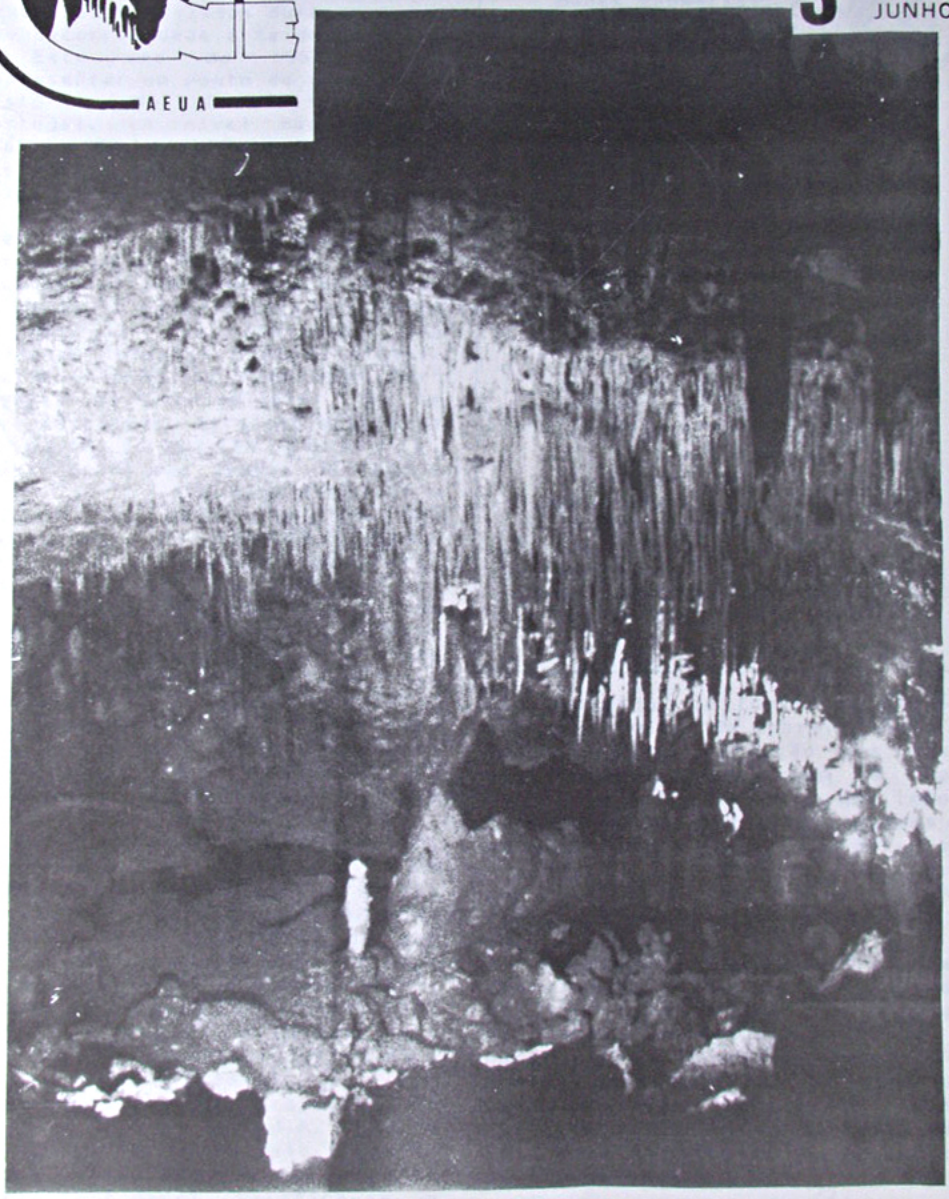
ESPELEO DIVULGAÇÃO

3 JUNHO 84

AEUA



NUCLEO DE ESPELEOLOGIA · ASSOCIACAO DE ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO

EDITORIAL

Este é o número 3 de ESPELEO DIVULGAÇÃO, revista do Núcleo de Espeleologia da Associação de Estudantes da Universidade de Aveiro, onde publicamos alguns dos trabalhos realizados durante o ano que decorreu dede a saida do nº2.

Este ano de 1984 poderá representar um ponto de viragem na história da Espeleologia em Portugal. A nível nacional, a prática desta actividade aumentou bastante e caminhou no sentido da colaboração efectiva entre grupos. Na verdade, o panorama das relações entre os praticantes era marcado pelo alheamento total e rivalidades sem sentido, para além do habitual esquecimento por parte da maioria das entidades que poderiam fomentar a Espeleologia. Com a criação da Federação Portuguesa de Espeleologia, já em fase adiantada, esta situação será substancialmente alterada. Impulsionada por grupos de todo o país, a FPE virá a uniformizar e melhorar o nível técnico dos espeleólogos portugueses e coordenar a nível nacional os trabalhos de índole científica e de exploração/prospecção. Este último ponto virá a culminar na elaboração do Inventário Nacional das Cavidades Naturais, substituto actualizado do precioso inventário de A.Barros Machado. Tudo isto será, por certo, uma importante contribuição para a difusão da prática da Espeleologia entre os jovens.

O N.E.A.E.U.A. tem introduzido na prática da Espelologia um grande número de jovens de vários pontos do país. Porém não tem sido possível fazer algo mais do que uma iniciação sumária pois que continuamos a ver as nossas actividades restringidas principalmente por falta de verbas para aquisição de material científico e técnico indispensável ao bom andamento dos nossos projectos. Se da Direcção da A.E.U.A. não é lícito esperar muito mais (muitas bocas, pouco pão!), da parte de outras entidades verifica-se a total ausência de apoio, o que nos tem impedido de funcionar melhor que num "limiar de sobrevivência". Ressalve-se a actuação dos que, gentilmente, continuam a dar crédito e valor a tudo o que temos conseguido realizar. Continuamos a aguardar uma atitude diferente das entidades responsáveis, para que num futuro próximo, o N.E.A.E.U.A. possa concretizar os trabalhos a que se propõe.

Finalmente uma referência ao trabalho de elementos da Associação dos Espeleólogos de Sintra, que veio enriquecer bastante o número 3 da nossa revista. As portas estão abertas a todos os que quiserem colaborar e/ou participar. Que a Espeleologia não se limite a passeios de férias ou de fim-de-semana...

N.E.A.E.U.A.

INDICE

Mergulho Subterrâneo.....4
Historial e técnicas do mergulho em cavidades submersas.

Biospeleologia.....8
Meios e métodos para a captura e classificação de cavernícolas.

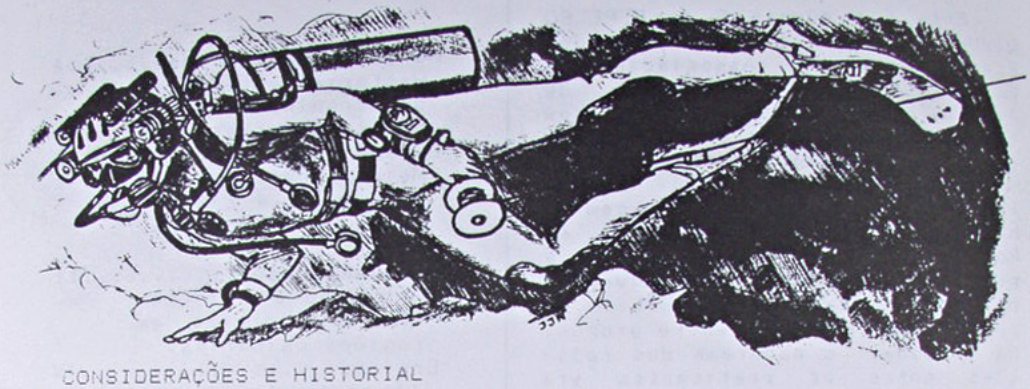
Espeleogénese.....11
A erosão e a formação das grutas em regiões calcárias.

Ereiras.....12
1ª parte do inventário da zona de Ereiras, no maciço da serra de Sicó.

Arqueologia.....22
Fragmento cerâmico atribuido ao período Neolítico,encontrado por elementos da Associação dos Espeleólogos de Sintra.

Topografia.....24
Métodos e técnicas; o uso da microinformática na realização de levantamentos topográficos.

MERGULHO SUBTERRÂNEO



CONSIDERAÇÕES E HISTORIAL

Os primeiros passos da espeleologia na Europa foram, sem dúvida, aventuras maravilhosas. Explorando intensivamente os confins do planeta, o Homem penetrou uma das últimas fronteiras da descoberta: o Mundo Subterrâneo. Foram tempos duros e excitantes para a espeleologia, em que, com equipamento rudimentar e inseguro, importantes explorações se realizaram graças a homens inquisidores e destemidos. Desde então muitos milhares de metros de galerias foram explorados em grutas de todo o mundo.

No entanto, desde as primeiras explorações, o espelólogo deparou com um último e aparentemente definitivo obstáculo à progressão: o S I F Ã O.

Depois do elemento litológico, é o elemento água que mais marca a paisagem duma gruta. Nem sempre se encotram extensas massas de água numa cavidade, mas a evidência da sua existência no passado domina incontestavelmente qualquer cenário subterrâneo por muito fóssil que seja. Sem água não existiriam grutas.

Pode imaginar-se a frustação que até há bem poucos anos um espeleólogo sentia ao ver o seu caminho barrado por uma galeria submersa.

Até ao advento do escafandro autónomo ou SCUBA (self contained underwater breathing apparatus) poucas foram as tentativas para transpor este tipo de obstáculo.

São conhecidos casos de mergulhos usando os chamados "pés de chumbo", que se revelaram pouco adequados a este tipo de explorações. O único método seguro para transpor certos sifões, nesse tempo, consistia em remover a água por meio de bombas de sucção, ainda hoje usadas em circunstâncias especiais. Este processo é demorado e, naturalmente, dispendioso.

Mesmo com os primeiros escafandros Cousteau-Gagnan, os perigos eram muitos. O mergulho subterrâneo (ou espeleológico) nasceu em França, onde em 1945 existia cerca de uma dúzia de mergulhadores. A mortalidade foi superior a 50% na primeira década. Era evidente que o mergulho subterrâneo era algo bem mais sério e perigoso que o mergulho de mar.

Apesar do desencorajamento destes números, a tenacidade desses homens permitiu explorar e topografar, pela primeira vez, galerias para além-sifão, mesmo que por vezes esses dados não chegassem a ver a luz do dia. Foi graças a eles que o mergulho espeleológico sobreviveu e a eles se deve prestar homenagem.

Nos anos seguintes, com o desnvolvimento da tecnologia, equipamentos mais aperfeiçoados e uma técnica em sifão mais apurada permitiram que o mergulho se afirmasse como a técnica de ponta em espeleologia. Em França, por exemplo, 80% da extensão de ▶

galerias secas já exploradas deve-se ao mergulho

Uma nova modalidade espeleológica surgiu: para uma grande parte dos inúmeros clubes que o praticam, o mergulho subterrâneo deixou de ser apenas um meio de atingir as galerias secas pós-sifão, para ser um fim em si - explorar sistemas total e permanentemente inundados.

TÉCNICAS DE SIFÃO HORIZONTAL

A sensação do abismo frio, o êxtase, o desafio e a beleza da vasta galeria inundada são noções bem familiares ao espeleólogo mergulhador. Um fascínio que não pode ser descrito - só experimentado - o mergulho subterrâneo combina os prazeres do conhecimento e da descoberta de um ambiente duplamente hostil e misterioso. Dado que o mergulhador está assim submetido ao dobro das dificuldades e do risco, tem de ser duplamente consciente, cauteloso e eficiente.

