

A CIDADE DE ÉVORA

BOLETIM DE CULTURA DA CÂMARA MUNICIPAL

A CIDADE DE ÉVORA
Boletim de Cultura da Câmara Municipal de Évora
II Série, N.º 4, 2000

FICHA TÉCNICA:

Director: Manuel J. C. Branco

Conselho de Redacção: Rui Arimateia, Manuel Branco, Maria Ludovina Grilo, Panagiotis Sarantopoulos

Revisão Tipográfica: Teresa Molar

Design e Pré-Impressão: Normacor

Impressão: Litosul

Tiragem: 1 500 exemplares

Depósito legal: 172095/01

ISSN: 0871-1992

A correspondência relativa a colaboração, pedidos de permuta e oferta, deve ser dirigida a:

Boletim A Cidade de Évora
Câmara Municipal de Évora, Núcleo de Documentação
Praça do Sertório, 7004-506 Évora
Tel.: 266 704101/6 - Fax: 266 702950
Email: cmevora@evora.net

Cromeleque de Portela de Mogos (concelho de Évora) - estudos geoarqueológicos e paleobotânicos

João Luís Cardoso ¹
António de Barros e Carvalhosa ²
e João Pais ³

Resumo:

Apresentam-se os resultados dos estudos geoarqueológicos do cromeleque da Portela de Mogos, situado no concelho de Évora. Este estudo envolveu a análise em amostra de mão e ao microscópio petrográfico de amostras de rochas colhidas em diversos menires do cromeleque e sua comparação com rochas existentes na região, com base na cartografia geológica existente, de modo a evidenciar possíveis fontes de abastecimento. Fez-se também a colheita de amostras de solo, contemporâneas da construção e utilização do recinto megalítico, com o objectivo de determinar as características do coberto vegetal então existente na região. Os resultados obtidos demonstram o interesse da prática interdisciplinar em Arqueologia, designadamente da realização de estudos geoarqueológicos como o agora publicado.

Palavras-chave: *Cromeleque de Portela de Mogos. Petrografia. Palinologia. Fontes de abastecimento dos menires.*

Résumé:

Les Auteurs présentent dans cet article les résultats des études géoarchéologiques obtenus dans le cromlech de Portela dos Mogos, situé dans la municipalité de Évora. L'étude a consacré l'observation macroscopique et au microscope pétrographique d'échantillons recueillies en plusieurs menirs du monument, et leur comparaison avec les caractéristiques des roches connues dans la région, dans le but de déterminer les possibles sources d'approvisionnement. On a recueilli aussi des échantillons pédologiques pour l'analyse pollinique, laquelle a rendu possible la présentation de quelques considérations sur les caractéristiques du couvert végétal à l'époque. En fait, les résultats obtenus montrent l'intérêt des études géoarchéologiques, comme celui-ci, dans le but de contribuer objectivement à la discussion des questions archéologiques.

Mots-clés: *Cromlech de Portela de Mogos. Pétrographie. Palinologie. Sources d'approvisionnement des menhirs.*

¹ Professor da Universidade Aberta, Agregado em Pré-História. Da Academia Portuguesa da História;

² Geólogo, Investigador Principal do Instituto Geológico e Mineiro;

³ Professor da Universidade Nova de Lisboa, Agregado em Geologia (Estratigrafia e Paleobiologia). Do Centro de Estudos Geológicos, FCT/UNL.

1 - Introdução

Por indicação do Arq. M. Varela Gomes, responsável pela intervenção arqueológica no cromeleque da Portela de Mogos (GOMES, 1997), situado cerca de 4 km a Noroeste de Abaneja, a Câmara Municipal de Évora solicitou a um dos signatários (J. L. C.) a realização de estudo geoarqueológico de índole pluridisciplinar. Em conformidade, coube-lhe a responsabilidade de constituir equipa e coordenar o trabalho produzido, de modo a dar satisfação a tal propósito, corporizado pelo presente estudo, o qual dá resposta à necessidade de, também em Portugal, se optar, com carácter sistemático, por tal tipo de metodologias (CARDOSO, 1996), indispensáveis à moderna prática arqueológica.

Um dos aspectos que, em tal contexto, mais importava investigar, prendia-se com a caracterização da natureza petrográfica das rochas ígneas utilizadas para a confecção dos monólitos, tendo em vista a identificação das zonas de onde fossem originários. De tal capítulo ocupou-se o segundo dos signatários (A. B. C.), que, por também ter sido o autor do levantamento geológico (minuta inédita do Instituto Geológico e Mineiro), à escala de 1/25 000, da área envolvente, se encontrava em condições especialmente propícias para dar resposta a tal questão, o que foi feito em colaboração com o primeiro signatário (J. L. C.).

Outro aspecto, de idêntico interesse, prendia-se com a caracterização do coberto vegetal à data da construção e edificação do recinto megalítico. Importava, deste modo, efectuar estudo paleobotânico dos depósitos arqueológicos identificados no decurso da escavação, o qual foi assegurado pelo terceiro signatário (J. P.).

2 - Estudos geológicos e petrográficos

Fez-se o estudo petrográfico de trinta e duas lâminas delgadas, obtidas de amostras de mão, recolhidas com o acompanhamento do Arq. M. Varela Gomes, em outros tantos menires dos cerca de quarenta que actualmente constituem o recinto. Os resultados obtidos são, pois, representativos das características petrológicas da totalidade do conjunto megalítico.

No que se refere à textura das rochas, foram consideradas as seguintes categorias, segundo a dimensão dos grãos minerais constituintes: fina (inferior a 1 mm); média (entre 1 e 5 mm); e grosseira (entre 5 mm e 30 mm).

Quanto à orientação (estrutura), observada em lâmina delgada, foram também consideradas três classes: incipiente ou fracamente orientada (+); de orientação normal ou intermédia(++); e intensamente orientada, ou gnáissica(+++).

A observação ao microscópio petrográfico de luz polarizada, permitiu a identificação dos seguintes grupos de rochas:

2.1 -Tonalitos

Trata-se de rochas de composição diorítica com bastante quartzo (mais de 20%), de granularidade média (com cristais habitualmente iguais ou inferiores a 2 mm), não porfiróides, com estrutura orientada e textura hipidiomórfica-granular. Além do quartzo, apresentam-se constituídas essencialmente por plagioclase (andesina 32-36 % An), biotite e hornblenda. Acessoriamente, podem conter apatite, zircão, esfena, rútilo, minério opaco, epidoto-zoizite, clorite, sericite, feldspato potássico e mirmequite.

