

A barragem de Chocapalhas (Tomar): exploração de recursos naturais

Salete da Ponte*

Resumo

Estuda-se, neste artigo, a barragem romano-medieval de Chocapalhas (Tomar) e a finalidade desta obra hidráulica, situada na ribeira da Lousã ou Carril. É uma estrutura constituída por um muro rectilíneo, de *opus incertum*, de blocos irregulares de calcários (gneiss) do Mio-Pliocénico, cimentados por argamassa de cal e areia bastante compacta. Esta barragem está relacionada com o aproveitamento hidro-agrícola e industrial do território romano de Seilium (Tomar), e com desenvolvimento agro-industrial na Idade Média.

As informações disponíveis permitem-nos reconhecer que o uso da água teria fins domésticos, artesanais e industriais. Foram detectados vestígios de azeite, de um lagar de azeite e de um moinho de vento, estes dois últimos a cerca de 1.000 metros para jusante da barragem. Por outro lado, a recolha de partículas de ouro aluvionar no leito da ribeira faz supôr que esta obra hidráulica estaria também relacionada com a exploração e indústria deste mineral na região.

Palavras-chave: Barragem romana. Seilium. Exploração agrícola e mineira.

Résumé

Dans cet article, l'auteur étudie le rôle du barrage romano-médiéval de Chocapalhas (Tomar) situé sur la rivière de Lousã.

Il s'agit d'un mur en *opus incertum*, constitué de blocs irréguliers de calcaire du Mio-Pliocène liés par un mortier assez compact de chaux et de sable. Ce barrage est à mettre en relation avec l'usage hydraulique à des fins agricoles et industrielles du territoire de Seilium (Tomar), à l'époque romaine et médiévale.

* Docente do Instituto Politécnico de Tomar.

D'après l'information disponible, il semble que l'eau aurait été utilisée à des fins domestiques, artisanales et industrielles.

Des vestiges d'un moulin à eau, d'un pressoir à olives et d'un moulin à vent ont été découverts, les deux derniers à environ 1.000 m du barrage, en aval. De plus, des petites particules d'or, recueillies dans le lit du fleuve, semblent prouver que ce barrage ait été lié à l'exploitation industrielle de ce minéral.

Mots-clé: Barrage romaine. Seilium (Tomar). Exploration agricole et minière.

Resumo
 Este artigo apresenta os resultados de uma investigação arqueológica realizada no local do Barragem Romana de Chocapalbas (Tomar) e nas proximidades. Foram identificados vestígios de um moinho de água, um espremeira de azeite e um moinho de vento. Além disso, foram encontradas pequenas partículas de ouro no leito do rio. Estas descobertas sugerem que a barragem teria sido utilizada para fins domésticos, artesanais e industriais. A presença de ouro no rio indica a possibilidade de exploração mineira na região.

As informações disponíveis permitem concluir que a barragem romana de Chocapalbas (Tomar) teria sido utilizada para fins domésticos, artesanais e industriais. A descoberta de vestígios de um moinho de água, um espremeira de azeite e um moinho de vento, bem como a presença de pequenas partículas de ouro no leito do rio, sugerem a possibilidade de exploração mineira na região.

Palavras-chave: Barragem romana, Seilium, arqueologia, agricultura e mineração.

Para citar este artigo: Salette da Ponte, 2001, A barragem romana de Chocapalbas (Tomar), *O Arqueólogo Português*, vol. 19, p. 159-186.

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação arqueológica realizada no local do Barragem Romana de Chocapalbas (Tomar) e nas proximidades. Foram identificados vestígios de um moinho de água, um espremeira de azeite e um moinho de vento. Além disso, foram encontradas pequenas partículas de ouro no leito do rio. Estas descobertas sugerem que a barragem teria sido utilizada para fins domésticos, artesanais e industriais. A presença de ouro no rio indica a possibilidade de exploração mineira na região.

1. Introdução

São vários os vestígios hidráulicos antigos no *territorium de Seilium*, correspondentes a estruturas romanas e pós-romanas de captação, elevação, armazenamento, distribuição e evacuação de água em Tomar (Ponte, 1996, p.189-205). Estes testemunhos permitem-nos avaliar o tipo e natureza de aproveitamento daquelas estruturas hidráulicas, sobretudo nos períodos romano-medieval. Referimo-nos mais concretamente à barragem de Chocapalhas, referenciada e identificada anteriormente (Ponte, 1995, p. 294; 1996, p. 205) como *barragem e não açude ou represa*.

O estudo deste complexo hidráulico insere-se no *Projecto de Impacte Ambiental de Reaproveitamento Hidroagrícola do Carril*. Foi recentemente apresentada uma notícia dos trabalhos arqueológicos desencadeados em 2000/01, no *Congresso Internacional sobre Património Geológico e Mineiro*, realizado na cidade de Beja (4 a 7 Out./01). Este estudo envolveu vários níveis de investigação científica: o de cariz arqueológico (Centro de Estudos de Turismo e Cultura do Instituto Politécnico de Tomar), as intervenções de natureza geológica, como as sondagens de perfuração com sonda WIRTH BO, a recolha de amostras mineralométricas (Instituto Geológico Mineiro) e as de cariz arqueológico pelo CIPA, no âmbito do PNTA.

2. Localização

A barragem e os vestígios de azenha situam-se no lugar de Chocapalhas, freguesia da Junceira, concelho de Tomar, distrito de Santarém. As coordenadas hectométricas Gauss, segundo a C. M. P., 1:25000 são: 310/4384, 27/5550,5 (Fig. 1). Esta estrutura hidráulica, com uma ponte romana a juzante, ocorre no vale de Chocapalhas, sendo este recortado pelo serpenteamento da ribeira da Lousã ou do Carril. Insere-se num constrangimento fechado e assimétrico do vale, sendo a margem esquerda mais inclinada do que a direita.

As margens são constituídas por depósitos silto-argilosos e arenosos, com calhaus rolados de quartzo e xisto, com tonalidades acastanhadas. Os depósi-

tos eluvio-coluvionares e mio-pliocénicos ocupam ambas as margens da barragem antiga.



3. Descrição da estrutura hidráulica

3.1. Ensaio de funcionalidade e cronologia

A barragem apresenta um tipo de estrutura e construção diferenciadas, desde a sua implantação e uso histórico. É uma estrutura quase perpendicular à linha de água, cujo paredão do lado montante e juzante repousa na rocha base de gneiss.

Apresenta três fases cronológicas e estruturais bem distintas: romano-medieval, moderna e contemporânea.

O paredão da barragem é rectangular e de traçado quase rectilíneo para o trapezoidal. É uma barragem de gravidade. É uma estrutura de alvenaria argamassada constituída por blocos de gneiss irregulares dispostos horizontalmente, segundo a técnica de *opus incertum*. Assenta numa larga plataforma ou sapata, do lado montante, sendo aquela da primeira fase de construção, ou seja, do período romano. Esta sapata existente em quase toda a extensão da barragem é constituída por blocos irregulares de gneiss de grandes dimensões com argamassa de cal e areia a cimentá-las. Esta bancada dista do paramento cerca de 80 cm, com uma largura aproximada de 85 cm. É curioso constatar que os muros de *opus incertum* da fase antiga ou romana são salpicados por pedras salientes em cunha, sobretudo no paramento de montante, e que serviriam para dar maior coesão à construção. Estas pedras destinavam-se também a suportar o embate da força das águas, sendo aquelas afiadas por pequenas lascas de gneiss seixos e matriz arenítica.