Uma regra foi aperfeiçoada e domina totalmente o mergulho subterrâneo: a regra da dupla segurança. Assim o treino do mergulhador deve ser cuidado, intensivo, extenso e minucioso. Além da formação comum na prática do mergulho de mar, é vivamente aconselhada a frequência de um curso especializado de mergulho subterrâneo administrado por uma autoridade competente. A eficiência e segurança do mergulho espeleológico de hoje deve-se também, em grande parte, à idoneidade, através da experiência e conhecimentos compilados, de certos organismos oficiais, como por exemplo a **Comission** de Plongée Souterraine da F.F.S. (Federation Française de Spéleo), cujos cursos de formação contribuiram de uma maneira decisiva para a quase anulação de acidentes de mergulho em grutas francesas.

O equipamento típico do mergulhador subterrâneo de hoje reflecte tambem esta regra da dupla segurança e consiste basicamente no seguinte:

1. Um conjunto de duas garrafas da mesma capacidade, não ligadas entre si, i.e., duas garrafas mono com torneiras independentes.
2. Dois reguladores de dois andares e um só tubo com manómetro de pressão montado sobre cada um deles. Cada regulador será instalado em cada uma das garrafas.
3. Fato isotérmico bastante quente ou fato seco.
4. Duas lanternas no mínimo, cada uma com autonomia superior à duração do mergulho planeado.
5. Um bom profundímetro.
6. Carreto de fio de corpo (Fil d'Ariane).
7. Bússola com boa precisão.
8. Descompressímetro ou, em opção, tabelas de descompressão, profundímetro e relógio.
9. IMPORTANTE! Como parte do equipamento pessoal deve considerar-se o segundo mergulhador. Nunca mergulhar sózinho.

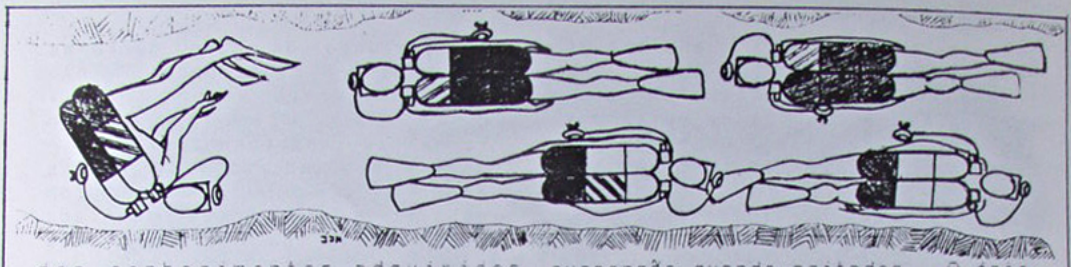
REGRAS E CONSELHOS

A razão da existência de duas garrafas é a possibilidade de algo correr mal com alguma delas. Com dois conjuntos SCUBA independentes está salvaguardado qualquer imprevisto. Pretende-se com isto atingir uma autonomia de recursos do mergulhador, apesar da constante presença nas imediações do clássico segundo mergulhador. Atenção: em grutas nem sempre é possível um mergulhador socorrer um companheiro em perigo, apesar de estar muito perto. É pois importante a total independência de progressão de cada mergulhador.

Em progressão de "ida" só é utilizado 1/3 do ar de cada uma das garrafas (alternadamente) e o segundo terço de cada garrafa é usado no regresso, ficando 1/3 em cada garrafa como reserva de segurança.

A capacidade das garrafas a usar num dado mergulho deve ser escolhida de acordo com a extensão e/ou duração do mergulho, em função

▶



dos conhecimentos adquiridos acerca da cavidade em mergulhos anteriores.

Nunca ultrapassar, na ida, mais do que 1/3 do total de ar. Se se pretender ir mais longe, voltar mais tarde, com garrafas de maior volume. Torna-se assim óbvia a importância de ter manómetros em ambas as garrafas. Nunca mergulhar sem manómetros!

As garrafas devem ser robustas e leves. Para progressão em galeria pós-sifão é conveniente proteger as garrafas e restante material, em especial os reguladores.

Quando se pratica mergulho subterrâneo não se deve usar equipamento de qualidade ou estado duvidoso. Só o melhor material é suficientemente bom para assegurar um mergulho sem incidentes. Nunca tente enganar a sua própria segurança.

O bocal de cada regulador deverá estar inequivocamente ligado ao respectivo manómetro, ou fisicamente ou por adição de bandas coloridas que estabeleçam a relação. Cada conjunto regulador--manómetro deverá ser marcado com a sua respectiva cor.

A temperatura da água em grutas e nascentes é baixa (entre 7°C e 10°C), à excepção de nascentes termais. É portanto da maior conveniência manter nos valores normais a temperatura do corpo, para evitar fenómenos de hipotermia. Um fato normal de neoprene servirá, desde que seja bem ajustado ao corpo e de espessura nunca inferior a 6mm. O uso de colete estabilizador é opcional. Pode revelar-se particularmente útil em galerias muito inclinadas ou com depósitos de argila que tendam a entrar em suspensão quando agitados. O fato seco é o mais aconselhável, apesar do seu preço.

A protecção térmica que oferece é a ideal e, pela possibilidade de se poder variar o seu volume, substitui vantajosamente o colete (preço do fato em neoprene + preço do colete estabilizador ≈ preço do fato seco). O seu único incoveniente é a fragilidade que, por vezes, revela no mergulho em grutas, podendo furar ao roçar em rochas de arestas particularmente cortantes. Para mergulhos de pequena duração, até 1/2 hora, o fato clássico de neoprene é perfeitamente suficiente.

A iluminação em mergulho subterrâneo é da maior importância. A luz natural, em galerias inundadas, é nula. A absorção e dispersão total da luz, quando há um grande número de partículas em suspensão, o que acontece com frequência, pode ocorrer em poucos metros. O mergulhador cuja lanterna se avariar nestas circunstâncias não poderá depender da iluminação de outro mergulhador. Apesar da existência (obrigatória) do fio de corpo, com o qual se deve manter um contacto permanente, o mergulhador encontrar-se-á totalmente às escuras, tendo assim mais dificuldades em executar os movimentos e tarefas de regresso. Se nestas condições o contacto com o fio de corpo for interrompido por qualquer motivo, e a galeria for de grande secção e/ou labiríntica, o mergulhador ficará em sérios apuros. A regra da dupla segurança diminui a probabilidade desta ocorrência. Ficando com uma só lanterna o mergulhador pode (e deve) iniciar imediatamente o regresso à superfície em segurança. ▶

Se porém houver mais que duas lanternas, a progressão normal poderá continuar.

As lanternas de mergulho poderão ser montadas sobre um capacete, do qual se recomenda o uso em mergulho (qualquer espeleólogo pode imaginar porquê), e/ou ligadas por bandas elásticas aos braços. O tipo de lanterna a usar está ao critério de cada mergulhador. Convém que sejam robustas e potentes, devem ter considerável autonomia e ser pouco volumosas. Poderão ser alimentadas por pilhas convencionais ou acumuladores de níquel-cádmio, ou ainda por qualquer outro tipo de bateria, desde que o sistema seja eficiente e seguro. Muitos mergulhadores constróiem eles mesmos os seus sistemas de iluminação, consoante as suas necessidades específicas.

O fio de corpo, peça de equipamento indispensável no mergulho subterrâneo, é a garantia de que será encontrado o caminho de regresso. Tendo ficado a sua extremidade amarrada seguramente na superfície, o fio é transportado pelo mergulhador da frente, enrolado num carreto. Vai sendo desenrolado em função da progressão. Todos os outros mergulhadores se deslocam mantendo permanentemente o fio na mão, durante a duração do mergulho.

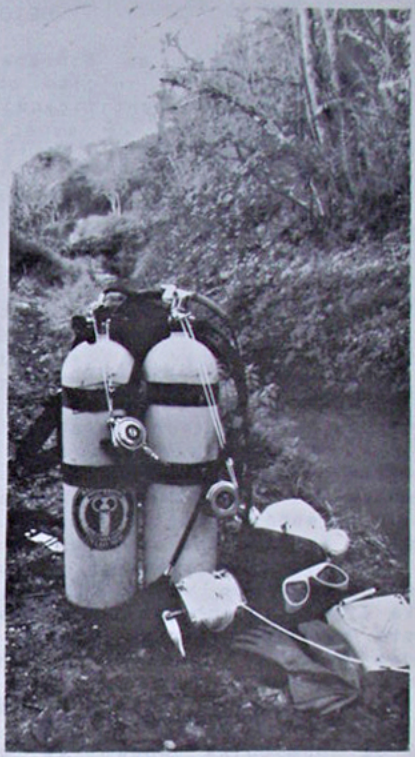
O carreto e as características do fio dependem dos usos de cada grupo de mergulho, mas os mais usados nos nossos dias são os representados na figura ao lado.

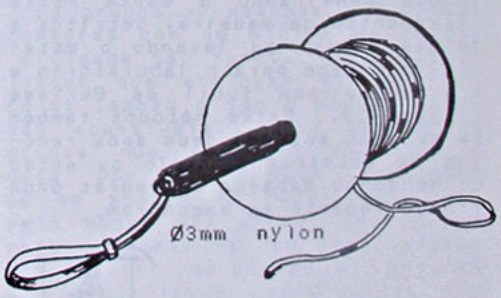
O fio é normalmente marcado de metro a metro com uma faixa preta e todos os dez metros por uma faixa vermelha.

No caminho de regresso, o mergulhador que transporta o carreto é o último, e vai recolhendo o fio no carreto por meio de uma manivela.

Num próximo EspeleoDivulgação iremos debruçar-nos sobre mais detalhes do mergulho subterrâneo e sobre topografia de galerias inundadas.

JOÃO J. NEVES





BIBLIOGRAFIA

- INFO PLONGÉE
- SIPHON 79
- THE NEW SCIENCE OF SKIN AND SCUBA DIVING
- SCUBA DIVING GUIDE FOR UNDERWATER VENTURES.

MEIOS e MÉTODOS

A investigação em bioespeleologia deve seguir quatro etapas fundamentais que se iniciam obviamente na colheita dos espécimes, segindo-se a sua identificação a nivel taxonómico. Idealmente, a cultura laboratorial de espécimes cavernícolas e a realização de experiências sobre elas, de forma a conhecer pormenores sobre a sua ecologia e fisiologia, deveria estar contemplada na investigação referida. Finalmente os resultados obtidos deverão ser publicados em periódicos científicos.

TÉCNICAS de COLHEITA

ENTRADA DAS CAVIDADES - A colheita de espécimes deve começar antes de se entrar na cavidade. Isto porque a zona de entrada constitui um biótopo peculiar habitado por uma fauna característica, denominada associação parietal (fauna composta exclusivamente por insectos e aracnídeos e que se encontra muito frequentemente à entrada das cavernas, quer na procura de alimento, quer porque parte do seu ciclo vital está ligado ao interior da gruta); nesta zona de entrada também se podem encontrar humícolas (habitantes da camada de manta morta do solo) e endogeus (habitantes das camadas mais profundas do solo).

Os humícolas podem se colhidos peneirando a manta morta (fragmentos de madeira, detritos e folhas secas) ou levando o material num saco para o laboratório e tratando-o num funil de Berlese (figura 1). Estes métodos também se aplicam aos endogeus após recolha de amostras de solo ou então colhendo-os debaixo de pedras onde frequentemente se encontram.

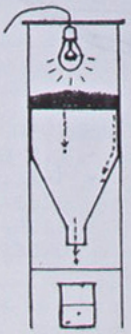


FIGURA 1 - FUNIL de BERLESE

O calor e a luz da lâmpada obrigam os organismos a ir descendo progressivamente através do material até que atravessam a rede do fundo e caem no copo com álcool através do funil.