Quanto à composição mineralógica, a análise microscópica revelou as seguintes características principais:

- quartzo: ocorre em cristais anédricos ou em agregados, denotando habitualmente extinção ondulante, fragmentação, alguma granulação e estiramento comum, o que contribui fortemente para a estrutura linear das rochas;
- plagioclase: observam-se numerosas hastes subidiomórficas, geminadas polissinteticamente, por vezes francamente zonadas. Também se notam frequentemente alterações saussuríticas, com produção em especial de epidoto. Verifica-se, por vezes, alinhamento subparalelo das respectivas hastes, devido sobretudo a fluência anterior à consolidação. Raramente, nota-se rotação das hastes, acompanhada de alguma extinção ondulante, em resultado de acções mecânicas tardi-cinemáticas, conduzindo a certo paralelismo dos feldspatos. A composição habitual da plagioclase é a da andesina (32 - 36 % An). Às vezes, no contacto com o feldspato potássico subordinado, gerou-se alguma mirmequite;

- biotite: encontra-se em lamelas ou em agregados desenvolvidos, normalmente com tendência ao alinhamento subparalelo, frequentemente com vestígios nítidos de deformação (flexuosa, extinção ondulante e reorientação). A mica negra é habitualmente fresca, raramente com alteração em clorite e com exsudação de rútilo ou produtos ferro-titanados. Denota intenso pleocroísmo nos tons castanhos. São frequentes inclusões de zircão e apatite. A biotite aparece muitas vezes associada à horneblenda, em substituição parcial desta;

- horneblenda: trata-se de horneblenda verde, em prismas subautomórficos, desenvolvidos, podendo conter inclusões de apatite, esfena e zircão; nalguns casos, encontra-se associada ao epidoto, sobretudo na bordadura dos cristais, aparentemente representando cristalização tardia: culminação cálcica contemporânea do fim da cristalização da horneblenda (?). A tendência ao alinhamento subparalelo também se verifica no caso dos cristais anfibólicos, sendo embora menos acentuada do que na biotite.

Em resumo, a análise microscópica deste grupo de rochas de composição diorítica, mostrou tratar-se de tonalitos biotítico-horneblêndicos, quase sempre com predominância de mica negra e com estruturas orientadas mais ou menos evidentes.

2.2 - Trondhjemitos

Estas rochas encontram-se intimamente associadas aos tonalitos, representando fácies de variação bastante comum nos maciços tonalíticos. Apenas tomam grande relevância no maciço trondhjemítico, em associação com granodioritos, situado sete km a Norte de Montemor-o-Novo, já bastante distante do sítio arqueológico.

Os trondhjemitos aqui representados são leucotonalitos com oligoclase ou, às vezes, com andesina, diferindo dos tonalitos pela presença de biotite, como mineral máfico exclusivo ou com horneblenda muito subordinada e pelo índice de coloração baixo ($M = 0 - 10$). Quanto às restantes características, são em tudo semelhantes às dos tonalitos, pelo que não justificam descrição especial.

A olho nú, é difícil distinguir os trondhjemitos dos tonalitos; só muito atentamente se pode perceber a presença exclusiva da biotite, como elemento colorido, além do seu carácter leucotonalítico. No que se refere à biotite, parece que nos trondhjemitos esta se apresenta com maior absorção, correspondendo a maior riqueza de ferro na sua composição.

2.3 - Granitos

Trata-se de um granito de duas micas, essencialmente biotítico, de grão médio a grosseiro e porfiróide (tipo Abaneja), representado por uma única amostra. As dimensões dos fenocristais de microclina podem atingir 20 mm, denotando a rocha orientação linear incipiente; o alinhamento das micas é imperceptível a olho nú, sendo apenas visível ao microscópio. Os fenocristais são na maioria de microclina, raramente de quartzo, apresentando-se subidiomórficos, contendo aqueles inclusões de quartzo; a geminação de Carlsbad foi, nalguns casos, observada. A microclina encontra-se igualmente representada na matriz, como feldspato intersticial.

A plagioclase tem a composição de oligoclase (20 % An), apresentando-se frequentemente com bordos mirmequíticos.

As micas (biotite e moscovite) estão representadas por lamelas desenvolvidas, com predomínio da mica negra, que pode incluir abundantes halos pleocróicos de zircão. O alinhamento das lamelas micáceas é, todavia, incipiente.

Quanto ao quartzo, notam-se cristais anédricos, alguns muito desenvolvidos e também agregados deste mineral.

A extinção ondulante, embora presente, é fraca.

Este tipo de granito encontra-se representado no afloramento de Abaneja, a sul do local em apreço onde, a par de rochas graníticas sem estrutura orientada, se identificaram outras, fortemente orientadas (estrutura protognáissica). De maneira geral, representa intrusão granítica tardi-tectónica.

2.4 - Dioritos

Representados, igualmente, por apenas uma amostra. A rocha possui granularidade grosseira, sendo constituída essencialmente por hornblenda verde e plagioclase (andesina 36 - 38 % An). Subordinadamente, observou-se biotite, esfena, zircão, apatite, minério opaco e quartzo.

A hornblenda, incolor a verde-pálida (augite diopsídica), pode apresentar grande desenvolvimento, originando megacristais que atingem 20 mm de comprimento; inclui frequentemente cristais idiomórficos e subidiomórficos de esfena, alguns também muito desenvolvidos. Observam-se, igualmente, inclusões de zircão, apatite e plagioclase. A biotite é rara e substitui parcialmente a anfíbola. A saussuritização da plagioclase é comum, mas pouco intensa, com produção de epidoto.

Esta rocha afigura-se pós-tectónica, sendo talvez proveniente dalgum filão ou massa diorítica, bastante comuns na região.

2.5 - Características principais das rochas observadas

As rochas observadas apresentam geralmente estrutura orientada, em maior ou menor grau, reflectindo a tendência dos minerais a disporem-se paralelamente a um plano de orientação, o que é sobretudo notório com os cristais tabulares (micas e anfíbolos). Trata-se de estrutura que confere às rochas o carácter orientado que as caracteriza. Esta tendência ao paralelismo dos minerais, também acusada pela orientação comum do quartzo e das lamelas de biotite, é devida não só à fluidez anterior à consolidação definitiva, mas sobretudo a acções mecânicas que se sobrepueram após a consolidação (tardi-cinemáticas),

e que reforçaram a estrutura orientada que tais rochas exibem. Assim, o alinhamento dos elementos micáceos e anfibólicos, bem como a orientação paralela de certos limites quartzo/feldspato e de algumas hastes de plagioclase, são característicos da fase plástica, enquanto que a rotação, extinção ondulante, granulação e fragmentação dos cristais, o estiramento do quartzo, por vezes acompanhado de cisalhamento conjugado e, ainda, a flexuosidade e reorientação das micas, reflectem as acções dinâmicas (cataclase) que tiveram lugar durante a fase rígida da rocha. Estas últimas acções, embora não sendo intensas, foram suficientes para imprimir à rocha o seu carácter orientado, quase sempre presente, o qual é observável a olho nú de maneira variável, desde a fracamente perceptível até à bastante acusada (estrutura gnáissica). A importância desta orientação das rochas tem reflexo no terreno, ao nível do afloramento, pois representam habitualmente direcções de superfícies em que os grandes blocos se dividem, facilitando deste modo a sua extracção.