O núcleo dos muros romano e medieval é constituído por argamassas de cal, cuja granulometria é diferenciada entre si. Por outro lado, o miolo dos muros romano-medievais indicia a presença de aterro constituído por uma matriz de terra arenítica e pequenos seixos, constrangida por blocos de gneiss.

O revestimento de pedra afeiçoada em *opus caementitium*, adjacente ao paramento de montante da barragem antiga, é relativamente recente estando argamassado com cal hidráulica. É constituído por pedra miúda afeiçoada, cal-

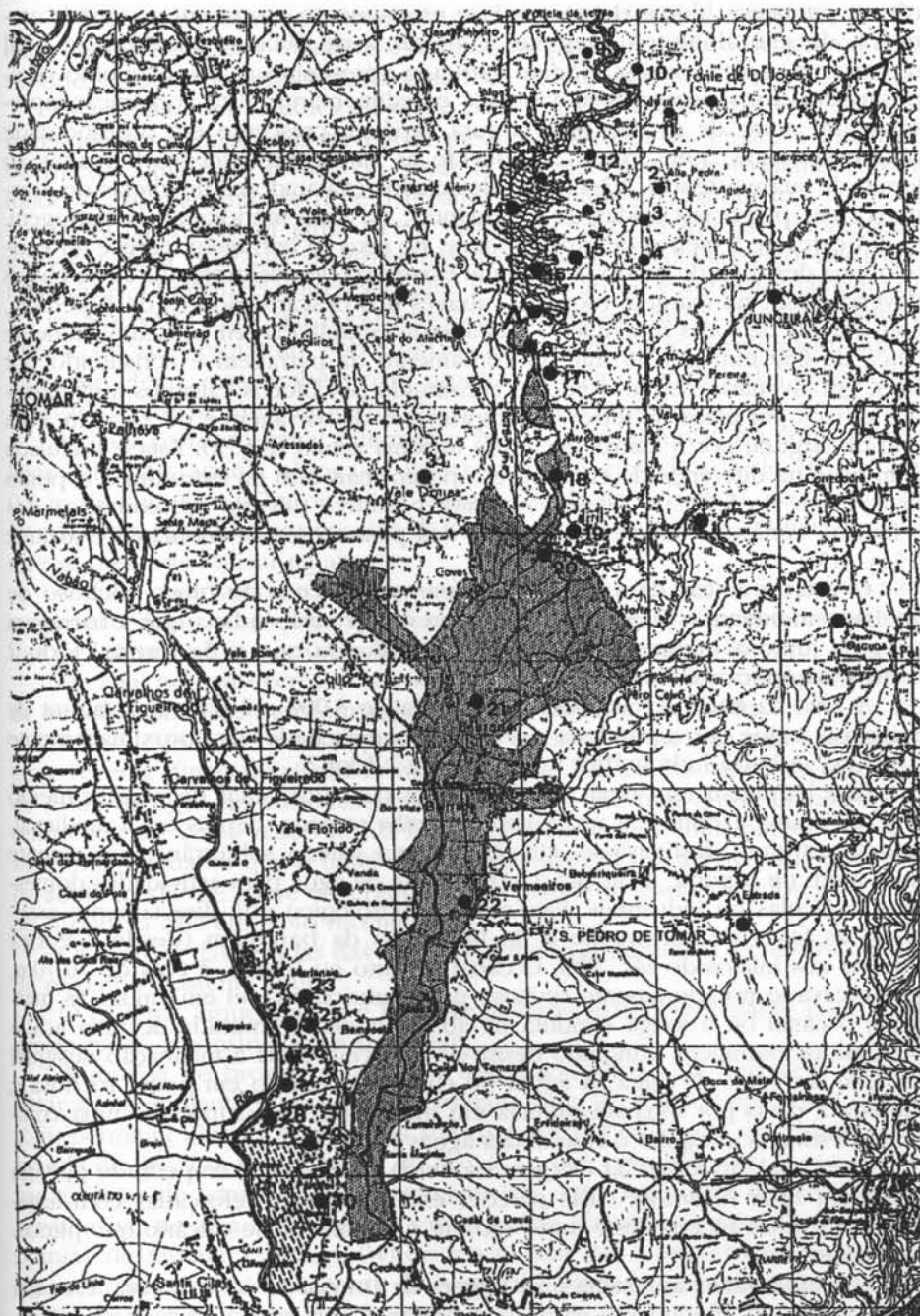


Fig. 1 – Localização da barragem de Chocapalbas, C. M. P., Folha 310, Esc. 1:25.000.

cária e pequenos blocos de gneiss. Este revestimento assenta numa matriz arenítica, de granulometria irregular, com cerca de 300mm de altura, a qual repousa na sapata romana. Toda a estrutura apresenta um assoreamento composto de vários depósitos aluvionares e sedimentares. Esta construção apresenta um muro de secção com largura variável, crescente em profundidade (Quintela et alii, 1987, p. 26-27), devido às várias intervenções humanas ao longo da sua existência. Não foram detectados evacuadores de cheias de alvenaria, mas potenciais saídas de emergência, do lado meridional da barragem.

A cerca de 5 metros de profundidade, no eixo da barragem, parece ter existido uma descarga de fundo. A eventual existência de descarregadores de cheias deveria existir na margem esquerda, através dos descarregadores de superfície, com a ajuda de rodas hidráulicas. Esta abertura entulhada tem aproximadamente cerca de 650 mm por 45 mm. O coroamento da barragem é constituído por lajes, em alvenaria, sendo o núcleo constituído por blocos calcários argamassados e fixos por gatos de ferro. O comprimento da barragem é de 24,45 m, com 2 m de largura, por 5 metros de altura máxima actual (Fig. 2). Esta é calculada com base na diferença de cota entre o ponto mais alto da estrutura e o ponto mais baixo do leito da ribeira. A altura primitiva deveria aproximar-se dos 5 metros, conforme sugerem os blocos dos paramentos de montante e juzante (Figs. 3-5).

O estado actual da sapata e a diferença de cota do bloco rochoso de gneiss, a montante e juzante desta barreira construtiva, indicia que a barragem atingiria junto à margem esquerda, mais profunda que a da direita, 1 ou 2 metros, na época romana.

A área da bacia da albufeira teria cerca de 3.000 m² para uma altura de 5 metros, a que corresponderia um volume armazenado, de aproximadamente 7.000 m³. A bacia hidrográfica teria cerca de 1,3 km².

Esta barragem tem uma relação directa com um canal de abastecimento (Fig. 6) a uma azenha e a um *habitat* ou *villa* romana, depois casal medieval. Aquela estrutura destinava-se, através de uma galeria subterrânea ou assente num muro de suporte, à captação e transporte de água para actividades domésticas, agrícolas ou industriais. Este sistema hidrológico está directamente associado às fases de construção e de laboração da barragem (desde a época romana aos inícios do séc. XX). O canal romano ou levada, à cota de 70,70m, está escavado no afloramento rochoso pré-câmbrico, visível em ambas as margens; o canal ou a longa conduta de abastecimento é munida de uma adufa próxima da barragem, atingindo desníveis variáveis, dada a inclinação desigual do leito do curso de água. A adufa ou cubo-reservatório em pedra rochosa é munida a meio por uma reentrância em meia-cana; esta suportava uma comporta destinada a regular o caudal das águas (Fig. 7).

Este canal, ao longo da margem esquerda da ribeira, é empedrado por um muro em *opus incertum*, cujas paredes externas foram reforçadas com argamassa e cal. Os blocos deste muro são, na sua maioria, de calcário mio-pliocénico da região.