É necessário examinar atentamente paredes, estalactites e qualquer superfície húmida. Depósitos e zonas argilosas têm de ser inspeccionados e pedras e calhaus virados. Especial atenção deve ser prestada a qualquer objecto estranho como pedaços de madeira ou papel, folhas mortas, cera de velas, guano de morcegos, etc,..., focos de atracção para cavernícolas. Lagos e gours, por pequenos que sejam, devem ser também examinados minuciosamente. A iluminação aconselhada para as colheitas é a de acetileno, dado que a luz eléctrica, só por si, não é suficiente.

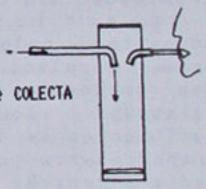


FIGURA 2 - ASPIRADOR de COLECTA

O animal é arrastado para o interior do frasco pelo movimento de sucção provocado pelo colector.

EQUIPAMENTO DE COLECTA - O equipamento deve incluir um aspirador (Figura 2) e/ou um pincel fino para a captura de cavernícolas (o pincel deverá ser previamente molhado em éter e aplicado sobre o animal, o que lhe dá morte instantânea) . Uma rede de plâncton pequena deve também ser levada para colheitas em lagos e gours e pode ser improvisada a partir de tecido de filtros de farinha das indústrias de moagem. Obviamente deverá ser também levado material de vidro (pequenos frascos e um de boca esmerilada).

ISCOS E ARMADILHAS - Dado que não é possível normalmente cobrir um cavidade na sua totalidade numa só visita, ela deverá ser visitada várias vezes. Para facilitar o trabalho poderão usar-se iscos e armadilhas.

ISCOS - O mais simples e eficiente é um pouco de queijo ou carne estragada debaixo duma pedra. Após alguns dias os cavernícolas aparecem em bom número à volta do isco.

ARMADILHAS - São vulgarmente compostas por um isco colocado acima dum frasco ou tubo contendo um líquido preservante e actuam durante vários meses. Porém o seu uso é desaconselhado, pois, se forem esquecidas, continuam a actuar de forma indiscriminada, sem utilidade nenhuma.

Para a captura de cavernícolas aquáticos pode ser montado um tipo de armadilha eficaz: trata-se de uma rede de plâncton, no centro da qual se monta um pouco de carne. Coloca-se o conjunto no fundo dum lago subterrâneo, lastrado com uma pedra (Figura 3). Após algumas horas é recuperado e os crustáceos facilmente capturados.

POS-CAPTURA - No caso dos espécimes serem capturados com um pincel embebido em éter, sofrem morte instantânea. Se forem capturados com aspirador têm de ser transferidos para um frasco de boca larga provido dum algodão embebido em éter para os matar. O método do pincel é preferível, dado que é o mais versátil e não danifica os espécimes mais frágeis, munidos de antenas ou cercos muito longos. Uma vez mortos, os espécimes são transferidos para frascos pequenos individuais cheios com álcool a 70%, líquido que dá para a generalidade dos casos à excepção de Planárias e Oligoquetas para as quais há conservantes adequados (Barros Machado, 19). Cada frasco deve ser convenientemente etiquetado com uma referência, data, colector e num bloco-notas devem-se apontar as características principais do local.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÓMICA

Qualquer trabalho de captura de animais cavernícolas deve ter uma continuação lógica na sua identificação, caso contrário não passa de um mero exercício inútil e prejudicial. Quando as capturas fazem parte do plano de trabalho dum grupo, existem quase sempre algumas pessoas capazes duma classificação aproximada dos espécimes, colocando-os normalmente num grupo zoológico definido (ordem ou família, em certos casos). A partir daqui é necessário recorrer a um especialista do grupo em questão, que fará uma classificação detalhada do espécime. Neste ponto a situação em Portugal revela-se bastante desconsoladora.



FIGURA 3 - ARMADILHA de FUNDO de LAGO

Se grupos ou pessoas a efectuar capturas com um mínimo de periodicidade são raros, os especialistas que englobam os cavernícolas também o são e poucas vezes são acessíveis. Isto obriga os grupos que realizam capturas a optar por uma de duas situações: ou se abstêm de fazer recolhas, pelo menos dos grupos zoológicos para os quais não há especialista disponível, ou enviam as capturas a especialistas estrangeiros sob risco de as perderem durante o envio. Solucionar esta lacuna está fora do âmbito e das possibilidades de grupos de espeleologia, mas o mesmo não se poderá dizer da sua acessibilidade. A nível internacional existe o "Office de Determination Systématique", grupo formado por grande número de especialistas de vários países, com o objectivo de receber e proceder à

▶

classificação de espécimes que lhe sejam enviados, cobrindo praticamente todos os grupos zoológicos e regiões geográficas.

A formação de um tal organismo é perfeitamente viável a nível nacional, conjugando os esforços dos grupos espeleológicos e dos especialistas portugueses que quiserem colaborar em tal iniciativa. Esse "Gabinete de Determinação Taxonómica" cobriria tantos grupos zoológicos quanto fosse possível e a sua acção seria complementada por especialistas estrangeiros. Isto permitiria um apoio completo às actividades de bioespeleologia efectuadas em Portugal, justificando assim o grande interesse e potencial do Pais neste capítulo.

ROGÉRIO BONIFÁCIO

BIBLIOGRAFIA

VANDEL,A. - BIOSPELEOLOGY Pergamon Press 1964

BARROS MACHADO,A. - INSTRUÇÃO PARA A EXPLORAÇÃO BIOLÓGICA DAS CAVERNAS - Separata da revista BROTÉRIA,série de Ciências Naturais (XLI) Vol.XIV Fasc.III 1945

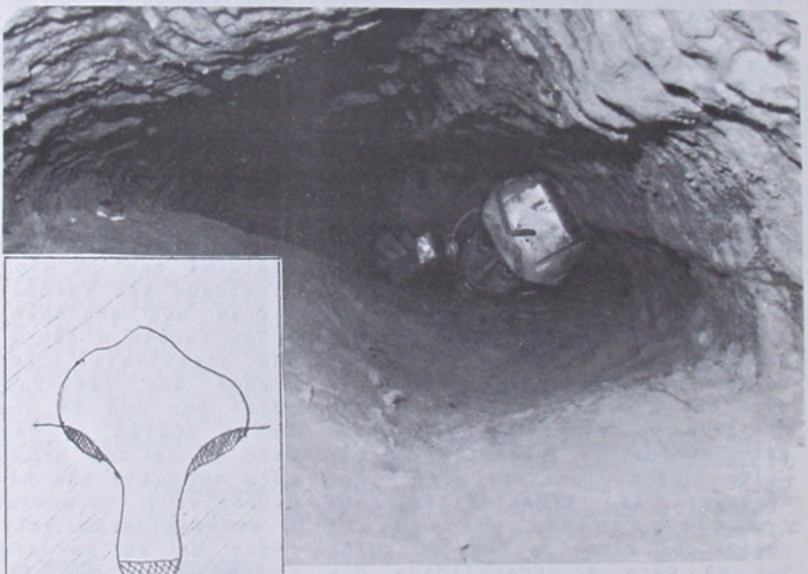
BARROS MACHADO,A.- AS CAVERNAS DE PORTUGAL SOB O PONTO DE VISTA BIOLÓGICO - Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais,Vol.XIII, Supl.III

GINET R.,THIBAUD J.M. - REPORTOIRE DES MEMBRES DE LA SOCIETÉ DE BIOSPÉOLOGIE ET LEURS ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES - Office de Détermination Systématique. Mémoires de Biospéology Tome IX (suplément) 1982

"A Goteira"

Gruta de El-Rei I

Portunhos



Galeria de sobreescavamento com representação dos depósitos normalmente associados.

- RENAULT,P.,"La Formation des Cavernes"

- JAKUCS,L.,"Morphogenetics of Karst Regions"

BIBLIOGRAFIA:

- MEITES,L.,"An Introduction to chemical equilibrium and kinectics"

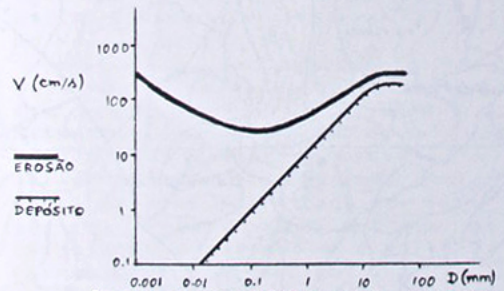
- BARROW,Gordon M.,"Physical Chemystry"

- MOORE,W.J.,"Química Física"

Depois de, na última edição de ESPELEO DIVULGAÇÃO, termos abordado o efeito corrosivo, vamos tratar do efeito erosivo.

Este é caracterizado por uma acção mecânica sobre a rocha encaixante por parte do material geralmente em suspensão nas águas de circulação interna. O efeito morfológico desta acção está dependente do tipo de material e da energia de que está animado, assim como do tipo de escoamento do fluido transportador.

Um calcário com grande percentagem de insolúveis (grés calcários, sílex, crostas ferruginosas, etc.) ou uma dolomite parcialmente solubilizada , fornecem resíduos insolúveis que permanecem no local de formação ou caem no solo por acção da gravidade. Estes resíduos ficam disponíveis para serem arrastados por um escoamento suficientemente forte. As torrentes subterrâneas transportam normalmente resíduos sólidos provenientes de zonas a montante, além daqueles acima referidos e que vão sendo englobados.



Depósito de uma partícula de diâmetro D(mm) dado em erosão de um sedimento do mesmo diâmetro, função da velocidade da corrente V(cm/s).

O escoamento do fluido pode realizar-se em superfície livre à pressão atmosférica, onde não há um preenchimento total da galeria, havendo portanto uma superfície de contacto com o meio ambiente, ou sob pressão, em conduta forçada.

Por sua vez, o regime pode ser laminar ou turbulento dependendo, em primeira aproximação, da velocidade de escoamento e da secção da galeria, supondo as paredes desta livres de irregularidades.

