



COMPONENTE GEOLÓGICA – CARACTERIZAÇÃO



REVISÃO PDM | Agosto 2010

BENS CULTURAIS IMOVEIS DE INTERESSE PREDOMINANTEMENTE GEOLOGICO

Ocorrências Hidrominerais de Alfama

As ocorrências hidrominerais de Alfama correspondem a nascentes de água com características hidrominerais, por vezes hidrotermais, que se encontram associadas a um sistema de falhas geológicas localizadas na região de Alfama. Foram utilizadas ao longo dos tempos para abastecimento das populações e como balneários públicos sendo descritas na bibliografia os efeitos minero-medicinais de algumas dessas ocorrências.

Dada a elevada vulnerabilidade do sistema face à poluição e dado o interesse patrimonial, histórico, medicinal, cultural e pedagógico associado, devem ser preservadas e valorizadas. A ocorrência destas nascentes no município está intimamente ligada, em alguns casos, à edificação de chafarizes ou bicas.

Metodologia

O estudo das Águas de Alfama tem vindo a ser desenvolvido nos últimos anos em colaboração com o Departamento de Hidrogeologia do LNEG, a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), e o Instituto Superior Técnico (IST).

Do trabalho desenvolvido pelo LNEG (ex Instituto Geológico e Mineiro), foi estabelecido um protocolo de colaboração, datado de 2002 e que visava o aproveitamento dessa água como recurso hidromineral e geotérmico. A esse trabalho sucederam-se diversas publicações das quais se destaca um artigo publicado na Edição Especial do Boletim de Minas, Volume 40 (1) de 2005, intitulado “As Águas de Alfama – a riqueza esquecida da cidade de Lisboa” – Direcção Geral de Geologia e Energia. No âmbito de trabalhos de estágio e de pós-graduação, a FCUL e o IST têm igualmente vindo a desenvolver trabalhos de caracterização físico-química dessas águas.

De acordo com a análise bibliográfica efectuada constatou-se que as ocorrências de água podiam ser de duas origens: nascentes associadas a falhas geológicas e que exibiam valores de temperatura elevados e nascentes de água fria, associadas a processos de infiltração superficial e percolação ao nível das unidades geológicas. Deste modo, optou-se por referenciar todas as nascentes por Ocorrências Hidrominerais de Alfama (fig. 1).

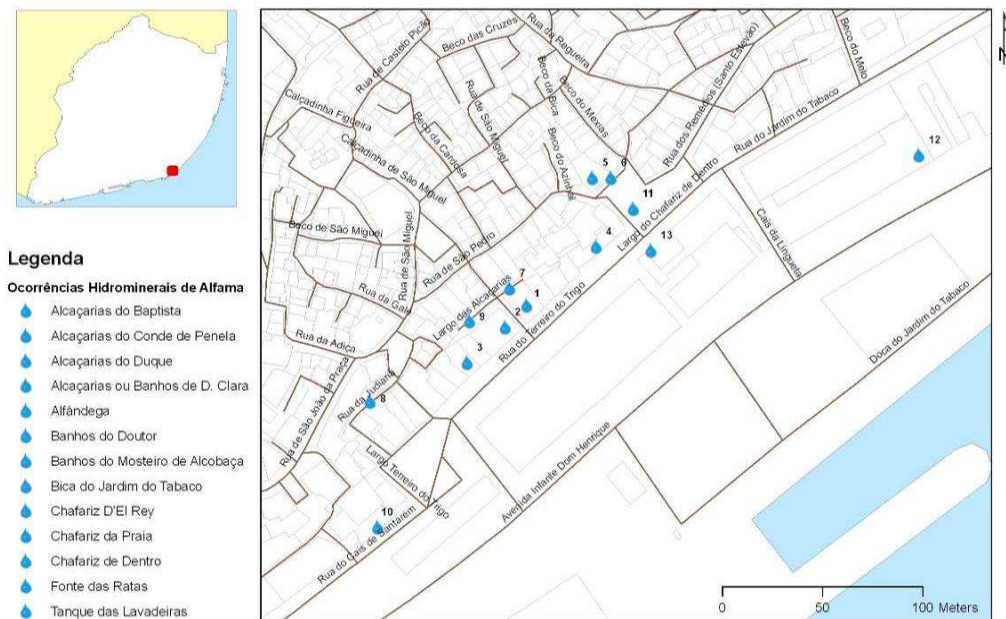


fig. 1 – Localização das ocorrências hidrominerais de Alfama

Fundamentação técnico-científica

Como referido anteriormente, na região de Alfama podem identificar-se dois tipos de ocorrências hidrominerais: as nascentes de água quente (hidrotermais) e as de água fria. De acordo com a Folha 4 da Carta Geológica do Concelho de Lisboa, na escala 1:10.000, as ocorrências hidrotermais de Alfama localizam-se segundo um alinhamento específico condicionado pela estrutura geológica da região, nomeadamente ao longo de um sistema de falhas geológicas (fig. 2).