A adufa romana apresenta uma largura de 1m por 1,74m de altura, com um canal aberto no afloramento rochoso. Este canal teria uma largura aproximada de 1m por 0,5m de altura e 9,5 m de comprimento. O canal (Fig. 8) ou levada antiga seria uma conduta cuidada, longa, desde a barragem até à ponte romana que ao longo dos séculos sofreu várias intervenções humanas.

A adufa romana estaria associada a uma roda hidráulica, como nos confirmam alguns encaixes e vestígios existentes na parede ou muro de reforço e de suporte, respectivamente do canal e da roda hidráulica.

Esta adufa com entalhes na rocha para a grelha foi, depois, reajustada às necessidades e exigências da época medieval. Detecta-se, então, a um nível intermédio uma nova levada ou canal, à cota de 72,44m aproveitando, deste modo, o assoreamento do rio e o alteamento e reforço da barragem.

O canal medieval situa-se no bloco rochoso de gneisse da margem esquerda, para que haja melhores condições para o accionamento das rodas hidráulicas. O desnível entre este canal e o leito do rio é aproximadamente de 3,5 m. É cavado na rocha mio-pliocénica, em terreno firme, seguindo junto à ribeira, do lado esquerdo, sobre um soalco reconstruído e reforçado não só para este efeito, mas também para suporte de uma ou mais rodas hidráulicas. A levada corre na vertente esquerda, a um nível superior, à cota de 72,44m.

A água corre do canal intermédio para o cubo-reservatório com piso de lajes calcárias; aquela alonga-se numa extensão aproximada de 10 m, com 0,9 m de largura e 0,7m de altura. Existe à saída da barragem, no interior da levada, uma ranhura para encaixe da comporta reguladora do volume de água que se pretende utilizar na azenha.

O cubo-reservatório estaria encostado à azenha com ligeira inclinação para o cabouco, junto ao rodízio, que funcionaria como seteira. O cubo-reservatório tem de largura 1,5 m por 0,9m de altura e 2,16m de comprimento.

O canal percorre cerca de 10 metros encontrando-se destruído pelas obras de beneficiação e de transformação da levada medieval / moderna.

Existe a um nível mais superior e à cota de 73,34 m uma cala aberta bastante recente (finais do séc XIX / inícios do séc. XX) e uma *seteira* ou regulador de saída da água no cubo-reservatório romano, que fora quase entulhado; as ombreiras do cubo reservatório foram reforçadas por uma parede de *opus incertum*, enquanto que o lintel é uma larga laje calcária aproveitada para piso da adufa medieval; sobre ela ergue-se uma parede de tijolos furados, que serve de suporte à cala em tijolo recente.

Os alçados das levadas das azenhas hidráulicas permitem reconstituir o tipo de engenho existente aqui.

O material arqueológico é bastante sumário mas determinante para datar, *grosso modo*, a construção da barragem.

A moeda de bronze achada no lastro construtivo da barragem permite datar a sua implantação no período romano (Fig. 9). A sua limpeza em laboratório permitirá identificar o ano da sua cunhagem. Parece-nos, no entanto, uma moeda do Séc. I d. C. ou inícios do II d. C., o que coincide com as características técnicas de construção da barragem. Por outro lado, esta construção conserva, a par de argamassa de cal, várias pedras transversais salientes, o que na opinião de Alfenim (1992, p. 94) evidencia uma das “características dos aparelhos romanos do Séc. I no Norte de Portugal”. Dir-se-ia que esta característica é evidenciada na barragem de Chocapalbas.

Foram recolhidos alguns fragmentos cerâmicos medievais (sécs. XIII-XIV) no interior da conduta romana, o que demonstra a sua utilização, pelo menos, até ao Séc. XIV (Fig. 10).

A técnica de construção da barragem e conduta associada ao reduzido espólio arqueológico permitem definir três fases cronológicas: 1 – época romana; 2 – época medieval; 3 – época moderna.

3.2. Materiais e técnicas de construção

O engenho hidráulico (barragem e azenha) é constituído por blocos de “gneisses e migmatitos de formação Gneisso-Migmatítica, por micaxistos granatíferos e por seixos de facies fluvial do mio-pliocénico” (Almeida, 1996). A barragem repousa em rocha correspondente ao maciço precâmbrico.

As argilas e as cascalheiras do mio-pliocénico foram igualmente utilizadas para a construção da barragem.

O paramento da barragem romana-medieval é de *opus incertum*, enquanto que o mais recente é de *opus caementitium*. Digamos que a barragem antiga apresenta um núcleo primitivo de *opus incertum*, revestido a montante e a juzante por paramentos de blocos arrumados (Fig. 11). O miolo da barragem romano-medieval apresenta dois tipos de argamassa de cal e um aterro intermédio correspondente a um saibro granítico, fino e médio, com estratificação resultante da sua construção por fases sucessivas de colocação. A argamassa de cal apresenta uma cor esbranquiçada, fina e média, com uma argamassa fina de cor rosada (Fig. 12). Trata-se provavelmente de *maltha*, argamassa, impermeável fabricada à base de cal, banha de porco e sumo de figos verdes (Hauck, 1989, p. 76-81). Além disso é possível descodificar os vários enchimentos da barragem, sobretudo da época romana e medieval: a uma cota inferior, muita pedra disposta irregularmente e ligada com forte argamassa de cal; a uma cota média superior, grandes quantidades de pedra amontoada, saibro e alguma argamassa de cal rosada.

O canal ou caleira teria sido em blocos de granito como nos atestam algumas peças existentes no interior do canal romano e outras fragmentadas, usadas posteriormente, ou seja, na época medieval, tanto no paramento da barragem como no da ponte romana.

As caleiras ou levadas do período romano e medieval foram abertas no substrato geológico, apresentando uma configuração com dois níveis de fundo, um mais largo para dar saída a maior quantidade de água e outro mais estreito, para várias actividades de abastecimento e laboração.

A parede de alvenaria, correspondente a um muro de reforço bastante moderno, encosta-se ao paramento de montante da barragem romano-medieval, assentando numa matriz de terra arenítica e argamassa de cal hidráulica e cimento. Tem de espessura cerca de 600 mm, sendo constituída esta parede por pedras irregulares, calcárias e graníticas e por seixos. O aparelho de *opus caementitium* apresenta uma argamassa aglutinadora diferente das anteriores, sobretudo na granulometria e nos vários ingredientes que compõem a cal hidráulica / cimento. O leito da argamassa varia entre 100 e 150 mm de espessura. Esta faixa separa o muro de alvenaria e a matriz de terra arenítica e arenosa constituída por muitos fragmentos de pedra sedimentar. Esta atinge uma altura de 300 mm, à cota máxima de 2,40 metros.

Este muro de reforço repousa indirectamente numa plataforma de blocos de pedra, que sobressai do paramento antigo cerca de 800 e 850 mm.

A caleira moderna é de tijolo, assente numa parede com cerca de 900 mm de altura, estando aquele sobre um lastro de seixos (Fig. 13). A caleira é constituída por tijolos de argila com 250 por 80 mm. As dimensões conservadas desta peça é de cerca de 12 m por 180 mm e 150 mm.

Durante os trabalhos arqueológicos a equipa técnica deparou-se com alguns obstáculos físicos, provocados pela cota do leito do rio. Foi instalada a montante da barragem antiga uma ensecadeira que não foi suficiente para eliminar a presença de água da ribeira junto desta construção. Tal facto obrigou a que ambas as equipas técnicas de campo (a da arqueologia e a da obra) encontrassem uma solução complementar. Decidiu-se então por um rasgo e desmonte controlado da parede da barragem adjacente à margem direita e solidária com o maciço gneiss; o desmonte controlado permitiu não só a recolha de uma série de amostras de argamassas, mas também uma observação analítica atenta dos vários patamares estratigráficos daquela construção.