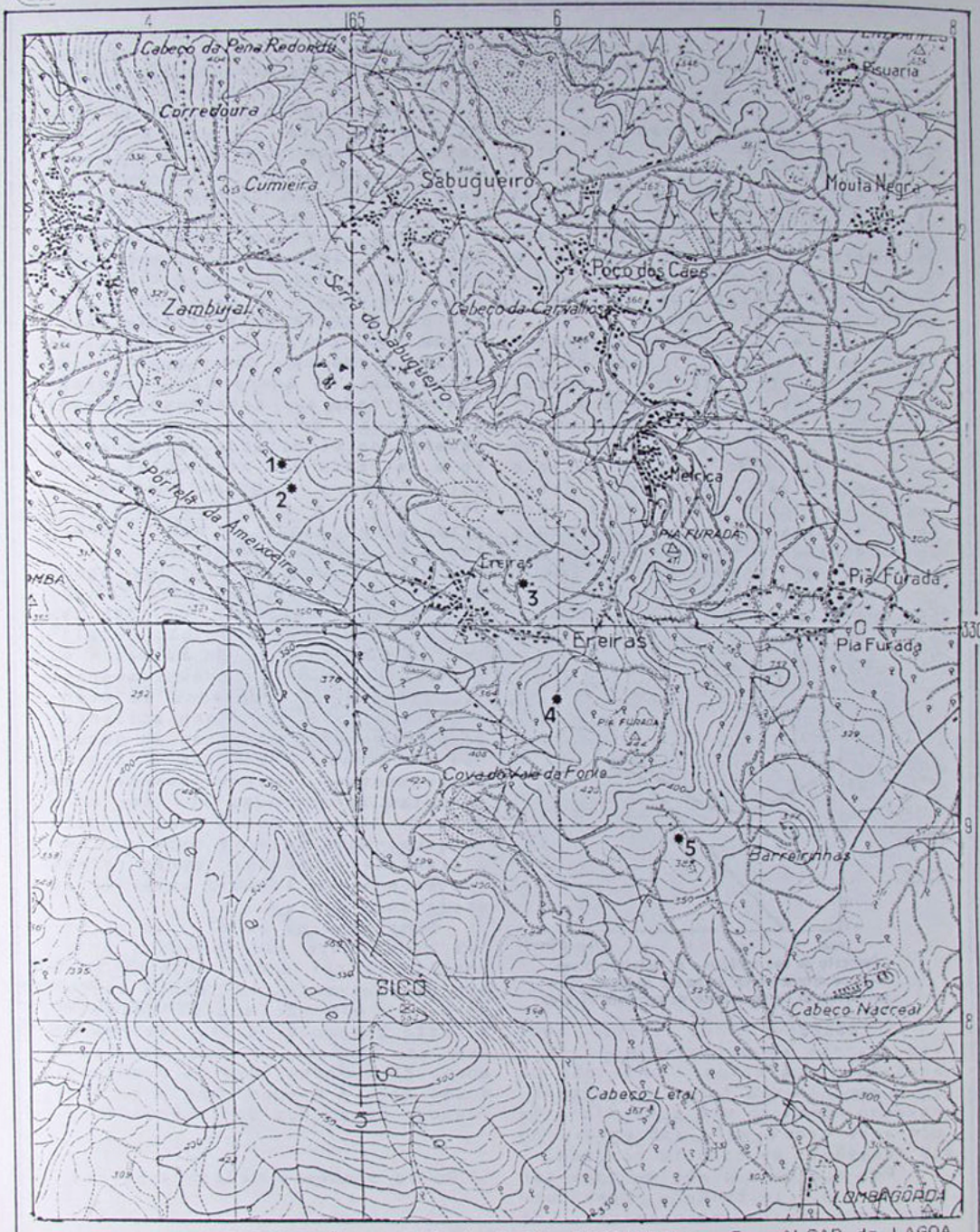
A água, possuindo uma velocidade suficiente, projecta ou arrasta os materiais duros em suspensão sobre a rocha nua. O resultado traduz-se num desgaste - a erosão - da rocha, quer por fractura, quer por "aplainamento" ou, mais generalizadamente, pela acção conjugada dos dois processos o que, à escala do centímetro, faz com que a rocha se apresente lisa, quase polida, em oposição as irregularidades das superfícies corroidas. A energia do material transportado e, consequentemente, a extensão do efeito produzido, depende da velocidade de escoamento e da massa das partículas. Por outro lado, a granulometria, a densidade e a dureza do material, desempenham ainda um papel importante no fenómeno erosivo.

Numa escala maior, as águas correntes escavam as marmitas de gigante - cavidades cilíndricas formadas por um turbilhão localizado num ponto dado do talweg - ou os canais de sobreescoamento, rectilíneos ou ondulados em meandros, com um fundo plano acidentado por pequenas cascatas ou pequenas marmitas. Marmitas e sobreescavamentos desenvolvem-se em condutas percorridas por uma circulação livre e nunca numa conduta forçada. Numa galeria seca ou completamente inundada, estas formas testemunham um estádio anterior de escoamento livre.

Duma maneira geral, as marmitas de gigante são formadas principalmente por acção erosiva e os sobreescavamentos por acção corrosiva, o que não exclui uma combinação dos dois meios. Refira-se que as características da rocha encaixante podem levar à predisposição para a predominância ou conjugação de um dos dois mecanismos.

J.Ruivo Simões e Nelson A.Barros

◀



1 - ALGAR da COSTA 3 - ALGAR do CASAL ESPINHEIRA 5 - ALGAR da LAGOA

2 - LAPA de EREIRAS 4 - ALGAR da CARRASQUEIRA 1:25000

A E e NE do planalto de Fátima o Jurássico médio e superior formou uma banda de afloramentos contínuos depois de Condeixa e até Tomar. De N para S podemos considerar as seguintes zonas:

I - Cadeia calcária entre Coimbra e a Serra de Sicó.

II - Região de colinas acidentadas em torno de Abiul.

III - Planaltos a N de Tomar, incluindo a região a S de Alvaiázere.

Propomo-nos realizar um estudo exaustivo da região I pelo que se torna imprescindível uma caracterização primária, o mais geral possível. Para tal completámos os nossos conhecimentos sobre a zona com pesquisas bibliográficas e cartográficas. Passamos a apresentar os resultados.



GEOGRAFIA - A cadeia calcária (maciço Jurássico) eleva-se progressivamente, depois de Condeixa, pelo marco de Cruto (349m) e a Serra do Circo (407m) até ao marco de Rabaçal (525m). Depois baixa ligeiramente durante uma dezena de kilómetros a S de Degracias para culminar na Serra de Sicó (553m) e Serra Grande Alvaiázere (612m), 10 Km a S de Ansião.

GEOLOGIA - Geologicamente toda esta região pertence ao Jurássico, com predominância do Bajociano e Batoniano, à excepção de alguns retalhos de Cretácico médio e inferior situados em redor de Degracias, na zona delimitada por Sabugueiro, Poço de Cães e Pisuaria, bordejando o extremo W e parte da extremidade S do maciço.

TECTÓNICA - O maciço Jurássico encontra-se recortado por importantes falhas, de orientação N-S nas áreas de Redinha e Monte de Vérigo, e mais a S em direcção ao SE. Estas falhas de orientação NW-SE observam-se na área de Degracias e entre Vérigo e Abiul.

HIDROLOGIA - No contacto entre o maciço calcário Jurássico e os afloramentos Cretácicos e Terciários que o ladeiam, verifica-se a existência de exsurgências de importância diversa, localizadas na passagem dos principais acidentes tectónicos da região. As mais importantes situam-se na zona da Redinha e Estrada de Anços, tais como: Olhos de Água de Anços, Caruncho, Ourão, Ega, Fonte da Rainha, etc. No limite S do maciço (perto da estrada Pombal-Ansião) também podemos referenciar algumas das nascentes do Nabão.

Verifica-se neste maciço um elevado grau de carsificação com a presença das formas mais características: lapias, dolinas, intensa circulação hidrológica subterrânea grutas, etc.

Aqui fica referenciado o primeiro grupo de cavidades estudadas nesta zona. Ereiras é uma povoação situada no limite S da freguesia da Redinha, mesmo junto à Serra de Sicó.

Por tudo o que aqui foi dito e também pelo conhecimento "in loco" alimentamos esperanças de que a prospecção espeleológica aqui venha a revelar a existência de novas cavidades, de dimensões acima das habituais no nosso país, e de grande interesse científico.

J.A.Ruivo Simões

ALGAR da COSTA

Localização	G 646 308
Altitude	345 metros
Desenvolvimento	80 metros
Profundidade	18 metros
Entrada	1 x 2 metros

Localização Descritiva- Na zona conhecida por Costa, a 100 metros da Lapa de Ereiras. Indo de Pousadas Vedras para Ereiras, corta-se à esquerda do penúltimo alargamento da estrada. Segue-se durante aproximadamente 200 metros por um caminho ladeado à esquerda por um muro de pedra. A abertura do algar encontra-se junto ao muro, conforme se pode observar na fotografia, e encontra-se encoberta por uma lage de pedra.

Descrição Sumária- Este algar, assim denominado devido à característica vertical da sua entrada, tem um desenvolvimento predominantemente horizontal, como se pode observar no levantamento topográfico.

O acesso à cavidade faz-se através de uma abertura no tecto da sua maior sala, resultante de um abatimento. Após uma descida de 7 metros atinge-se o cimo de um cone de dejecções e, descendo este na direcção do maior desenvolvimento da sala, encontra-se á direita o acesso a uma galeria, toda ela muito concrecionada, com uma secção média de 1 metro de altura por 1.5 de largura. No final atinge-se um pequeno alargamento onde abatimentos impedem a progressão. A desobstrução afigura-se-nos extremamente difícil, mas interessante pois terá uma possível ligação com a Lapa de Ereiras, dada a proximidade das duas cavidades.

A sala inicial desta gruta encontra-se bastante poluída por animais mortos e detritos vários para lá lançados, como se pode observar na fotografia.

Finalmente saliente-se a existência de sinais evidentes da presença de raposas, o que aumenta as possibilidades de comunicação com outras cavidades vizinhas.



ALGAR da COSTA

LAPA de EREIRAS

Localização	G 647 307
Altitude	335 metros
Desenvolvimento	25 metros
Profundidade	5 metros
Entrada	0.8 x 0.4 metros

Localização Descritiva: Perto do Algar da Costa, a cerca de 100 metros da estrada. A entrada abre-se dentro dum serrado, junto a um carvalho.

Descrição Sumária: Lapa de dimensões reduzidas, constituida por duas salas e uma pequena galeria que as une.

A entrada dá acesso directo à primeira sala, bastante baixa, formada pelo alargamento de uma junta de estratificação.

Seguindo pela pequena galeria atinge-se a segunda sala, de dimensões maiores, caracterizada pela existência de vários poços pequenos. ▶

Toda a gruta é bastante concrecionada, encontrado-se já num estado fóssil.

É de salientar a grande actividade biológica: por vezes serve de abrigo a pequenos mamíferos, que vão criando condições de vida. Já foi avistada uma raposa, que se pôs em fuga pelo poço assinalado na topografia com ? . Este é mais um dado que leva a supor a existência de ligação com cavidades próximas.

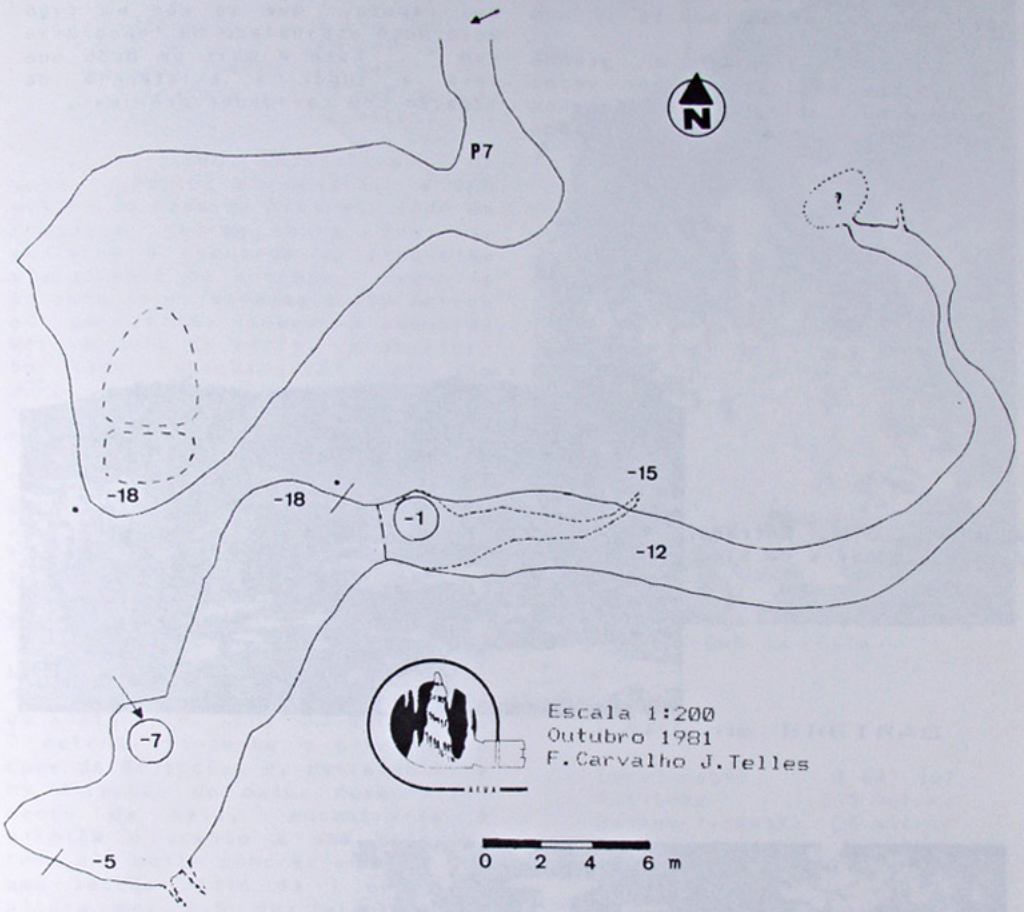


ALGAR da COSTA - Entrada. Ao fundo a Serra de Sicó.