As principais características gerais das rochas observadas, são as seguintes:

1 - monotonia de composição mineralógica e textural: trata-se de rochas de granularidade média (cristais de dimensões predominantes entre 1 e 2 mm) e não porfíroides sendo, na sua quase totalidade, de composição tonalítica ou afim. De facto, das trinta e duas amostras vistas microscopicamente, os tonalitos correspondem a vinte e cinco ocorrências, seguidos do grupo subordinado dos trondhjemitos (cinco ocorrências), além de outras rochas, ainda mais escassamente representadas (granitos e dioritos, ambos apenas com uma ocorrência). São, pois, os tonalitos orientados as rochas largamente dominantes na confecção dos menires da Portela de Mogos. Por outro lado, não se observaram heterogeneidades como "schlierens", encraves, ou "litage";

2 - é constante a presença de estruturas orientadas, principalmente a orientação linear e, em parte a planar, que varia entre incipiente e acentuada. Mesmo quando a orientação comum não é evidente em amostra de mão, observa-se sempre ao microscópio a presença da orientação linear de lamelas biotíticas, reforçada pela orientação comum do quartzo, frequentemente lenticular. As rochas com gnaissosidade evidente são normalmente as do tipo do maciço do Divor (que representará intrusão tonalítica a nível mais profundo);

3 - a alteração das rochas estudadas é bastante rara; apenas pontualmente se assinalaram alterações em saussurite da plagioclase e fraca cloritização da biotite. De maneira geral, as rochas apresentam-se bastante frescas.

2.6 - Discussão e conclusões

As observações efectuadas, resultantes do estudo petrográfico em lâmina delgada de trinta e duas amostras colhidas em outros tantos menires do cromeleque da Portela de Mogos (Fig. 1), dos cerca de quarenta que constituem a totalidade do conjunto, possibilitou as seguintes conclusões gerais:

1 - Trata-se, maioritariamente, de tonalitos biotítico-hornebléndicos, de grão médio e orientados, a que correspondem vinte e cinco das amostras observadas. Esta evidente predominância decorre, em primeiro lugar, das próprias características intrínsecas de tais rochas, a saber:

- granularidade relativamente fina e homogénea;
- regularidade da composição mineralógica e estrutural, conferindo-lhes comportamento mecânico semelhante;
- características estruturais favoráveis à extracção em pedra de grandes blocos, ulteriormente transformados em menires, evidenciadas pela estrutura orientada dos minerais

nas rochas, associada à fissuração que estas exibem;

2 - Considerando as condições litológico-geológicas da área envolvente (Fig. 2), verifica-se que rochas tonalíticas orientadas, idênticas às descritas, constituem o substrato geológico do sítio arqueológico, encontrando-se também bem representadas nas suas proximidades imediatas, sendo numerosos os afloramentos onde tais rochas se apresentam frescas. De facto, os tonalitos são as rochas eruptivas mais representativas do extenso Maciço de Évora.

A nítida dominância que as referidas rochas exibem no conjunto megalítico é explicada, por um lado, pelas aptidão das suas características intrínsecas e, por outro, pela abundância com que ocorrem no próprio local ou na sua imediata adjacência. Contudo, os tonalitos de foliação particularmente acentuada, poderão também provir do maciço do Divor, a cerca de 1 km de distância. A idêntica distância e em banda orientada de Noroeste para Sudeste, observam-se anfíbolitos, muito duros e maciços, os quais, por dificuldades técnicas de extracção, não foram utilizados. Outras foram as razões que explicam o não aproveitamento de variados tipos petrográficos, igualmente disponíveis nos arredores: é nítida a ausência de rochas ígneas porfiróides, embora existentes a menos de dois km de distância, como o granito de Abaneja, a cuja natureza porfiróide desfavorável se soma a orientação menos pronunciada, pouco propícia à obtenção de blocos. Pela mesma razão não recorreram a dioritos, existentes a cerca de 500 m, de textura mais grosseira mas com fissuração apertada, que tornava difícil a obtenção de blocos de dimensões adequadas, além destes se afigurarem mais difíceis de trabalhar, por possuírem maior dureza. Também os migmatitos homogéneos (gnaisses), igualmente passíveis de exploração a menos de um km, por serem rochas fortemente foliadas (foliação "apertada" ou penetrativa), inviabilizaram a extracção de blocos com as dimensões pretendidas. Enfim, muito próximo do sítio arqueológico, observam-se migmatitos heterogéneos, nos quais os tonalitos, que constituem o substrato geológico local se encontram intruídos, que seriam igualmente desfavoráveis para os fins pretendidos, por terem forte componente xistenta (o paleossoma);

3 - Foram, em conclusão, as adequadas características mineralógico-estruturais das rochas tonalíticas, a par da sua abundância no próprio local de implantação do cromeleque, que explicam o seu aproveitamento predominante na confecção dos menires, ao contrário do que aconteceu em outros recintos megalíticos, como o cromeleque dos Almendres, Évora (observações inéditas de A. B. C.) e nos quatro dólmenes de Vale de Rodrigo, igualmente nas proximidades de Évora (DEHN *et al.*, 1991; KALB, 1996); a explicação para tais diferenças não é clara, motivo que justifica e impõe o prosseguimento das investigações em tão interessante quanto ainda pouco explorada área científica.

Anexo - classificação petrográfica das amostras estudadas reportadas à numeração dos menires (Fig. 1)

- 1 - Tonalito biotítico-horneblêndico, de grão fino (+);
- 2 - " " " " " " (+++);
- 3 - " " " " " " (++);
- 4 - " " (trondhjemitico), de grão médio (++);
- 6 - " " -horneblêndico, de grão médio (++);
- 7 - " " " " " " (++);
- 8 - " " " " " " (++);
- 9 - " " " " " " (+++);
- 10 - Granito de duas micas, essencialmente biotítico, de grão médio a grosseiro, porfiróide

(+), de tipo Abaneja;

11 - Diorito, de grão grosseiro, sem deformação, isótropo

12 - Tonalito biotítico-horneblêndico, de grão médio (+++); tendência a quartzodiorito tipo Divor;

13 - Tonalito biotítico-horneblêndico, de grão médio (+++);

16 - Trondhjemito, de grão médio (++);

19 - Tonalito biotítico-horneblêndico, de grão médio (+);

20 - " " " " " " (++) tipo Divor;

21 - " " " " " " (++) " " ;

22 - Trondhjemito (leucotonalito), de grão médio (++);

23 - " " " " " " (++);

25 - Tonalito biotítico-horneblêndico, de grão médio (+++) tipo Divor;

26 - " " " " " " (+);

27 - " " " " " " (++);

28 - " " " " " " (++);

29 - Trondhjemito, de grão médio (++);

30 - Tonalito biotítico-horneblêndico, de grão médio (++);

32 - " " " " " " (++) tipo Divor;

33 - " " " " " " (+);

34 - " " " " " " (++) , com tendência trondhjemítica;

35 - " " " " " " (++) tipo Divor;

36 - " " , de grão médio (+++);

37 - Trondhjemito (tendência a granodiorito), de grão médio a grosseiro (+++);

38 - Tonalito biotítico-horneblêndico, de grão médio (+++) tipo Divor;

40 - " " " " " " (++) tipo Divor.