O rasgo efectuado posteriormente no eixo central da barragem permitiu complementar as sucessivas operações paleoarqueológicas, geo-estruturais e cronotológicas daquela construção.

4. Exploração de Recursos Naturais

Esta obra está relacionada com a utilização da água para fins domésticos, artesanais e industriais. Os documentos geo-arqueológicos e as referências literárias medievais e modernas dão-nos conta do uso variegado da força motriz deste sistema hidráulico. Por outro lado, as acções científicas efectuadas no domínio da mineralometria (IGM) e da paleoarqueologia (CIPA) têm concorrido para um melhor conhecimento deste sítio arqueológico.

O IGM procedeu paralelamente a uma recolha de amostras relacionadas com o tipo de barragem e o meio geo-ambiental em que aquele complexo hidráulico se insere (Figs. 14-15). A equipa liderada pelo Eng.º Silva Lopes (IGM) procedeu a uma série de perfurações, utilizando a sonda WIRTH BO, obtendo várias amostras de grande diâmetro, com protecção posterior em Cre-line (acrílico transparente). Os perfis das várias amostragens (xisto compacto; areias finas e grossas com ou sem calhaus; seixos gneiss; areias com barro; aluviões e areias/ micaxistos e calcários da estrutura) permitem, após análise laboratorial, definir os vários depósitos (antigos e modernos), caracterizar o zonamento geotécnico da estrutura hidráulica, natureza dos aterros antigos da barragem / represa, natureza do vale aluvionar com maciço gneisso-migmatítico e dos depósitos argilosos mio-pliocénicos e as argilas associadas aos níveis fráticos. Os histogramas obtidos, permitirão caracterizar a natureza litológica do vale com argilas e cascalheiras mio-pliocénicas e a tipologia do sistema e engenho hidráulicos. Por outro lado, a amostragem aluvionar recolhida no leito da ribeira da Lousã por uma outra equipa do IGM e liderada pelo Eng.º Luís Martins (Relatório 2001,a-b) revela a presença de partículas de ouro (Figs. 16-17), indiciando uma actividade ligada à exploração deste mineral na região. Esta abordagem geo-litológica e mineralométrica foi complementadas com a acção científica do CIPA (Centro de Investigação em Paleoecologia Humana e Arqueociências), sendo então obtidas várias amostras sedimentares do sítio arqueológico (Fig. 18). Este vasto conjunto de testemunhos paleo-ambientais e paleo-

arqueológicos permitirão um melhor conhecimento do meio humanizado. Esta última série permitirá um conhecimento científico dos depósitos orgânicos microestratificados, ou seja, dos ecossistemas do tempo; por outro lado, a sua análise laboratorial permitirá a identificação de estruturas biológicas mortas aí depositadas. Digamos que o quadro de amostras recolhido pelo CIPA dar-nos-á um conhecimento das sequências organo-sedimentares e micro-estratigrafadas da bacia e margens hidrográficas.

A recolha destas amostras na antiga bacia hidrográfica de Chocapalbas será posteriormente integrada num projecto de prospecção mais amplo, baseado em cartografia geológica, geoquímica (rochas, sedimentos de corrente e solos), mineralometria (aluviões) e geofísica (VLF). Este histograma permitirá também um conhecimento circunstanciado desta zona mineralométrica. Esta amostragem é a sequência de um anterior estudo de Luis Martins (1993).

Seguem-se as análises laboratoriais dos depósitos sedimentares do interior dos canais ou das duas levadas antigas (romana e medieval) e das argamassas da barragem (granulometria e composição química).

4.1. A água

Os romanos construíram numerosas obras hidráulicas para a execução e exploração dos recursos naturais de uma dada região. A água nas cidades e no mundo rural do Império constituía um dos bens a preservar e valorizar. A barragem de Chocapalbas servia de reservatório de água e de meio para abastecimento de herdades, aldeias, hortas e pomares, que eram regados com água excedentária e captada por este sistema hidráulico.

Detectou-se na periferia da barragem indícios de materiais (axis) que apontam para a existência de um núcleo urbano secundário romano, no qual a abundância de água proporcionada pela barragem era aproveitada para um conjunto de actividades quotidianas. Dadas as características topográficas do terreno e a natureza dos testemunhos arqueológicos superficiais, este aglomerado rural de Seilium teria sido um *castellum* ou *vicus* servido por vias secundárias. A água captada e distribuída pela barragem de Chocapalbas, em excesso, destinar-se-ia ao *castellum*, aos campos de cultivo, a pastos e bosques de utilização colectiva em toda a sua periferia. Esta utilização é por mais evidente a partir de 1476 a 1761 (AMT) com a existência de Lagares e Moinhos, que pertenciam à Mesa Mestral da Ordem de Cristo. Desconhece-se, se na época romana teria existido algum lagar de azeite, ou algum moinho para farinha; foram, no entanto, detetados apenas indícios materiais (axis) de um moinho ou azenha de água.

Entre os sécs. XVIII-XIX a água da barragem serviria apenas para abastecimento daquele bem para a laboração dos lagares de azeite.

4.2 Materiais metálicos e não metálicos

O reconhecimento prospectivo do leito da ribeira da Lousã efectuado por uma equipa do IGM e os dados científicos conhecidos e publicados por esta instituição (Martins, 1993) confirmam a presença de escorrências de minerais

metálicos, sobretudo o ouro. A corroborar estes estudos recentemente o IGM confirma, através das amostras recolhidas e analisadas (Lopes e Salgueiro 2001a; Martins e Salgueiro 2001b) a existência de diferentes valores minerais de fracção magnética e não magnética, destacando-se, respectivamente, a biotite e o ouro. Este último ocorre em pequenas palhetas e nugets (Lopes e Salgueiro, 2001a, p. 7). Estes autores, face à “aparente” *superioridade de fragmentos de escória nas amostras a juzante da barragem e às ocorrências de ouro e pirite nesta área, admitem a possibilidade desta obra hidráulica estar associada à lavagem de minério e ligada à actividade de exploração de metais na região* (Martins e Salgueiro 2001b:18).

Os materiais de construção da barragem provêm da zona tectonizada de Ossa Morena (ZOM), junto das suturas Porto-Tomar e Tomar-Córdova (Lopes e Salgueiro, 2001a, p. 4).

A Série Negra (Neoproterozóico), o Complexo de Gneisses e Migmatites e os Granulitos do Pouchão (Mesoproterozóico) constituem a base de construção litoestratigráfica precâmbrica da estrutura hidráulica (Lopes e Salgueiro, 2001a).

4.3. Agricultura

A água armazenada e distribuída tinha, desde sempre, uma utilização doméstica, artesanal e industrial. Não foram detectados vestígios de instalações industriais da época romana adjacentes à barragem, salvo marcas de suportes e encaixes de azenha de copos, na margem esquerda da ribeira. A cerca de 1.000 metros para juzante desta estrutura hidráulica existe uma ponte romana e alicerces de um lagar de azeite usado, pelo menos, desde a época medieval até aos inícios do séc. XX e um moinho de vento em ruína, provavelmente da época moderna.

5. Considerações Finais

Esta barragem apresenta um tipo de construção bastante forte para um curso de água pequeno, de regime regular, seco na maior parte do ano.

Este *artifício* acabou por facilitar tecnicamente a construção, apesar da riqueza aquífera do leito do rio; as características do vale estrangido e sinuoso pelo maciço de gneiss mio-pliocénico acabou por condicionar, mas também por facilitar esta obra de engenharia, apesar dos Invernos mais ou menos rigorosos. Digamos que as condições geotécnicas do terreno favorecem a implantação da barragem no período romano, que as gerações vindouras atestaram.