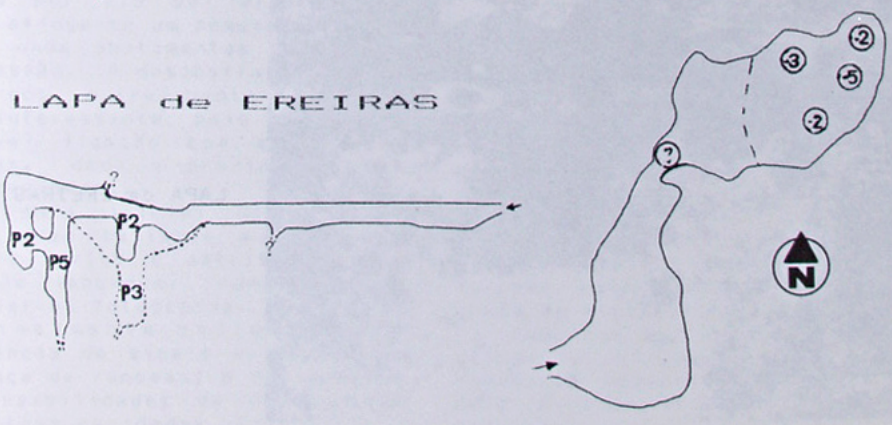


LAPA de EREIRAS

ALGAR da COSTA



LAPA de EREIRAS



ALGAR da CARRASQUEIRA

Localização	G 660 297
Altitude	410 metros
Profundidade	42 metros
Entrada	1 x 0.6 metros

Localização Descritiva- Seguindo de Ereiras para Melriça, corta-se por um caminho à direita ao encontrar a primeira curva larga à esquerda. Ao fim de 20 metros corta-se de novo à direita e segue-se o carreiro que sobe o morro à esquerda, em diagonal. A meio da encosta, numa zona de lapiás mais profundo, junto a uma oliveira isolada, abre-se a boca do algar.

Descrição Sumária- O algar é constituído por um único poço, com uma plataforma subvertical a 20 metros e uma sala de dimensões reduzidas no fundo, a 40 metros.

Embora o poço possua paredes nuas, é de salientar o perigo de queda de pedras, devido à quantidade de calhaus instáveis acumulados quer no início do poço, quer na plataforma existente.

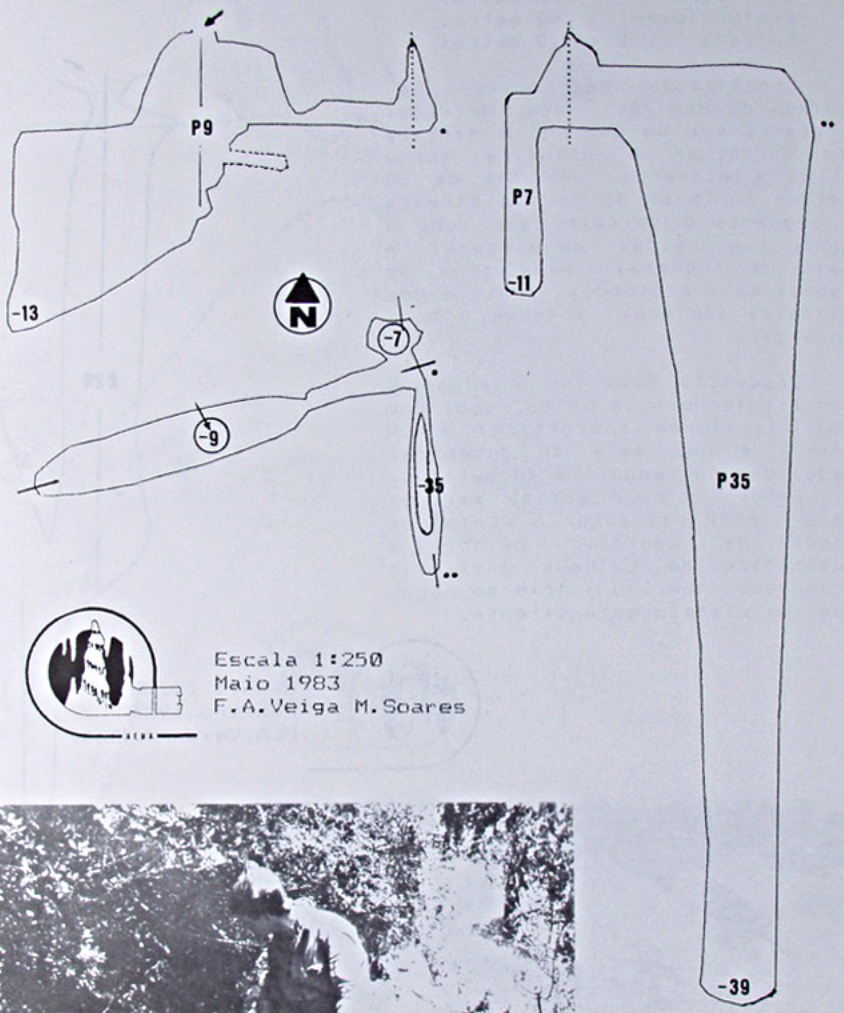






Escala 1:200
Janeiro 1984
F.A.Veiga J.Pupo

ALGAR do CASAL ESPINHEIRA



Escala 1:250
Maio 1983
F.A.Veiga M.Soares



ALGAR do CASAL ESPINHEIRA

Localização	G 658 302
Altitude	425 metros
Desenvolvimento	30 metros
Profundidade	39 metros
Entrada circular	d=1 metro

Localização Descritiva- Este algar situa-se muito próximo da povoação de Ereiras, a cerca de 500 metros, seguindo o caminho que sai do largo da capela na direcção E . A boca abre-se num serrado à esquerda do caminho, junto a uma curva muito pronunciada à esquerda.

Descrição Sumária- O algar é constituído por três poços ligados entre si por uma pequena passagem horizontal.

O poço de entrada atinge 9 metros e dá acesso a uma pequena sala, sendo esta a única existente na cavidade. É formada por uma diaclase alargada e encontra-se bastante poluida por detritos lançados do exterior.

A galeria que dá acesso aos outros poços abre-se sensivelmente a meio do poço de entrada.

À esquerda atinge-se um poço de 7 metros de profundidade, bastante estreito.

No fim da passagem, depois de uma ligeira curva à direita, inicia-se um poço afunilado de 35 metros, que conduz ao ponto mais profundo da gruta: 39 metros. Este poço apresenta o perigo de queda de pedras, pelo que deve ser bem equipado e transposto cuidadosamente, pois que o fundo, como se pode verificar no levantamento topográfico, não apresenta abrigo a quem lá se encontre.

É de salientar que os estratos se encontram bastante bem definidos, formando saliências horizontais ao longo do poço, o que permite, em conjunto com a sua forma elíptica, a progressão em técnica de oposição.

Descrições por J.Neves
J.Pupo
F.Carvalho

ALGAR da LAGOA

Localização	G 666 289
Altitude	370 metros
Área aprox.	4000 m^2
Profundidade	48 metros
Entrada	1 x 0.8 metros

Localização Descritiva- No caminho de Ereiras para Ramalhais, no fim da encosta, toma-se um caminho que sobe, à esquerda. O algar, fácil de localizar, encontra-se exactamente na berma, a 100 metros do cruzamento.

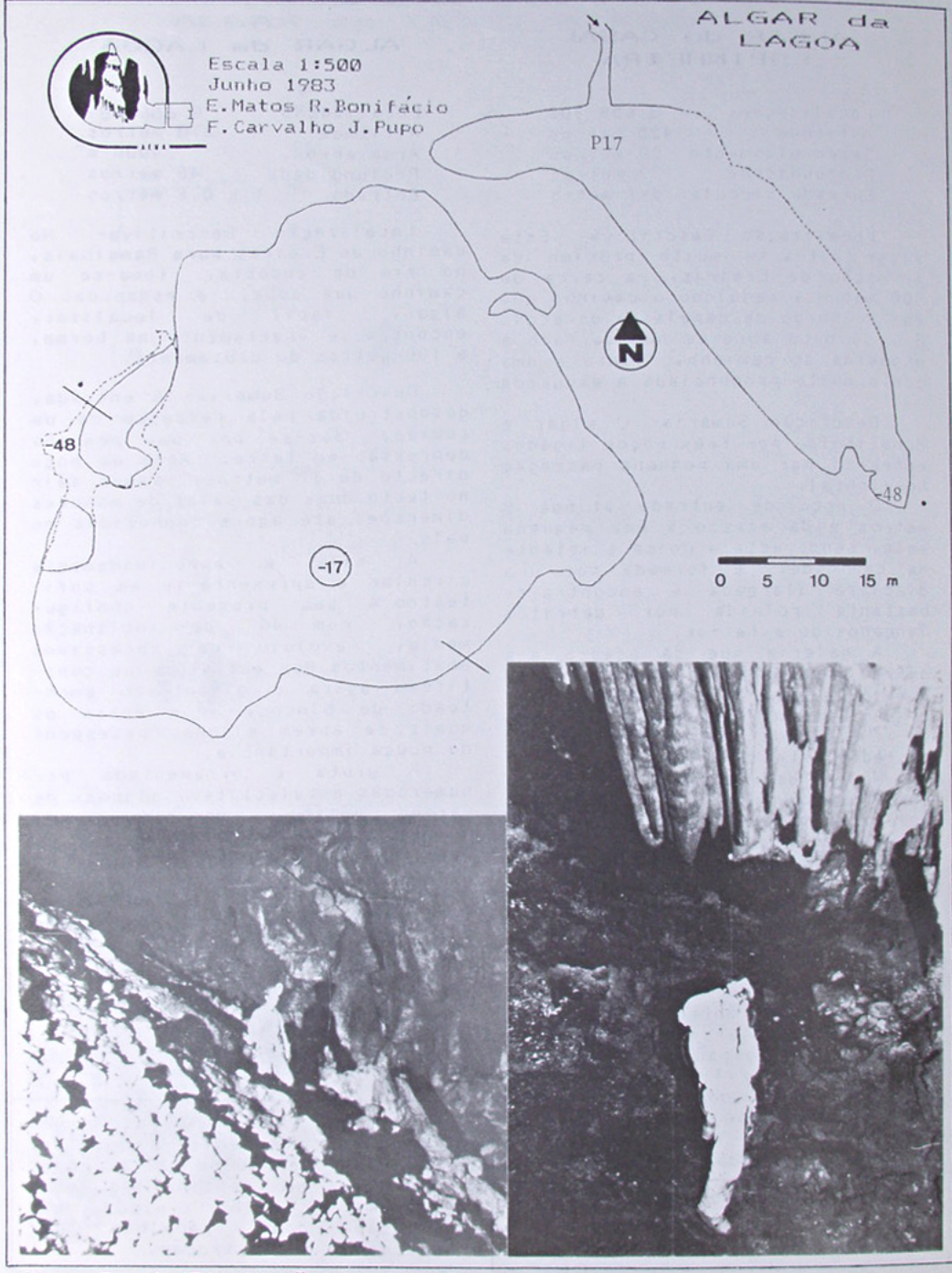
Descrição Sumária- A entrada, desobstruída pela passagem de um camião, faz-se por uma pequena depressão em terra. Após um poço directo de 17 metros, vamos sair no tecto duma das salas de maiores dimensões até agora conhecidas no país.