(+) - Rocha incipiente ou fracamente orientada;

(++) - Rocha com orientação normal ou intermédia;

(++) - Rocha com orientação gnáissica.

3 - Análises de esporos e de pólenes

3.1 - Colheitas

Foram recolhidas amostras de solo em dois perfis, tendo presentes a diferença de coloração (mais negra) dos depósitos e a sua textura, relativamente mais fina e, por isso, potencialmente favorável à presença de pólenes:

- duas amostras entre os menires 21 e 22 (Fig. 1);

- três amostras junto ao menir 31 (Fig. 1).

O processo de amostragem consistiu, primeiro, na selecção dos perfis expostos na sequência da intervenção arqueológica, depois de se ter efectuado uma limpeza da respectiva superfície, por forma a obviar as contaminações, evitando-se, também, as zonas que mostravam sinais de oxidação, seguida da recolha de 200 a 300g de sedimento, individualmente selados e isolados.

3.2 - Preparação laboratorial

Todos os processos de tratamento palinológico têm por finalidade a destruição da fase mineral, acompanhada da limpeza e concentração dos palinomorfos eventualmente

existentes.

A metodologia utilizada na preparação das amostras respeitou as seguintes etapas sucessivas:

- desagregação mecânica das amostras;
- eliminação da fracção mineral (carbonatos e silicatos) por meio de tratamentos químicos;
- limpeza e concentração de palinórfos.

De cada amostra seca, desagregaram-se cerca de 50 g. Efectuou-se seguidamente a eliminação progressiva da fracção mineral do sedimento, através de uma série de ataques com ácido clorídrico (HCl) e ácido fluorídrico (HF).

A lavagem das amostras foi efectuada em água corrente quente, que contribui mais eficazmente para a dissolução dos compostos orgânicos e de alguns minerais. Antes de eliminar a água, as amostras foram decantadas durante 30 a 45 minutos. Depois de duas lavagens com água quente, submetem-se a ataque com HF a frio. O ataque com HF a aproximadamente 50% durou cerca de 48 horas, tempo suficiente, em princípio, para a eliminação da sílica e de algumas micas. Seguiram-se novas lavagens até à eliminação do excesso de HF e dos compostos solúveis. Efectuou-se depois novo ataque, agora com HCl, para a destruição de fluoretos eventualmente formados. Foram feitas novas lavagens e decantações de 45 em 45 minutos, até se observar transparência da água.

Em seguida, eliminou-se a matéria orgânica solúvel (compostos sapropélicos e betuminosos) e a matéria inorgânica fina (partículas de dimensão do silte ou da argila que tenham resistido ao ataque dos ácidos). A utilização de um desfloculante como o "calgon" contribuiu para manter os materiais finos em suspensão, permitindo a sua eliminação nas decantações. Fizeram-se novas lavagens até a água se apresentar límpida.

Seguiu-se a crivagem, tendo sido guardados sedimentos retidos entre os crivos de 10 e de 125 μm . No final desta fase fez-se uma observação preliminar ao microscópio de luz transmitida do resíduo palinológico para avaliar o estado de limpeza e de concentração dos palinórfos, verificando-se a necessidade de um novo ataque com HF a quente.

Após verificar-se limpidez da água das sucessivas lavagens, as amostras foram de novo passadas por crivo de 10 μm e depois centrifugadas, a 3000 rpm, durante 5 minutos.

O resíduo final, a que se juntou uma gota de HCl para evitar o aparecimento de fungos, foi guardado em frascos de plástico.

Do resíduo final de cada amostra, previamente homogeneizado por agitação, foram preparadas duas ou mais lâminas para observação ao microscópio fotónico, juntando-se Celucite para facilitar a dispersão das partículas.

3.3 - Resultados obtidos

Todas as amostras revelaram palinórfos, sendo particularmente ricas as dos topos dos dois cortes (Quadros 1 e 2). Todas as plantas identificadas ocorrem actualmente na região envolvente do sítio arqueológico. São especialmente abundantes os esporos de hepáticas e os pólenes de compostas. De entre as árvores apenas se observou a presença de *Quercus* sp. e de alguns pinheiros, frequentes no corte amostrado entre os menires 21 e 22. De destacar a presença de *Concentricystes*, formas com afinidade duvidosa, em regra atribuídas a algas aquáticas da Família Zigmataceae. Todavia, os dois perfis apresentam diferenças significativas no que diz respeito à relação entre as formas arbóreas e arbustivas e as não arbóreas, diferenças evidenciadas graficamente nas Fig. 13 e 14. De

facto, no local amostrado junto ao menir 31, as formas arbóreas, essencialmente representadas por *Quercus* sp., apenas constituem cerca de 1 % das associações, enquanto que entre os menires 21 e 22 atingem 23,7 % no topo e 11,6 % na base. Não é fácil interpretar estas diferenças, tanto mais que os cortes se encontram afastados de apenas alguns metros e correspondem aos mesmos depósitos.

De qualquer modo, as indicações gerais fornecidas pelo estudo realizado são compatíveis com a situação que actualmente se observa na região: floresta aberta, dominada por sobreiros e azinheiras (*Quercus*). As compostas estão amplamente representadas entre a vegetação herbácea. Só os pinheiros não se apresentam frequentes na zona; os pólenes identificados poderiam, no entanto, provir de locais afastados. As hepáticas vivem facilmente em locais sombreados e mesmo sobre os troncos das árvores, pelo que a sua presença é compatível com a presente situação.

Em conclusão, as análises polínicas efectuadas sugerem a existência, à época de construção e utilização do recinto megalítico, de coberto vegetal de características idênticas ao actualmente observável na região.

Nota: todas as fotos que ilustram este trabalho foram obtidas no Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa por J.L. Cardoso e A.B. Carvalhosa (Fig. 3 a 12), sendo as restantes da autoria de J. Pais.

Bibliografia

CARDOSO, J. L. (1996) – A Geoarqueologia. Fundamentos e métodos, sua aplicação em Portugal. *Al-Madan*. Almada. Série II, 5: 70-77.

DEHN, W.; KALB, P. & VORTISCH, W. (1991) - Geologisch-petrographische untersuchungen an megalithgrabern Portugals. *Madrider Mitteilungen*. Heidelberg. 32, p. 2-28, 8 Tf.

GOMES, M. V. (1997) - Cromeleque da Portela de Mogos - um monumento sócio-religioso megalítico. In P. Sarantopoulos (coord.), *Paisagens arqueológicas a Oeste de Évora*. Évora, Câmara Municipal de Évora, p. 35-38.