O muro da barragem não ultrapassava os 6 ou 7 metros de altura, tal como na época medieval e moderna, permitindo calcular aproximadamente a capacidade da albufeira. Trata-se de uma *barragem de gravidade*, sendo a sua estabilidade assegurada pelo peso da estrutura, pela larga plataforma e aterro e pelo maciço das margens. Parece-nos que o paramento de juzante sendo maior que o de montante e havendo uma diferença de cota entre as duas margens, se fica a dever à existência da plataforma e alargamento do muro do topo para a base.

É curioso constatar que o miolo da barragem é constituído e preenchido com uma mistura de pedras, barro e argamassas de cal e areia. Há uma diferença estrutural no complexo hidráulico, pelo menos, a partir do séc. XV / XVI. Há alterações no aparelho de opus incertum, reforçando-o com nova categoria de cal hidráulica e a supressão da conduta romana por uma outra, à cota de 72,44 metros assente na anterior. É provável que estas alterações tenham sido motivadas não só pelas novas exigências de laboração industrial, mas também pela “grande cheia do Nabão” (AMT a 26 de Nov. de 1550). Estamos em crer que a análise interpretativa dos níveis paleoetnobiológicos e geo-arqueológicos dar-nos-á um histograma dos sucessivos ecossistemas antigos.

A capacidade de armazenamento e de distribuição ultrapassava necessariamente as necessidades do universo rural de Chocapalhas, contribuindo provavelmente para o fabrico do azeite e de outras actividades artesanais e industriais, pelo menos, no que concerna à exploração e lavagem de ouro aluvionar. Esta barragem serviria não só para a rega dos terrenos adjacentes, graças à captação da água das chuvas e de uma captação de nascente, mas também para outras actividades agro-industriais, desde a época romana até aos finais do séc. XIX / inícios do XX. A alimentação da albufeira era assegurada pela bacia hidrográfica com capacidade de reter água durante o período estival, como constatamos recentemente nos dias ou períodos secos. Corria sempre um fio de água proveniente de nascentes próximas e das características de armazenamento desta barragem. A estrutura hidráulica da margem esquerda permite-nos calcular com hipótese de trabalho o diâmetro da roda hidráulica, na época romana, a qual não deveria ter mais de 4 metros de diâmetro; é provável que na época medieval esta roda hidráulica pudesse ter tido um diâmetro bem maior, entre 6 a 7 metros. São, porém, hipóteses, que daqui a algum tempo com a análise e estudo de documentos em registo, poderão perspectivar uma maior certeza sobre o sistema de funcionamento desta levada.

Enfim, os recursos hidrográficos permitiram a instalação de um sistema de captação de água, através de galerias e poços, abertos no maciço calcário do precâmbrico da região de Tomar.

A captação e finalidade abrangia uma gama de utilizações, quer para armazenamento/consumo, saneamento, regadio/ produção, quer para fonte de exploração de ouro aluvionar.

Bibliografia

- ALFENIM, R. A. E. (1992) - «A barragem de *Aquae Flaviae*». *Conímbriga*. Coimbra. 31, p. 85-98.
- ALMEIDA, P. R. (1996) - *Barragem do aproveitamento hidro-agrícola do Carril. Estudo de Impacte Ambiental*. Lisboa: Instituto de Promoção Ambiental. (Relatório).
- HAUCK, G. (1989) - «L'aqueduc de Nîmes». *Pour la Science*. 139 Mai, 1989, p. 76-81.
- LOPES, S.; SALGUEIRO, R. (2001) - *Relatório de Mineralometria. Amostras da Região de Tomar*. Lisboa: IGM (DPMM/Laboratório de Mineralometria).
- MARTINS, L. M. P. (1993) - *Integrated multidisciplinary exploration techniques, for gold and precious metals in the western Iberian Peninsula*. Lisboa: IGM. (Relatório Factual).
- MARTINS, L. M. P. (2001) - *Relatório Complementar de mineralometria. Amostras da Região de Tomar*, Lisboa: IGM
- MARTINS, L. M. P.; SALGUEIRO, R. (2001) - *Relatório de Mineralometria. Amostras da Região de Tomar*. Lisboa: IGM.
- PONTE, S. (1995) - «Achegas para a Carta Aqueológica-Tomar». *Portugália*. Lisboa. Nova Série, XVI, p. 291-309.
- PONTE, S. (1996) - «Vestígios antigos dos hidrossistemas romanos de Tomar». *Conímbriga*. Coimbra. XXXV, p. 189-205.
- QUINTELA, A. C.; CARDOSO, J. L.; MASCARENHAS, J. M. (1987) - *Aproveitamentos Hidráulicos Romanos a sul do Tejo. Contribuição para a sua inventariação e caracterização*. Lisboa: Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos.
- QUINTELA, A. C. (2001) - «Uma questão de terminologia hidráulica: açude ou barragem». *Recursos Hídricos*. 22:1, p. 103-107.