A sala é aproximadamente circular e apresenta-se em anfiteatro.A sua presente configuração, com 40° de inclinação média, evoluiu de sucessivos abatimentos dos estratos que constituem agora o gigantesco amontoado de blocos, por entre os quais se abrem algumas passagens de pouca importância.

A gruta é ornamentada por numerosas estalactites, algumas de vários metros, bem como por cascatas e formações de parede de rara beleza (fotografia da capa e páginas seguintes).

No fundo do algar existe uma sala desnivelada, muito colmatada por argila e separada da principal por vários segmentos de chão falso. Eventualmente é parte de uma continuação da gruta, agora inacessível. Trabalhos de desobstrução afiguram-se-nos extraordinariamente difíceis.

Queremos aqui deixar um obrigado muito especial às gentes de Ereiras, que não se têm poupado a esforços no sentido de nos prestarem a melhor ajuda na realização dos trabalhos de prospecção e desobstrução.


ALGAR da LAGOA
Escala 1:500
Junho 1983
E.Matos R.Bonifácio
F.Carvalho J.Pupo
P17
N
-48
-17
-48
0 5 10 15 m



ALGAR da LAGOA





Lapiás profundo na zona
do ALGAR da CARRASQUEIRA

VASO NEOLÍTICO - FOJO DOS MORCEGOS - ASSAFORA

O Fojo dos Morcegos, também conhecido por Gruta da Assafora, fica situado na extremidade NW do concelho da Sintra, a 600 metros da povoação de Assafora, perto do caminho de terra batida que conduz à beira da falésia, próximo da foz do Falcão. As suas coordenadas de entrada são 38°54'2"N e 9°25'15"W.

A gruta está situada em terrenos marinhos do Cenomaniano, num planalto que lhe é característico, limitado a W pela falésia. Geológicamente, o planalto não é mais que uma praia levantada a uma cota entre os 700 e os 900 metros de altitude.

O Fojo dos Morcegos é uma cavidade horizontal, cuja entrada é um pequeno algarocho de cerca de 3 metros. Flanqueado este poço, abre-se um enorme galeria, de cerca de 500 metros de extensão conhecidos, ao fim dos quais existe um sifão intransponível devido às características da gruta.

Do ponto de vista hidrológico a gruta pode ser considerada seca, embora periodicamente seja invadida pelas águas que escorrem pelos terrenos na época das chuvas. Quando a pluviosidade é muito intensa e constante, torna-se praticamente impossível o acesso ao interior da cavidade, se bem que nos últimos anos isso não tem acontecido pois a precipitação tem sido fraca. No entanto quase todas essas águas se escoam para o mar, algures na falésia, enquanto que uma pequena parte vai alimentar pequenos lagos e poças ao longo de toda a gruta.

A temperatura do ar é aproximadamente constante ao longo de todo o ano. A temperatura média dos últimos 2 anos rondou os 14°C. A humidade relativa média foi da ordem dos 100% no mesmo período de tempo.

Como se pode deduzir do nome, esta cavidade é habitat de uma colónia de morcegos. Assinalamos ainda a presença de alguns roedores.

O Fojo dos Morcegos abre-se ao longo duma diaclase aberta para o interior, permitindo a existência de correntes subterrâneas.

A gruta conheceu, desde os tempos mais remotos, a presença do Homem. A testemunhá-lo estão os achados arqueológicos existentes no Museu dos Serviços Geológicos de Portugal. Já nos tempos da ocupação romana da Península era conhecida Assafora, tendo mesmo existido , no lugar da actual aldeia, uma povoação romana do mesmo nome,(segundo António Pio) que teria servido de suporte comercial ao porto de S.Julião, no local onde é hoje a praia do mesmo nome, próximo da povoação. Logicamente o Fojo dos Morcegos seria conhecido pelas gentes de várias épocas e, sendo o Homem um ser descuidado por natureza, terão de existir vestígios da sua presença.

Assim, durante uma exploração espeleológica, realizada em 1978, foram localizados, num ponto situado a cerca de 60 metros da entrada, 2 fragmentos cerâmicos pertencentes, muito provavelmente, a um grande vaso do período inicial do Neolítico. Os fragmentos encaixavam perfeitamente, formando uma peça única. Após trabalhos de limpeza e colagem, o material ficou depositado na Associação dos Espeleólogos de Sintra, aguardando uma análise mais cuidadosa.

O fragmento cerâmico apresenta 14.8 cm de comprimento, 10 cm de largura e 1.2 cm de espessura. A curvatura do seu interior é bastante irregular, o que deixa supor uma técnica rudimentar na sua feitura.

Pertencendo ao tipo de cerâmica lisa, portanto sem qualquer espécie de ornamentação, a peça possui cor encarniçada, adquirida pela cozedura ao fogo. É feita duma pasta muito impura, de cor cinzenta, onde a areia e os grãos areníticos abundam. O conjunto apresenta um aspecto grosseiro.

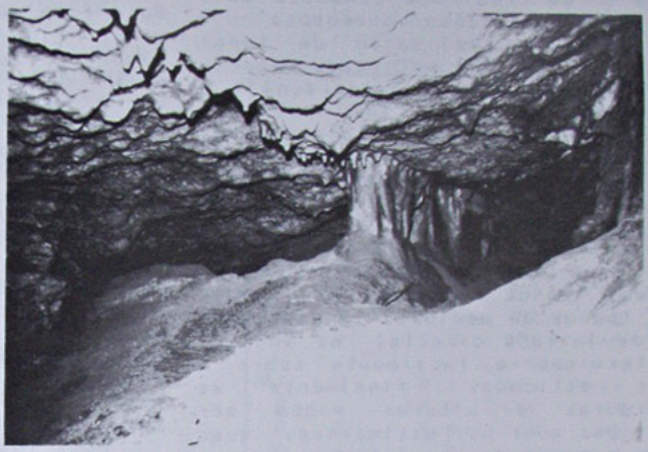
Pode concluir-se, com base nesta descrição, que a peça em questão pertence ao período inicial da introdução da cerâmica na sociedade neolítica.

CARLOS MIGUEL ANDRADE (A.E.S.)

GRUTA da ASSAFORA

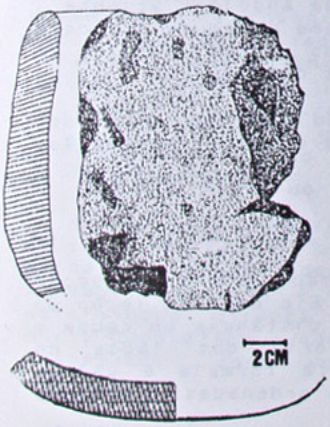






ASSOCIAÇÃO DOS ESPELEÓLOGOS DE SINTRA

Escala 1:1500
Novembro 1979
P.Fonseca L.Ferreira





TOPOGRAFIA

Hoje em dia, a topografia é, cada vez mais, uma técnica importante para a realização de trabalhos nas diversas áreas da Espeleologia. Mais ainda, o rigor posto na elaboração dos levantamentos topográficos é fundamental para que os resultados possam ser dignos de crédito e conduzam mais vezes a conclusões correctas.

Para a realização de topografia sumária (por vezes denominada topografia de exploração) o uso do Topofil é, sem dúvida, o melhor compromisso entre a rapidez e a eficiência, conduzindo normalmente a resultados de uma precisão bastante aceitável. A técnica quase sempre usada consiste na materialização duma linha poligonal que une as sucessivas estações, donde resultam facilidades na tomada de medidas: a distância é de leitura directa; os ângulos determinam-se facilmente sobre o fio esticado; finalmente as larguras e alturas podem ser obtidas quer por estimativa, quer com a ajuda de uma fita métrica.

Este método falha, no entanto, se não se tiver o cuidado de repetir o levantamento no sentido inverso, para compensar erros fortuitos e, infelizmente, esta situação é a mais comum.

Alternativamente é usado outro método que, não sendo tão rápido, reune várias vantagens: pode ser aplicado pelos grupos que não possuem Topofil; pode ser usado para conseguir topografias de grande precisão; elimina a necessidade de repetição das medidas; e facilita bastante o processamento dos dados usando microcomputador ou calculadora programável. Trata-se do método das "triangulações", bastante parecido com alguns dos processos mais exactos usados tanto em topografia de superfície como em topografia subterrânea (minas ou levantamentos arqueológicos). Enquanto que o método atrás descrito assenta numa linha poligonal, este consiste na escolha de estações que, para além das dimensões da cavidade, definam a sua forma, donde é bastante mais fácil e exacto reconstituir o contorno da cavidade a topografar.

O exemplo anexo é representativo da técnica a que nos estamos a referir.

A aquisição de medidas pode ser feita seguindo o método convencional da bussola ou compasso e fita métrica ou Topofil. Para maior rigor torna-se necessário recorrer ao uso duma prancheta para determinação dos ângulos entre as várias direcções das medidas, referenciando ao Norte apenas a primeira estação.

Foram desenvolvidos programas para calculadoras e microcomputadores, concretizando esta técnica.

Os programas apresentados baseiam-se na Regra do Compasso para distribuição do erro de fecho de polígono (E_x , E_y) (causado pelos tais erros acidentais) por todas as estações. Deste modo consegue-se tornar menos significativas as incorrecções eventualmente cometidas.

Para tornar aplicável o método são feitas as seguintes considerações:

1 - Todos os erros são fortuitos e, por isso, variam com a raiz quadrada das coordenadas x,y donde a correcção deve ser feita em proporção com a medida das distâncias.

2 - Os erros resultantes das medições de ângulo (azimute) são da mesma ordem de grandeza dos erros resultantes da medida das distâncias.

A Regra do Compasso pode ser traduzida pela seguinte expressão:

$$\frac{\Delta}{E} = \frac{d}{\Sigma d} \quad \text{ou ainda} \quad \Delta = \frac{d.E}{\Sigma d}$$

sendo $Ex = x_1 - x'_1$ e $Ey = y_1 - y'_1$

Na expressão, Δ é a correcção a introduzir, E o erro de fecho do polígono, d a distância em causa e Σd o somatório dos lados do polígono. Esta fórmula é válida tanto para as ordenadas como para as abcissas.

▶

Como se pode observar no exemplo anexo, não é necessário formar polígonos no sentido estrito do termo, mas apenas fechar o caminho ao longo duma série de pontos. Note-se que não podem ser repetidas estações no mesmo polígono, pois que a compensação resultaria invariavelmente num posicionamento não coincidente, o que seria incorrecto.

Para melhorar a precisão devem ser tomadas distâncias grandes e polígonos com poucas estações.

As calculadoras de memória constante ou cartões magnéticos permitem a facilidade adicional de realizar o desenho final da cavidade "in loco", o que é sempre aconselhável na medida em que evita o regresso ao local para repetição no caso de existirem erros que doutro modo não seria detectados na altura ideal.