KALB, P. (1996) - Megalith-building, stone transport and territorial markers: evidence from Vale de Rodrigo, Évora, south Portugal. *Antiquity*. 70 (269), p. 683-685.

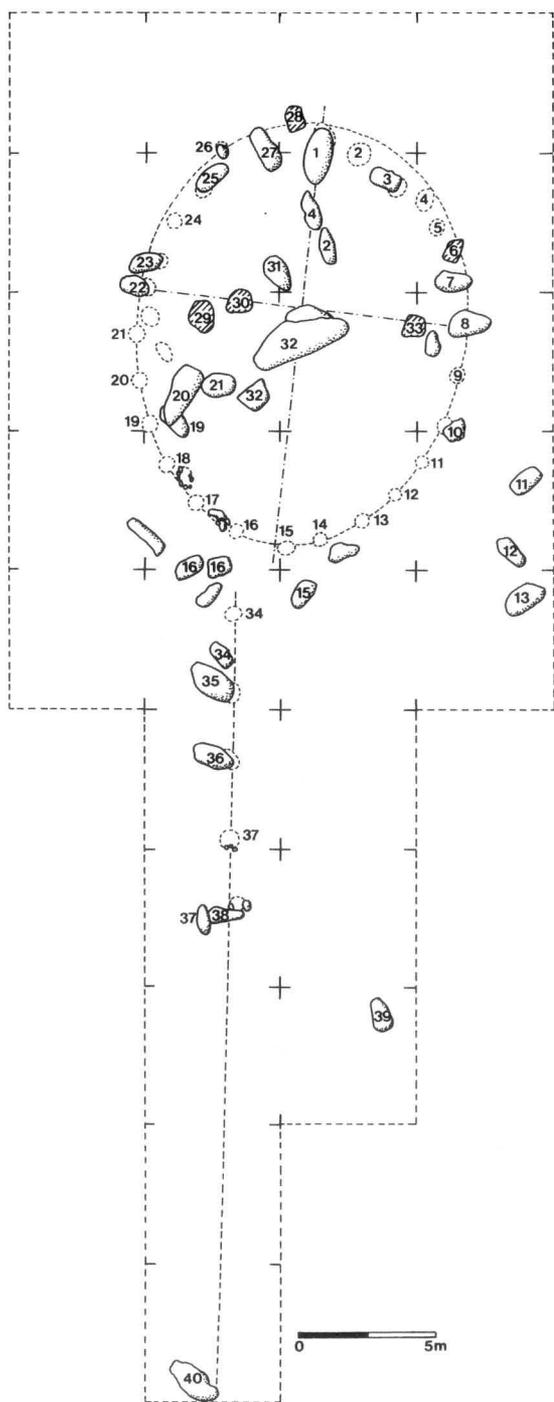


Fig. 1 - Cromeleque de Portela de Mogos. Planta geral do recinto megalítico, com a numeração dos monólitos usada neste trabalho (seg. M. V. Gomes).

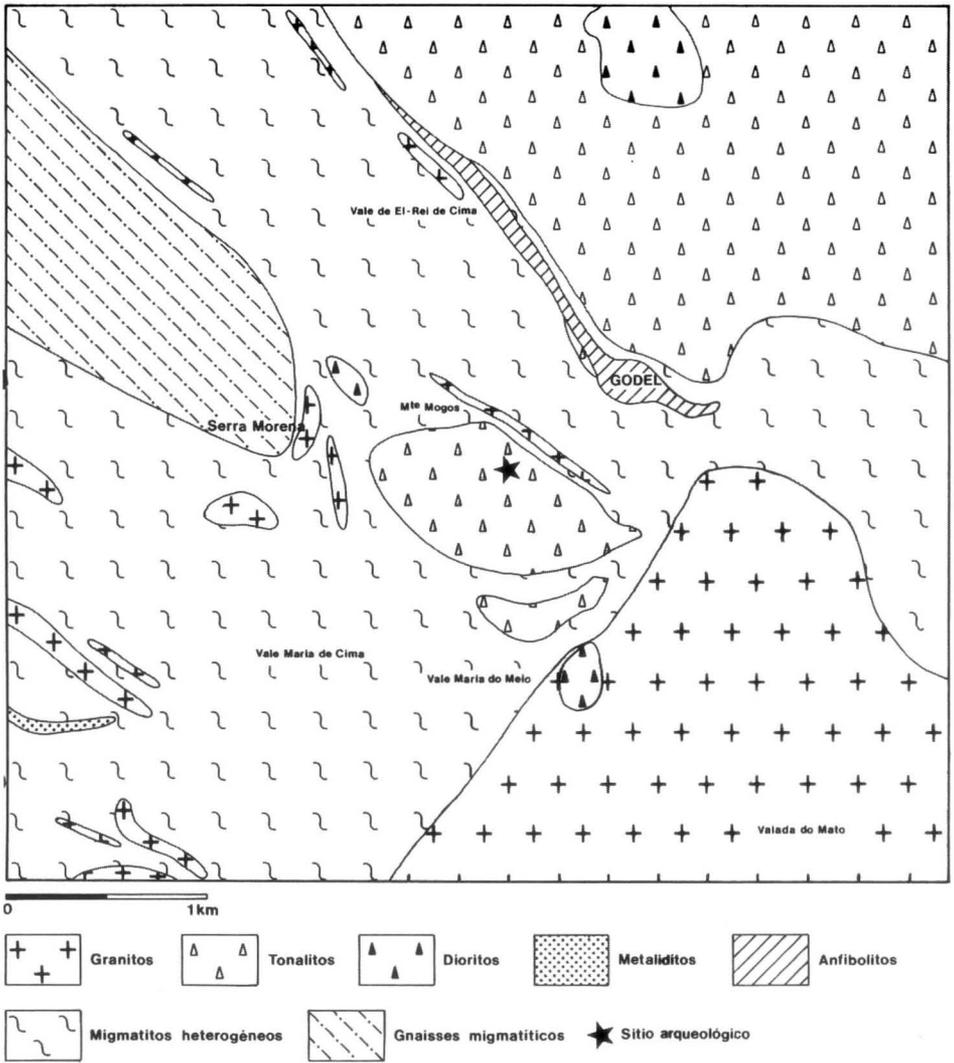


Fig. 2 - Cromeleque de Portela de Mogos. Carta geológica da área envolvente à escala de 1/25 000 (levantamentos geológicos inéditos do Instituto Geológico e Mineiro realizados por A. Barros e Carvalho).