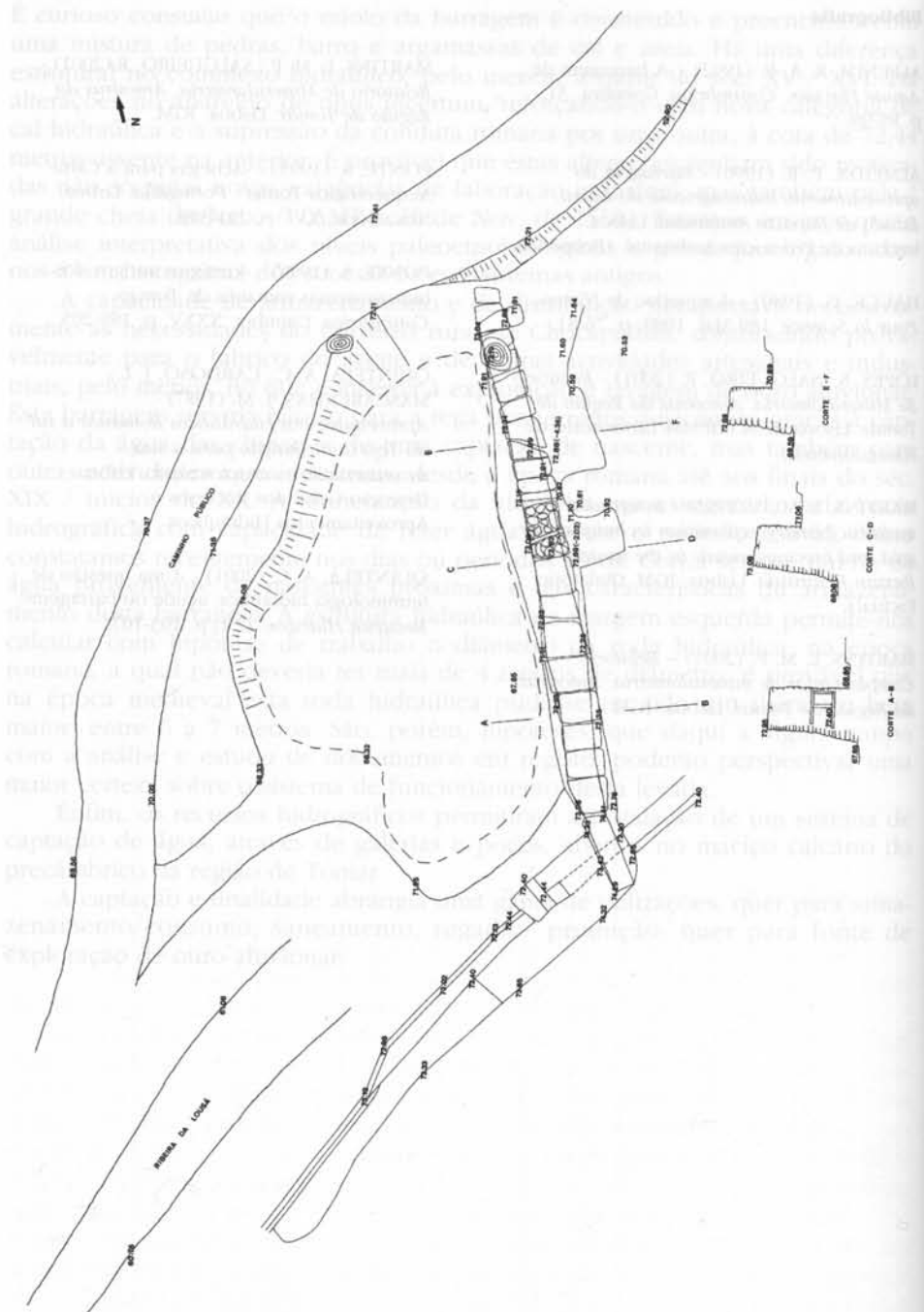


Fig. 2 – Levantamento topográfico da barragem e azinha, à Esc. 1:100.

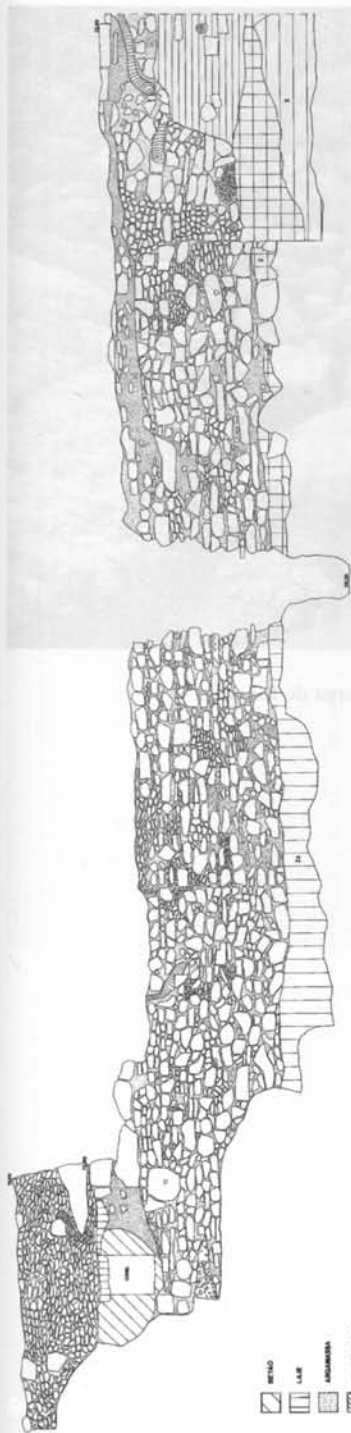


Fig. 3 – Alçado da parede montante da barragem, à Esc. 1:20.

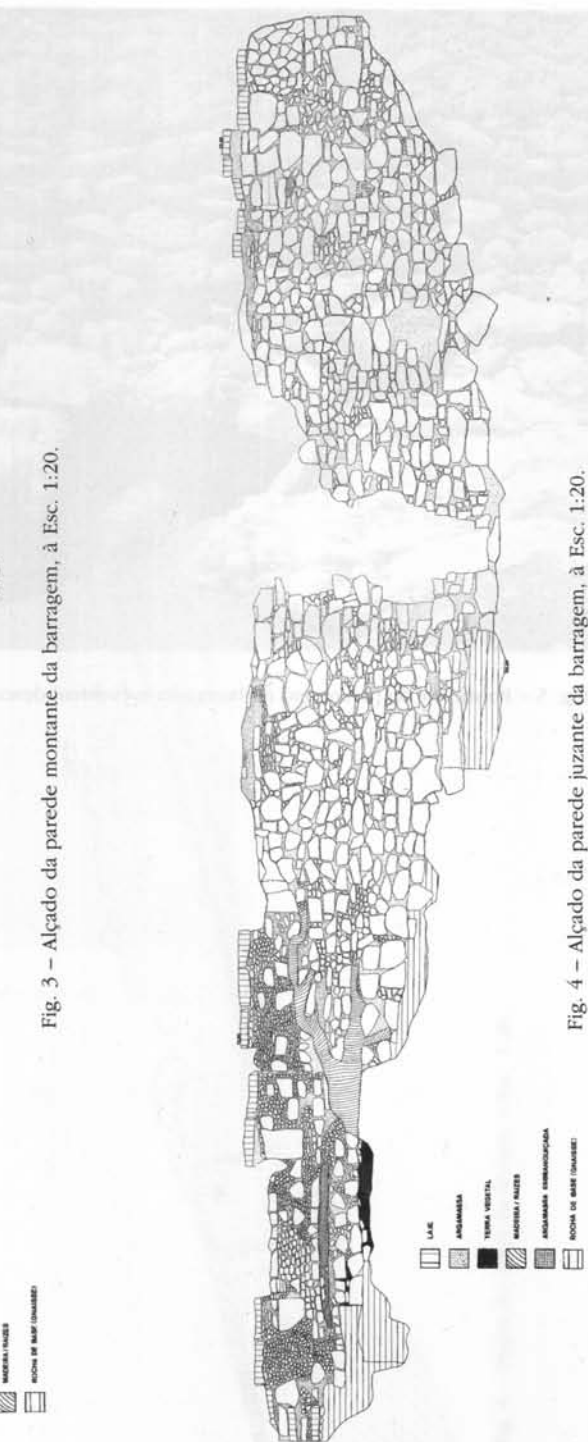


Fig. 4 – Alçado da parede juzante da barragem, à Esc. 1:20.



Fig. 5 – Pormenor do paramento da barragem e eventual descarga de fundo.