Os programas atrás referidos são apresentados nas páginas seguintes. Foram elaborados duma maneira linear, pretendendo ser uma base para futuro desenvolvimento por parte dos interessados nestes assuntos, pois que se pode ir bastante mais longe neste tipo de aplicações.

O levantamento é obtido com a direcção Norte (Mag) no sentido -y+y. A introdução do parâmetro declinação permite ajustar os resultados para o Norte Geográfico (0 corresponde ao Magnético) ou ainda rodar a topografia para um ângulo mais apropriado.

P.Ex. Consideremos a declinação magnética de 10°. Ao indicar o valor de declinação 280° teremos a topografia orientada com o Norte Geogr. segundo +x-x.

Finalmente ressalve-se o uso abusivo do termo "azimute" para definir "direcção" duma medida. Na verdade, azimute é o ângulo que determinada direcção faz com o Norte Geográfico e não com o Norte Magnético, como vulgarmente é usado.

Este exemplo corresponde aos esquemas da página seguinte. Os resultados são dados em centímetros (coordenadas absolutas no papel).

Note-se que os dois primeiros polígonos são fechados e por isso compensados, enquanto que o último não é mais que uma poligonal aberta convencional.

	Pontos		Dist(m)	Az(°)	Incl(°)
I					
	1	2	8.8	46	0
	2	3	3.8	205	0
	3	4	10.7	133	+5
	4	1'	14.0	288	+4
II	a'	b	6.8	127	-3
	b	c	9.9	53	-1
	c	d	17.3	161	-8
	d	e	7.1	327	+3
	e	f	4.3	32	+2
	f	a'	16.9	286	+5
III	A	B	8.1	261	-11
	B	C	12.0	166	-7
	C	D	3.5	65	-2
	D	A'	0	0	0 *

* não relevante

RESULTADOS

Escala 1/200

(I) Polígono [1 2 3 4 1']

n.est.=4
compens.=1
(sim)

x_1=0.00 y_1=20.00
x_2=3.26 y_2=23.09
x_3=2.49 y_3=21.38
x_4=6.42 y_4=17.76

(II) Polígono [a b c d e f a']

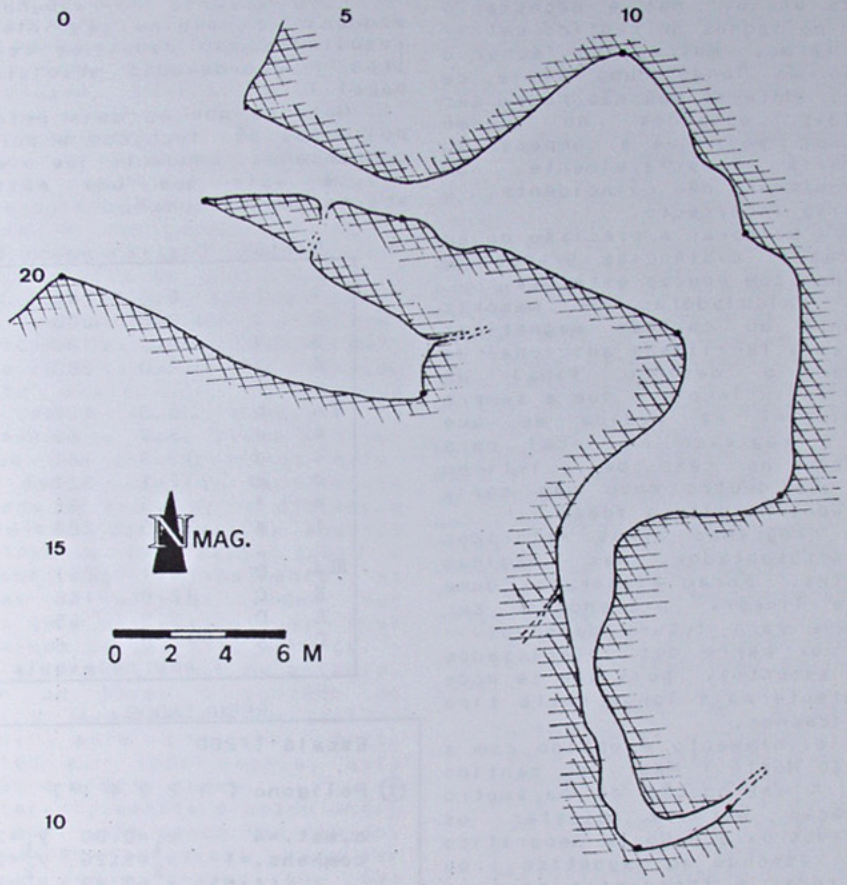
$x_a = x_2$=3.26 $y_a = y_2$=23.09
x_b=6.03 y_b=21.04
x_c=9.94 y_c=24.02
x_d=12.75 y_d=15.92
x_e=10.88 y_e=18.89
x_f=12.04 y_f=20.71

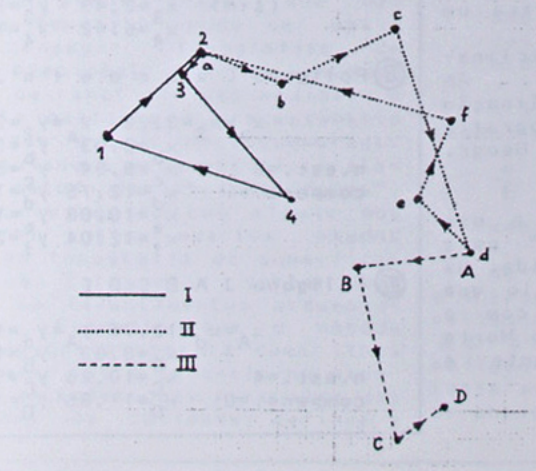
n.est.=6
compens.=1

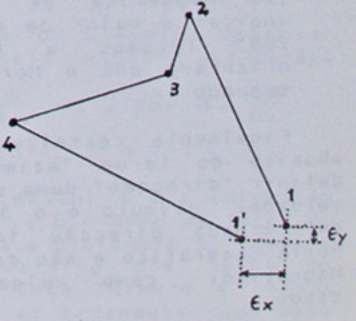
(III) Polígono] A B C D [

$x_A = x_d$=12.75 $y_A = y_d$=15.92
x_B=8.82 y_B=15.30
x_C=10.26 y_C=9.52
x_D=11.85 y_D=10.26

n.est.=4
compens.=0


0
5
10
15
20
15
N MAG.
0 2 4 6 M


10
1
2
3
4
a
b
c
d
f
A
B
C
D
I
II
III


1
2
3
4
1'
ϵ_y
ϵ_x

```
10 REM*****************************************************
20 REM   POLG - Compensacao de poligonos usando Regra do Compasso *
30 REM   F.J.Carvalho     1983     TRS-80 Modelo III     4KBytes  *
40 REM*****************************************************
50 CLEAR 100
60 DEFINT I,N
70 DEFDBL X,Y,A,S,P
80 PI=4*ATN(1)
90 DIM S(20),AZ(20),ANG(20),X(21),Y(21)
100 '          ----- Entrada de Dados -----
110 CLS
120 PRINT @15,"P O L G - Compensacao de poligonos"
130 PRINT
140 INPUT "Nome da cavidade";NOME$
150 PRINT
160 INPUT "Numero de estacoes";NP
170 IF NP>20 OR NP<3 THEN 160
180 INPUT "Declinacao magnetica";DECL
190 INPUT "Poligono fechado (1) ou poligonal aberta (2) ";CMP
200 CLS
210 PRINT "Estacoes        Distancia        Azimute        Inclinac
ao"
220 FOR I=1 TO NP
230 IF I=NP AND CMP=2 THEN 340
240 PRINT I;"-->";
250 IF I=NP THEN PRINT " 1"; ELSE PRINT I+1;
260 PRINT TAB(15),"";
270 INPUT S(I)
280 IL=I
290 IF I>14 THEN IL=14
300 PRINT@64*IL+33,"";
310 INPUT AZ(I)
320 PRINT@64*IL+49,"";
330 INPUT ANG(I)
340 NEXT I
350 '   ----- Calcular coordenadas rectangulares ----
360 X(1)=0
370 Y(1)=0
380 IF CMP=1 THEN J=NP+1 ELSE J=NP
390 FOR I=2 TO J
400 ALFA=(450-AZ(I-1)+DECL)*PI/180
410 X(I)=S(I-1)*COS(ANG(I-1)*PI/180)*COS(ALFA)+X(I-1)
420 Y(I)=S(I-1)*COS(ANG(I-1)*PI/180)*SIN(ALFA)+Y(I-1)
430 NEXT I
440 '    ----- Calcular somatorio das distancias ----
450 STT=0
460 FOR I=1 TO J-1
470 STT=STT+S(I)*COS(ANG(I)*PI/180)
480 NEXT I
490 '    ----- Calcular erro do poligono -----
500 XE=0
510 YE=0
520 IF CMP=2 THEN 550
530 XE=-X(NP+1)
540 YE=-Y(NP+1)
550 '  ----- Compensar usando a Regra do Compasso ---
560 XD=0
570 YD=0
580 FOR I=2 TO NP
590 XD=XD+S(I-1)*COS(ANG(I-1))*XE/STT
600 YD=YD+S(I-1)*COS(ANG(I-1))*YE/STT
610 X(I)=X(I)+XD
620 Y(I)=Y(I)+YD
630 NEXT I
640 '      ----- Calcular maximos e minimos -----
650 XL=X(1)
660 XH=X(1)
670 YL=Y(1)
680 YH=Y(1)
690 FOR I=2 TO NP
700 IF X(I)<XL THEN XL=X(I)
710 IF X(I)>XH THEN XH=X(I)
720 IF Y(I)<YL THEN YL=Y(I)
730 IF Y(I)>YH THEN YH=Y(I)
740 NEXT I
750 '      ----- Calcular escala a usar -----
760 LX=20.7-6 ' A4
770 LY=29.7-6
780 DATA 100,200,500,1000,2000,5000,10000
790 RESTORE
800 EX=(XH-XL)*100/LX
810 EY=(YH-YL)*100/LY
820 IF EX>EY THEN ESC=EX ELSE ESC=EY
830 READ SCAL:IF SCAL<ESC THEN 830
840 CLS
850 PRINT "Escala calculada: ..... 1 /";ESC
860 PRINT "Escala aconselhada : ..... 1 /";SCAL
870 INPUT "Escala a usar : ..... 1 /";UESC
880 INPUT "x inicial (cm) ..... ";XI
890 INPUT "y inicial (cm) ..... ";YI
900 '      ----- Calcular coordenadas finais -----
910 FOR I=1 TO NP
920 X(I)=X(I)/UESC*100+XI
930 Y(I)=Y(I)/UESC*100+YI
940 NEXT I
950 '          ----- Saida dos resultados
960 X(NP+1)=0
970 PRINT "    Para obter os resultados na impressora fazer"
980 PRINT "              <DOWN><Shift><*>"
990 PRINT
1000 PRINT"        No final <ENTER> para continuar"
1010 FOR I=1 TO 3000
1020 NEXT I
1030 CLS
1040 PRINT NOME$
1050 PRINT "Escala 1 /";UESC
1060 PRINT
1070 FOR I=1 TO NP STEP 3
1080 PRINT I;":";
1090 PRINT USING "###.## ###.##";X(I),Y(I);
1100 IF X(I+1)<>0 THEN PRINT USING "   ## : ###.## ###.##";I+1,X(I+1
),Y(I+1); ELSE PRINT
1110 IF X(I+2)<>0 THEN PRINT USING "   ## : ###.## ###.##";I+2,X(I+2
),Y(I+2)
1120 NEXT I
1130 '      ----- Aguardar <ENTER> para continuar -----
1140 Q$=INKEY$
1150 IF Q$="" THEN 1140
1160 IF ASC(Q$)<>13 THEN 1140
1170 '      ----- Repetir calculo para os mesmos dados ? -----
1180 PRINT
1190 INPUT "Deseja repetir o calculo";Q$
1200 IF MID$(Q$,1,1)="S" OR MID$(Q$,1,1)="s" THEN 350
1210 END
```

