Fig. 3 — Representação gráfica da distribuição de probabilidade dos conjuntos de datas calibradas correspondentes aos contextos calcolíticos dos povoados do Sul (1) e das bacias do Tejo e do Sado (2), tendo sido utilizado para a sua construção o programa de Pazdur e colaboradores (ver Ref. [9]).