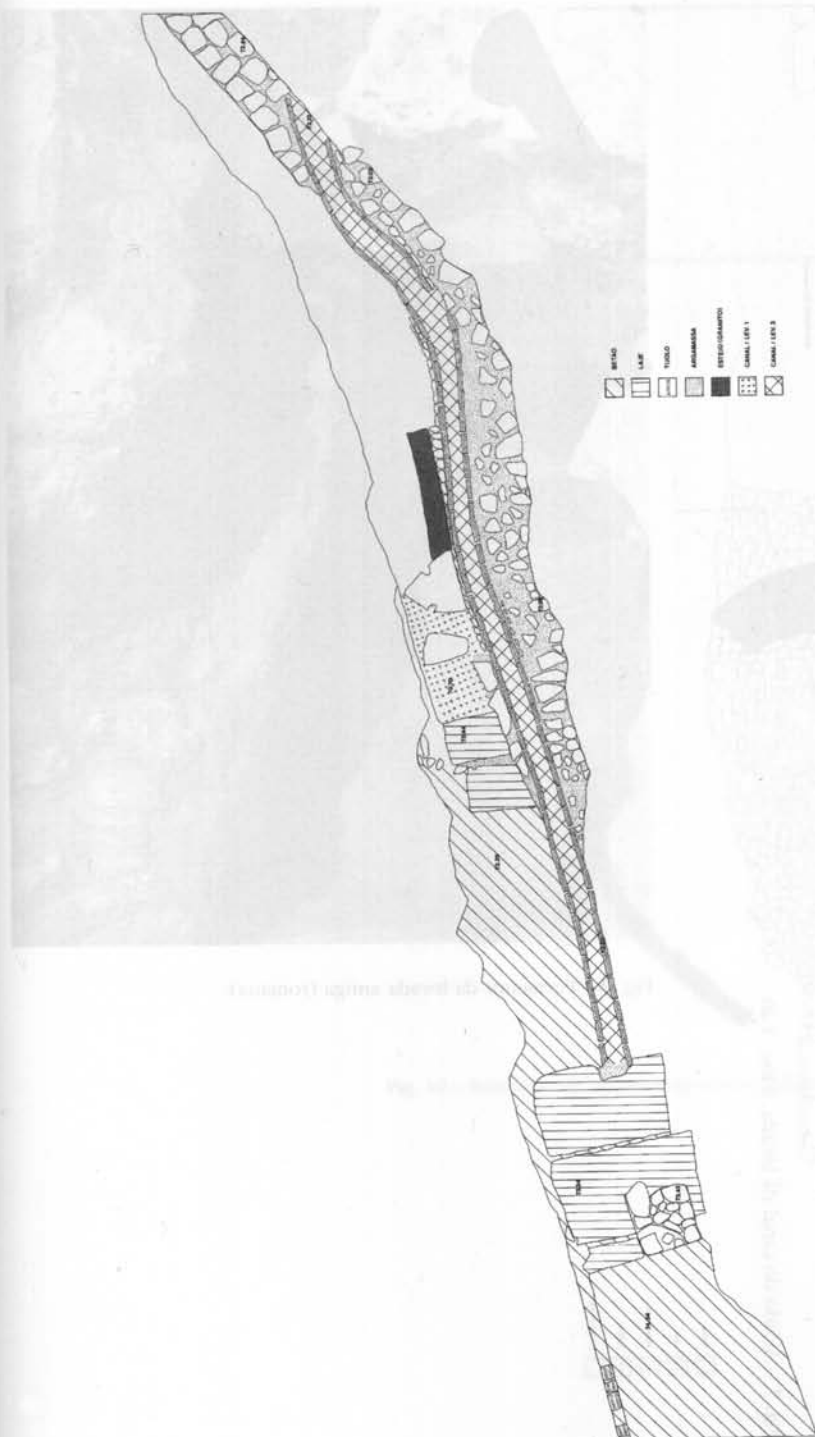


Fig. 6 – Plano do canal da levada, à Esc. 1:20.

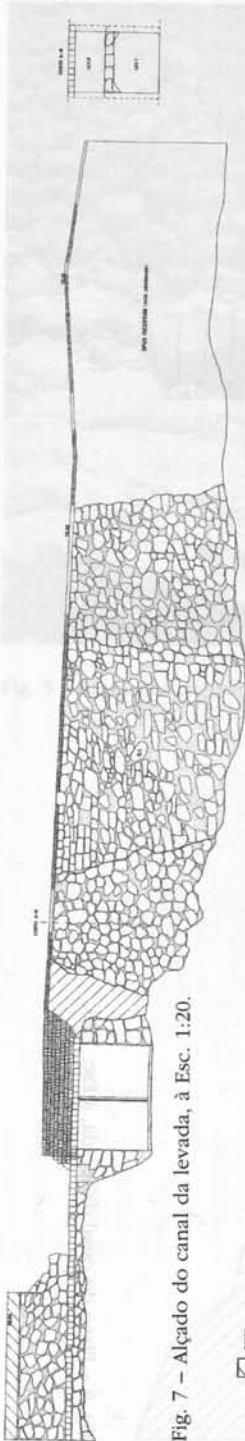


Fig. 8 – Pormenor da levada antiga (romana).

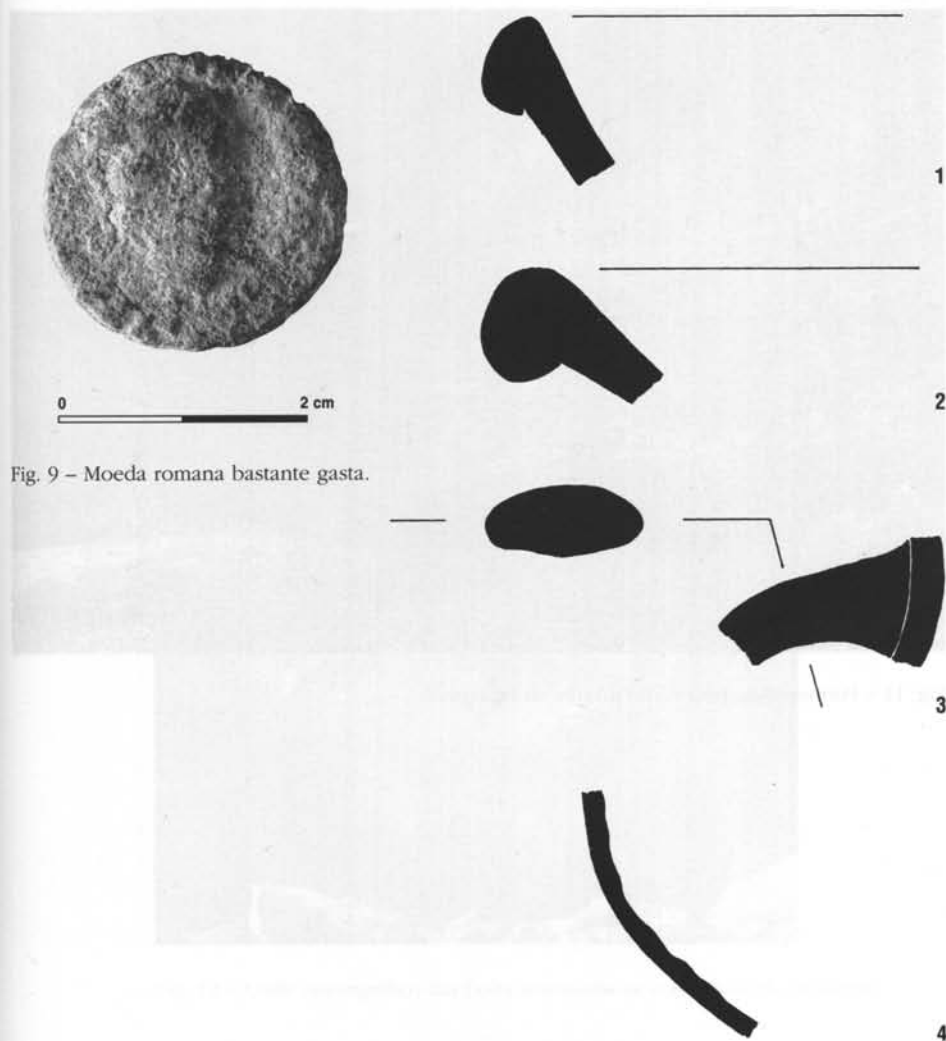


Fig. 9 – Moeda romana bastante gasta.

Fig. 10 – Ilustração de alguns fragmentos cerâmicos medievais.



Fig. 11 – Pormenor do paramento juzante da barragem.



Fig. 12 – Corte estratigráfico das fases sucessivas de construção da barragem.