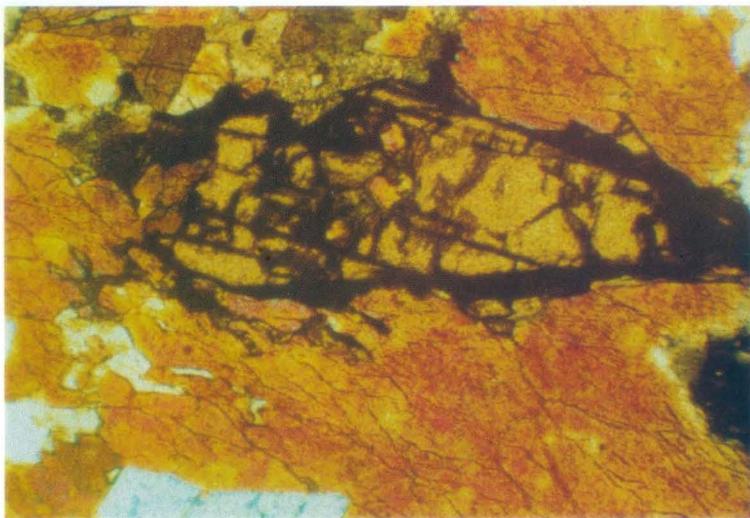


Fig. 3 - Diorito. Cristal de esfena, incluído em hornblenda verde (nicóis paralelos, ampliação de 98 x).

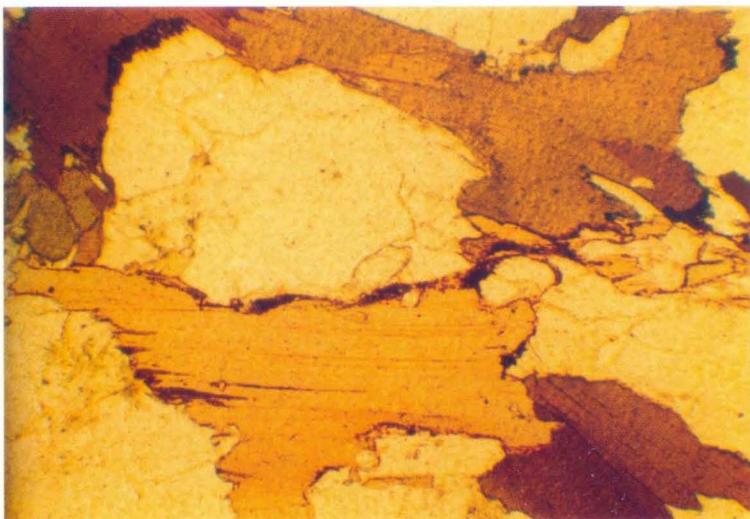


Fig 4 - Tonalito biotítico-hornbléndico, gnáissico. Lamelas de biotite com orientação comum (nicóis paralelos, ampliação de 98 x).

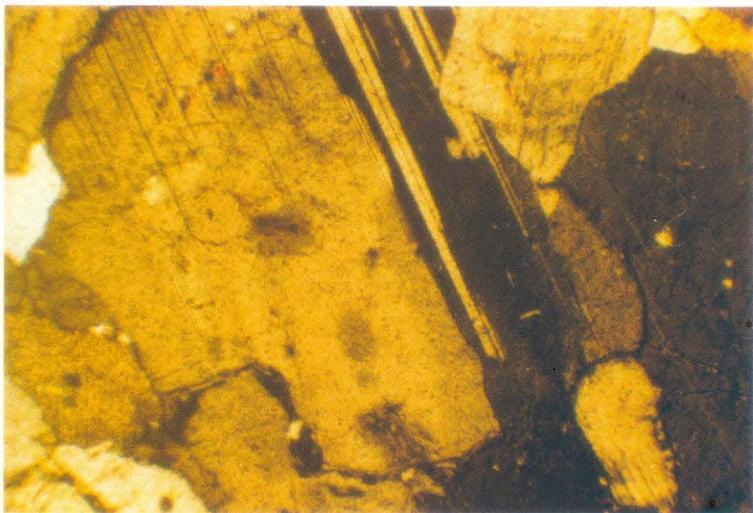


Fig. 5 - Tonalito biotítico-horneblêndico, gnáissico. Cristal subidiomórfico de plagioclase (nicóis paralelos, ampliação de 98 x).

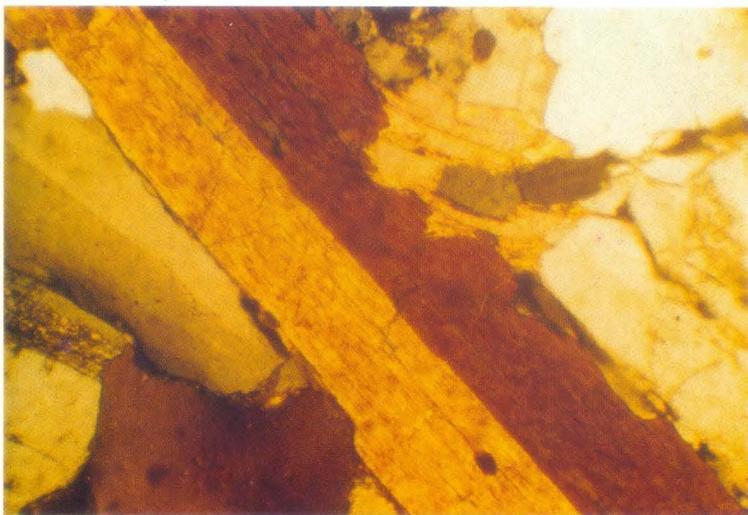


Fig. 6 - Tonalito biotítico-horneblêndico, gnáissico. Cristal de horneblenda geminado (nicóis cruzados, ampliação de 98 x).



Fig. 7 - Tonalito biotítico-horneblêndico, gnáissico. Plagioclase com geminação polissintética, orientada de acordo com a gnaissosidade da rocha (nicóis cruzados, ampliação de 98 x).

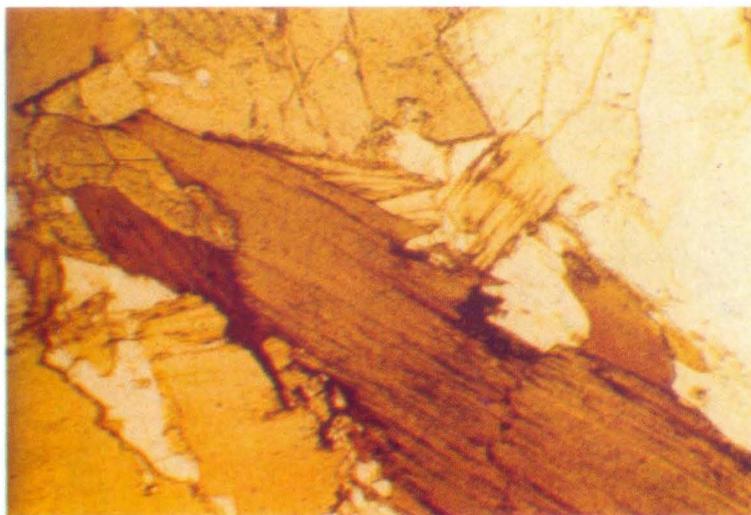


Fig. 8 - Tonalito biotítico-horneblêndico, gnáissico. Biotite e anfíbola associadas (nicóis paralelos, ampliação de 98 x).