TEXAS
58, 58C, 59

```
 0   A: *Lbl A
 2      INV *Fix
 4      INV *St Flg
 7      *CMs
 8      STO 09
10      *Deg
11      9
12      STO 00
14      1.1
17      *Op 21
19  Vx: *LBL Vx
21      R/S
22      STO 05
24      RCL 01
26      +
27      .2
29      =
30      R/S
31      +/-
32      +
33      450
36      +
37      RCL 09
39      =
40      x<>t
41      RCL 01
43      +
44      .3
46      =
47      R/S
48      *cos
49      x
50      RCL 05
52      x
53      100
56      =
57      SUM 04
59      x<>t
60      *P->R
61      *Op 20
63      STO *Ind 00
65      SUM 02
67      *Op 20
69      x<>t
70      STO *Ind 00
72      SUM 03
74      RCL 01
76      x<>t
77      10
79      *x=t
80      x²
81      *Op 21
83      RCL 01
85      +
86      .1
88      =
89      GTO Vx
91  E: *Lbl E
93      CLR
94      STO 09
96      STO 03
98      STO 02
100     9
101     STO 00
103 STO:*LBL STO
105     *Op 29
107     RCL 09
109     *Pause
110     *Pause
111     *Op 20
113     RCL *Ind 00
115     SUM 02
117     RCL 02
119     :
120     RCL 08
122     +
123     RCL 07
125     =
126     x<>t
127     *Op 20
129     RCL *Ind 00
131     SUM 03
133     RCL 03
135     :
136     RCL 08
138     +
139     RCL 06
141     =
142     *Fix 2
144     R/S
145     INV *Fix
147     RCL 09
149     x<>t
150     RCL 01
152     INV *x=t
154     STO
155     GTO E
157  B: *Lbl B
159     INV *Fix
161     10
163     STO 00
165 In: *LBL In
167     RCL *Ind 00
169     x<>t
170     *Op 20
172     RCL *Ind 00
174     INV *P->R
176     x<>t
177     :
178     RCL 04
180     =
181     x
182     x<>t
183     RCL 03
185     =
186     INV SUM *IND 00
189     *Op 30
191     x<>t
192     x
193     RCL 02
195     =
196     INV SUM *Ind 00
199     2
200     SUM 00
202     RCL 00
204     x<>t
205     30
207     INV *x=t
209     In
210     1
211     R/S
212  D: *Lbl D
214     STO 08
216     *IF Flg 1
218     RCL
219     *Op 31
221     *St Flg 1
223 RCL:*Lbl RCL
225     R/S
226  C: *Lbl C
228     STO 07
230     x<>t
231     STO 06
233     R/S
234  x²:*LBL x²
236     +
237     +
238     R/S
```

Ocupação de Memória
M00-Memória de Endereçamento
M01,M05-Memória de trabalho
M02- " ; Erro seg. y
M03- " ; Erro seg. x
M04-Somatório das distâncias
M06-x inicial no papel (cm)
M07-y inicial "
M08-Escala
M09-Contador
M10...M29-Coordenadas
ímpares - x , pares - y

ENTRADA de DADOS	Introd.	Tecla	Displ.
Declinação	decl.	A	1.1
Distância 1→2 (m)	dst.	R/S	1.2
Azimute " (°)	azm.	R/S	1.3
Inclinação " (°)	incl.	R/S	2.1
...			...
Já introduziu 10 grupos de valores		CE	10
Obs. 2≤n.est.≤10			
Em caso de engano repetir desde o início			
COMPENSAÇÃO			
Obs.Ignorar p/poligonal aberta		B	1
DADOS FINAIS			
x_o inicial (cm)	x_o	x<>t	...
y_o inicial (cm)	y_o	C	x_o
escala (1/...)	esc	D	esc.
SAIDA de RESULTADOS			
x 1 (cm)		E	x 1
y 1		x<>t	y 1
x 2		R/S	x 2
y 2		x<>t	y 2
...			

Para repetir cálculo com nova escala e/ou coordenadas iniciais regressar à fase DADOS FINAIS.

JOÃO PAULO M. OLIVEIRA

```
 1   P0: MAC
 2       DEG
 3       "n.est?"
11       HLT
12       Min F
13       Min 00
14       450
17       Min 05
18       "decl?"
25       HLT
26       M+ 05
27       6
28       Min 04
29   0:  LBL 0
30       1
31       M+ 04
32       M+ 06
33       "dst AR 06 ?"
40       HLT
41       Min 01
42       MR 05
43       -
44       "azm AR 06 ?"
51       HLT
52       =
53       Min 02
54       "inc AR 06 ?"
61       HLT
62       cos
63       x
64       MR 01
65       =
67       M+ 38
68       IND Min 04
70       MR 02
71       x
72       1 EXP 4
75       =
76       IND M+ 04
78       DSZ
79       GOTO 0
80   1:  LBL 1
81       7
82       GSB P2
83   2:  LBL 2
84       "+"
87       GSB P1
88       IND MR 05
90       GSB P4
91       "*"
94       MR 01
95       P->R
96       MR 02
97       =
98       IND M+ 06
100      1
101      M+ 05
102      M+ 06
103      M+ 04
104      X<->Y
105      +
106      IND MR 05
108      =
109      Min 02
110      GSB P4
111      1
112      M+ 05
113      M+ 06
114      DSZ
115      GOTO 2
116      "esc ?"
122      HLT
123      :
124      1 EXP 2
127      =
129      Min 37
130      MR 02
131      +/-
133      Min 2F
134      2
135      M- 06
136      IND MR 06
138      +/-
139      Min 1F
140      "comp?"
147      HLT
148      -
149      1
150      =
151      x=0
152      GOTO 3
153      0
154      Min 1F
156      Min 2F
157  3:  LBL 3
158      "x1?"
163      HLT
164      Min 17
165      "y1?"
170      HLT
171      Min 18
172      6
173      GSB P2
174      1
175      Min F
176      M- 00
177      M- 06
178      0
179      Min 03
180      Min 05
181  4:  LBL 4
182      1
183      M+ F
184      M+ 06
185      M+ 04
186      GSB P1
187      MR 03
188      +
189      (
190      MR 1F
191      GSB P5
192      M+ 03
193      GSB P3
194      MR 17
195      GSB P4
196      "x AR F = #"
202      HLT
203      1
204      M+ 05
205      M+ 06
206      +
207      (
209      MR 2F
210      GSB P5
211      M+ 05
212      GSB P3
213      MR 18
214      GSB P4
215      "y AR F = #"
221      HLT
222      DSZ
223      GOTO 4
224      "*"
227      HLT
228      0
229      Min 17
230      Min 18
231      GOTO 1

 1   P1:  IND MR 04
 3        :
 4        1 EXP 3
 7        =
 8        INT
 9        Min 01
10        :
11        10
13        =
14        Min 02
15        IND MR 04
17        -
18        MR 01
19        x
20        1 EXP 3
23        =
24        Min 01

 1   P2:  Min 04
 2        17
 4        Min 05
 5        19
 7        Min 06
 8        MR F
 9        Min 00

 1   P3:  +
 2        IND MR 06
 4        =
 5        :
 7        MR 37
 8        +

 1   P4:  =
 2        IND Min 06
 5        FIX 2

 1   P5:  x
 2        MR 01
 3        :
 5        MR 38
 6        )
```

CASIO FX-602P

Partição de memória - MODE.39 Verificação - M..M00-38,F-2F 360	
Memórias utilizadas:	
M00	- Contador
M01,M02,M03	- Mem.de trabalho
M04,M05,M06	- Endereçamento
M07-M16	- Armazenamento de dados introduzidos
M19-M36	- Coordenadas dos pontos calculados
M17,M18	- x e y iniciais
M37	- Escala
M F	- Nº de estações
M 1F	- Erro segundo x
M 2F	- Erro segundo y

UTILIZAÇÃO do programa para a CASIO FX-602P

- Verificar partição de memória MODE ..
- Correr o programa P0

n.est ?	número de estações 3≤n.est.≤10
decl ?	declinação em graus
dst ... ?	distância em metros
	p.ex: dst1-distância do ponto 1 a 2
azm ... ?	azimute em graus 0°≤azm.≤360°
inc ... ?	inclinação em graus -90°≤inc.≤+90°

Armazenamento em memória (de M07 a M16)
aaaaddd.d
aaa,a → 450 - azimute + declinação
ddd,d → distância x cos (inclinação)
→ projecção horizontal da distância

esc ?	escala 1/...
comp ?	1 - sim - polígono fechado
	0 - não - poligonal aberta
x_1 ?	abcissa inicial no papel (cm)
y_1 ?	ordenada inicial no papel (cm)
*	O programa aguarda novo comando EXEC para reprocessar os dados e permitir nova escala compensação e/ou coordenadas iniciais.

Para interromper a execução do programa - AC

IMPORTANTE Após a introdução de cada dado (ou para saída dos resultados) fazer EXEC . Em caso de engano usar a tecla C (antes de EXEC).
Não usar outras teclas sob risco de falsear os resultados pretendidos.

- Os resultados ficam armazenados (em cm) a partir da memória 17, com a seguinte ordem: $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, \ldots$

FAUSTO CARVALHO



NÚCLEO de ESPELEOLOGIA
ASSOCIAÇÃO de ESTUDANTES
UNIVERSIDADE de AVEIRO
Rua Príncipe Perfeito, n.6 cave
3800 AVEIRO - PORTUGAL

Impresso nos Serviços Técnicos da
Universidade de Aveiro em Junho de 1984

Coordenação - F.Carvalho
Fotografia - M.Soares e P.Carvalho
Colaboração nos trabalhos de campo:

A.Andias	A.Nóbrega	L.Vermelho
A.A.Veiga	D.Duarte	M.Coutinho
A.Godinho	J.Correia	P.Cruz
A.Mendes	J.Silva	P.Leitão



A realização dos trabalhos que são publicados neste Nº 3 da revista ESPELEO DIVULGAÇÃO foi possibilitada pelas entidades que se seguem, às quais queremos expressar os nossos agradecimentos.

-Serviços Administrativos da Universidade de Aveiro
-Serviços Técnicos da Universidade de Aveiro
-Departamento de Electrónica e Telecomunicações da Universidade de Aveiro
-Mapel - Microcomputadores e Aplicações de Electrónica
-Presidente da Junta de Freguesia da Redinha
-Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro
-Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro
-FAOJ - Delegação de Aveiro
-Serviços Municipalizados de Aveiro

Tem vindo a decorrer um Curso de Mergulho, organizado pelo N.E.A.E.U.A. . Os nossos agradecimentos a

-Bombeiros Voluntários Guilherme Gomes Fernandes,pela cedência de material
-Delegação de Aveiro da Direcção Geral de Desportos, pela cedência de instalações
-Junta Autónoma do Porto de Aveiro, pela gentil cedência do compressor
-Centro Português de Actividades Subaquáticas, pelas facilidades concedidas.

Finalmente um obrigado a todos os que têm colaborado com o N.E.A.E.U.A. nas suas actividades de Espeleologia.