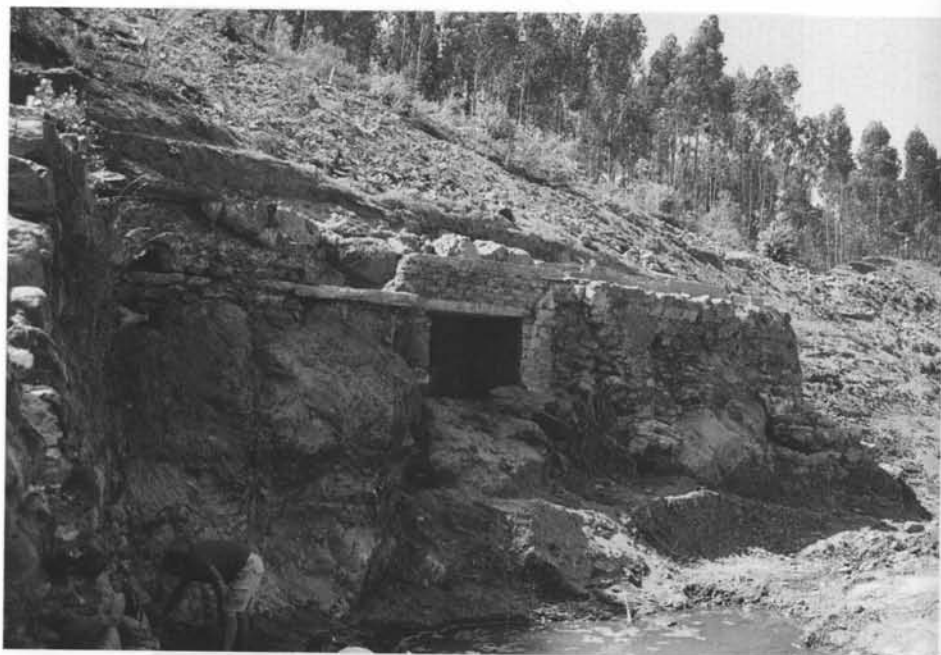


Fig. 13 – Pormenor da adufa e calceiras dos períodos romano – moderno da levada.

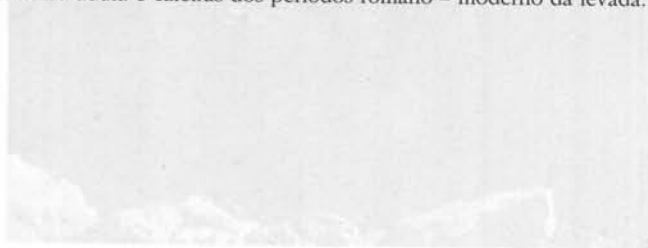




Fig. 14 – Amostra geológica (foto do IGM – autoria: Eng.º Silva Lopes).

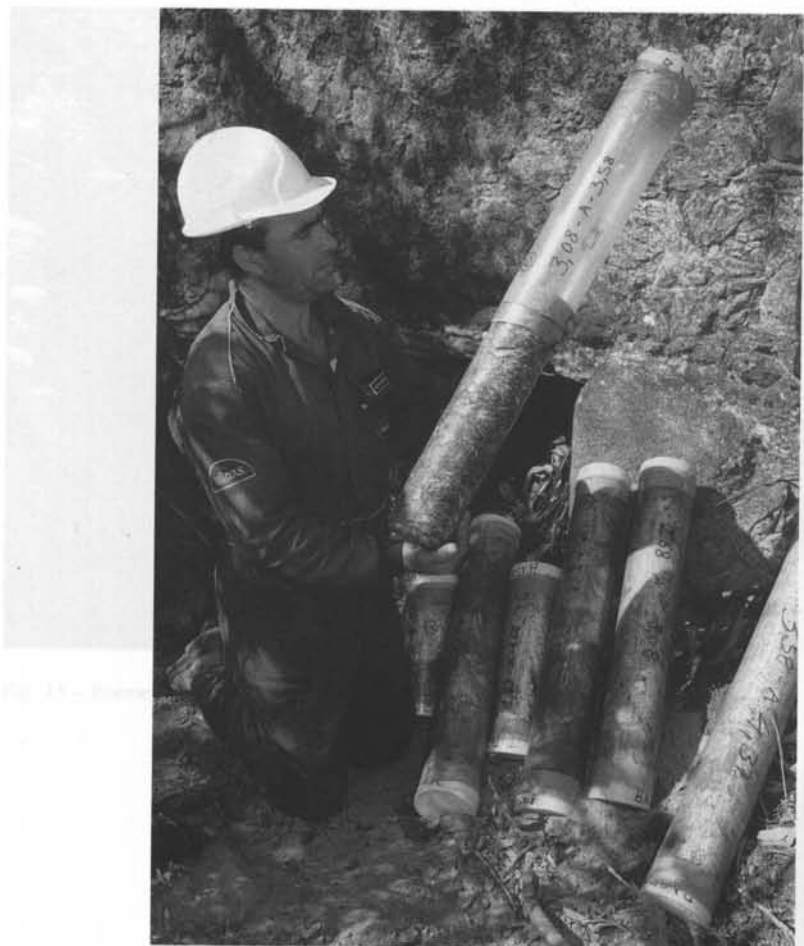


Fig. 15 – Acondicionamento das várias amostras geo-arqueológicas (foto do IGM – autoria: Eng.º Silva Lopes).



Fig. 15 – Pormenor de recolha de amostras aluvionares
(foto do IGM – autoria: Eng.º Silva Lopes).

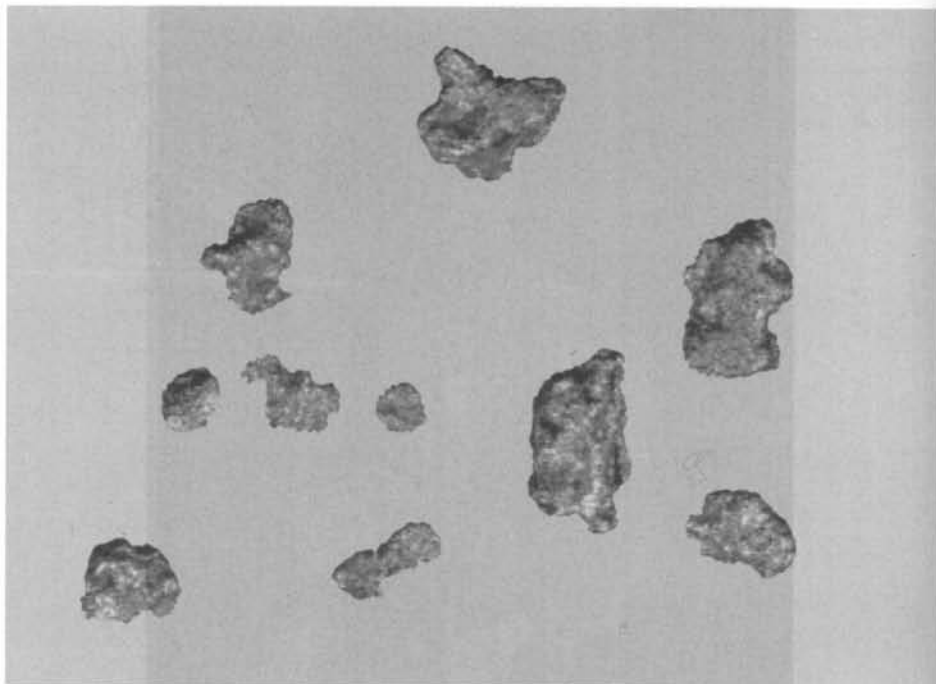


Fig. 17 – Grãos de ouro (40x) à lupa binocular de uma amostra recolhida a juzante da barragem (foto do IGM – autoria: Eng.ª Rita Salgueiro).



Fig. 18 – Pormenor de recolha de amostras sedimentares pelo CIPA.



Fig. 1. - Un'opera di pulizia in un'area di degrado - 1991