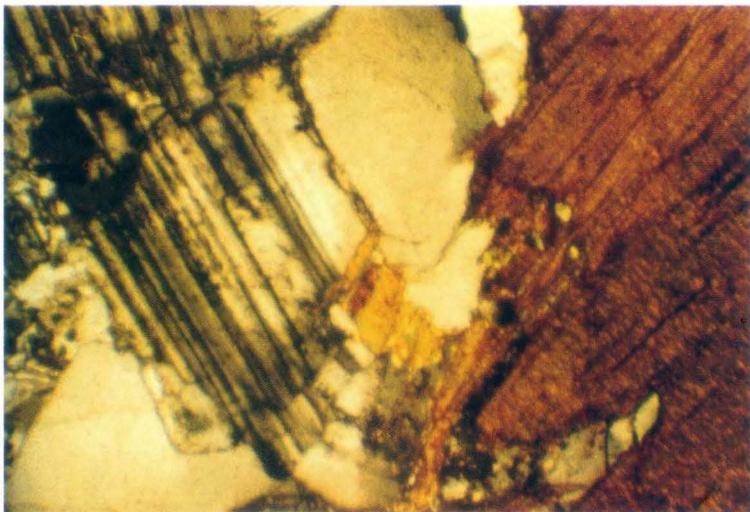


Fig. 9 - Tonalito biotítico-horneblêndico, gnáissico. Aspecto geral da rocha. Observa-se biotite, plagioclase e quartzo (nicóis cruzados, ampliação de 98 x).

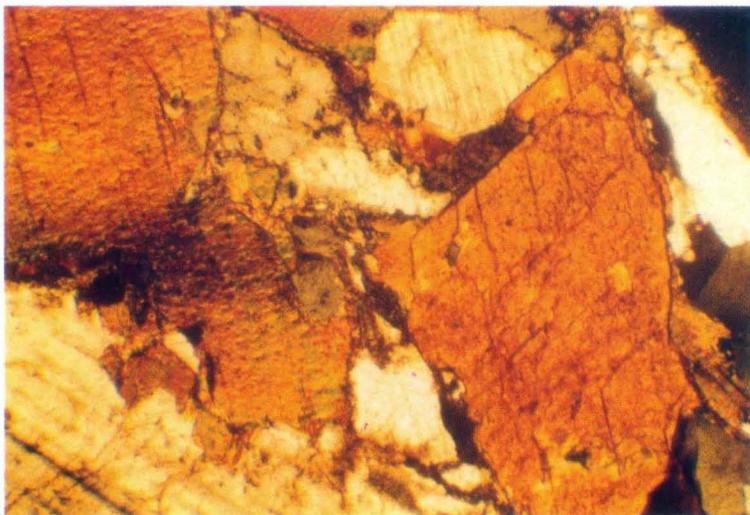


Fig. 10 - Granito de duas micas, porfiróide. Aspecto geral da rocha. Observa-se biotite, plagioclase e quartzo (nicóis cruzados, ampliação de 98 x).

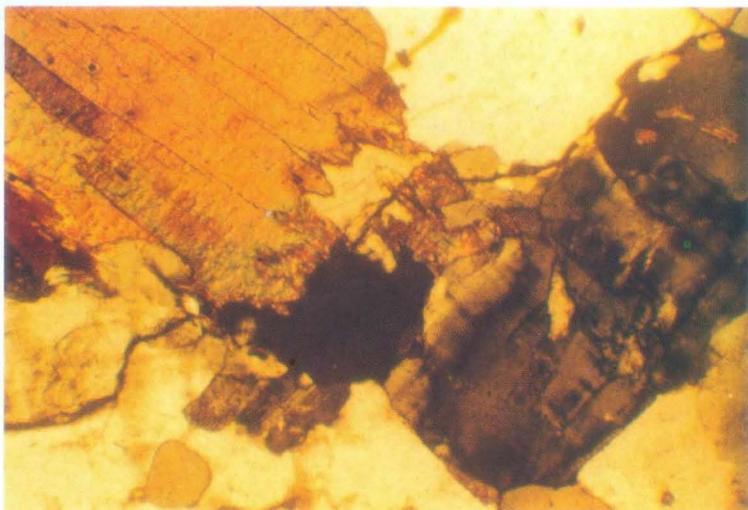


Fig. 11 - Trondhjemito. Aspecto geral. Observa-se quartzo, biotite (\pm) epidoto e oligoclase (nicóis cruzados, ampliação de 98 x).

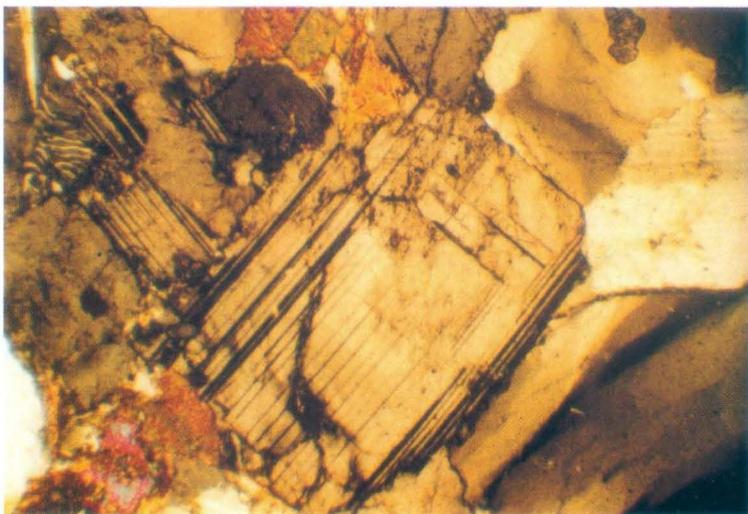


Fig. 12 - Trondhjemito. Aspecto geral. Observa-se plagioclase \pm mirmequite, biotite e quartzo (com extinção ondulante) (nicóis cruzados, ampliação de 98 x).



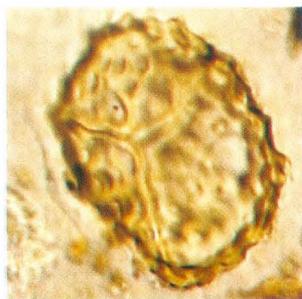
Fig. 13 - *Concentricystes* sp. (menir 31, topo, ampliação de 1100 x).



Fig. 14 - *Anthoceros* cf. *punctatus*, a - vista proximal; b - vista distal (entre menires 21 e 22, topo, ampliação de 1100 x).

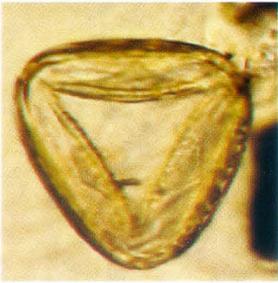


a

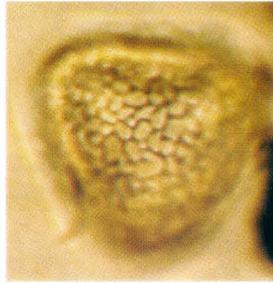


b

Fig. 15 - *Riccia* sp. (a - menir 31, nível médio; b - menir 31, topo, ampliação de 760 x).



a



b

Fig. 16 - *Pteris* sp. a - vista proximal; b - vista distal (menir 31, topo, ampliação de 760 x).



Fig. 17 - Compositae (menir 31, topo, ampliação de 1100 x).

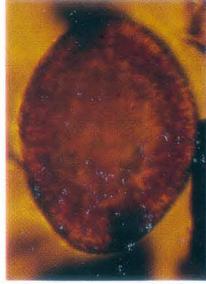


Fig. 19 - *Scabiosa* sp. (menir 31, topo, ampliação de 760 x).



a



b

Fig. 18 - *Cistus* sp. (entre menires 21 e 22, topo, ampliação de 760 x).



Fig. 20 - *Quercus* sp. (entre menires 21 e 22, topo, ampliação de 1100 x).

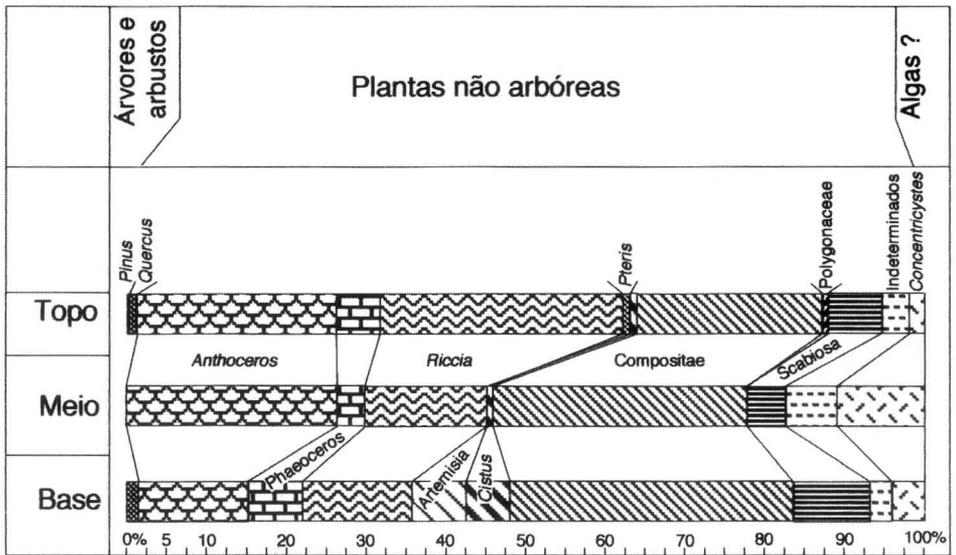


Fig. 21 - Distribuição percentual vertical de pólenes e esporos junto ao menir 31.

Entre os Menhir 21 e 22

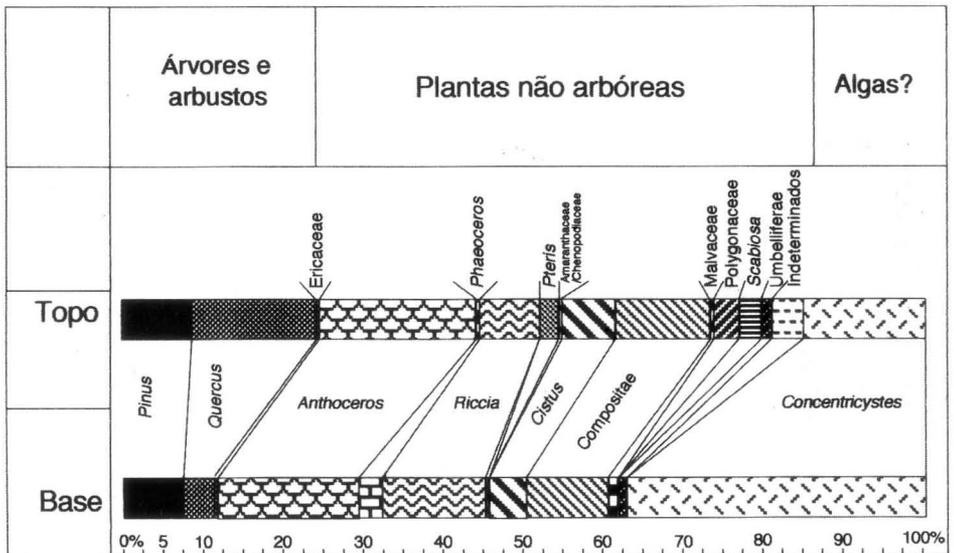


Fig. 22 - Distribuição percentual vertical de pólenes e esporos entre os menires 21 e 22.

Taxa	Base		Meio		Topo	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Plantas arbustivas e arbóreas						
<i>Pinus</i>					1	0.2
<i>Quercus</i>	1	1.4			4	0.9
Plantas herbáceas						
<i>Anthoceros</i>	10	13.7	38	26.4	110	25.0
<i>Phaeoceros</i>	5	6.8	5	3.5	24	5.5
<i>Riccia</i>	10	13.7	22	15.3	134	30.5
<i>Pteris</i>					4	0.9
<i>Artemisia</i>	5	6.8				
<i>Cistus</i>	4	5.5	1	0.7	4	0.9
Compositae	26	35.6	46	31.9	102	23.2
Polygonaceae					3	0.7
Scabiosa	7	9.6	7	4.9	30	6.8
Ind.	2	2.7	9	6.3	15	3.4
Algas?						
Concentricystes sp.	3	4.1	16	11.1	9	2.0
TOTAL	73	100.0	144	100.0	440	100.0

Quadro 1 - Distribuição percentual vertical dos taxa identificados junto ao menir 31.

Taxa	Base		Topo	
	N.º	%	N.º	%
Plantas arbustivas e arbóreas				
<i>Pinus</i>	17	7.3	22	8.6
<i>Quercus</i>	9	3.9	40	15.7
Ericaceae	1	0.4	1	0.4
Plantas herbáceas				
<i>Anthoceros</i>	41	17.6	50	19.6
<i>Phaeoceros</i>	7	3.0	1	0.4
<i>Riccia</i>	30	12.9	19	7.5
<i>Pteris</i>			6	2.4
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	1	0.4		
<i>Artemisia</i>			1	0.4
<i>Cistus</i>	11	4.7	17	6.7
Compositae	24	10.3	30	11.8
Malvaceae	3	1.3	1	0.4
Polygonaceae			8	3.1
<i>Scabiosa</i>			7	2.7
Umbelliferae	2	0.9	3	1.2
Indeterminados			10	3.9
Algas?				
Concentricystes sp.	87	37.3	39	15.3
TOTAL	233	100.0	255	100.0

Quadro 2 - Distribuição percentual vertical dos taxa identificados entre os menires 21 e 22.