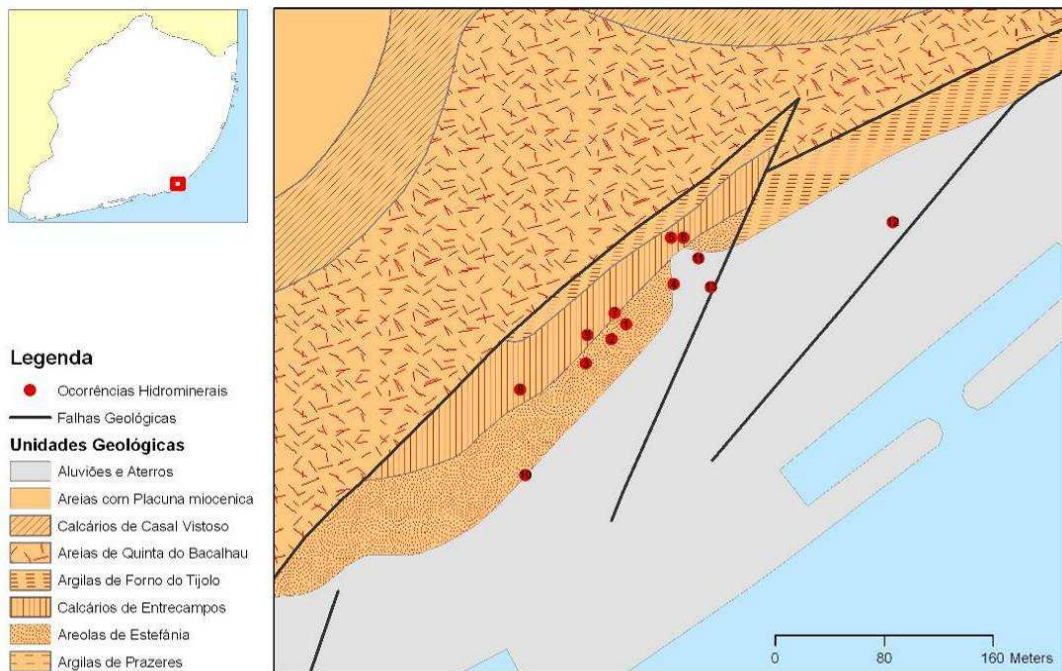


fig. 2 – Extracto da Carta Geológica do Concelho de Lisboa com localização das ocorrências hidrominerais de Alfama

Esta circunstância, além de condicionar a localização das nascentes, também influencia as suas características físico-químicas.

De um modo geral, as características físicas dessas águas destacam-se pelas temperaturas elevadas que exibem (20-34°C), e as suas propriedades químicas levam a que apresentem propriedades terapêuticas e que tivessem sido consideradas, ao longo da história, águas minero-medicinais.

As nascentes de água fria, segundo a Carta Geológica localizam-se em zonas onde se verifica a conjugação entre a ocorrência de uma unidade geológica de características impermeáveis do ponto de vista hidrogeológico com o declive natural do terreno. Quando o percurso da água encontra um substrato impermeável acaba por aflorar à superfície e dar origem a uma nascente. A (Fig. 3) assinala o limite de protecção a estas ocorrências.

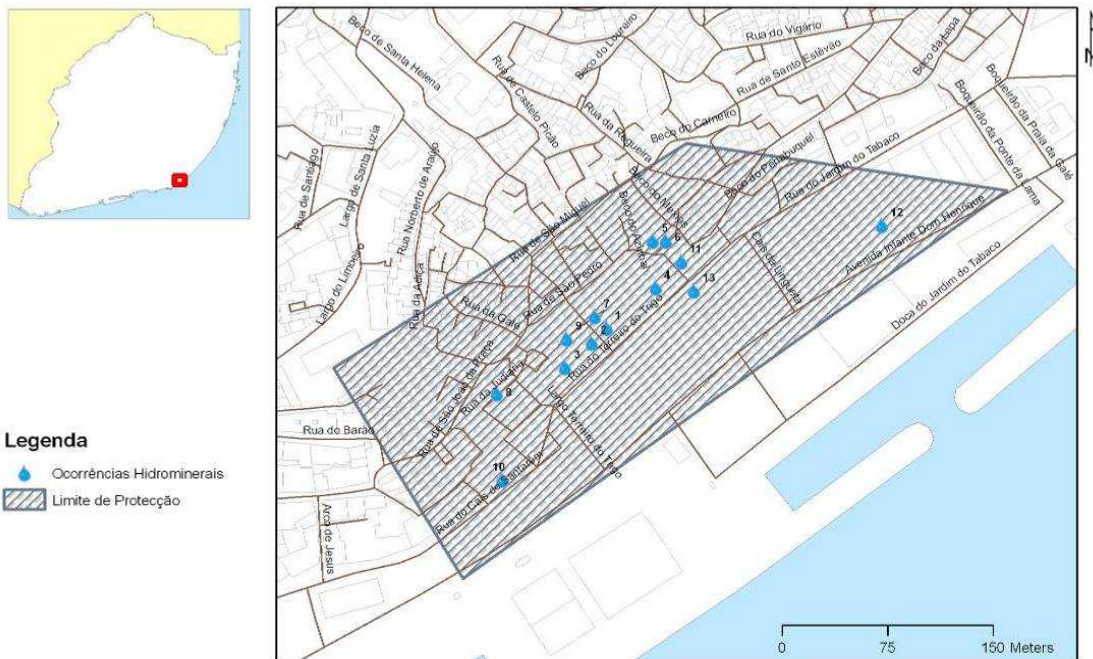


Fig. 3 – Limite de Protecção às Ocorrências Hidrominerais de Alfama

Fundamentação cultural e histórica

Sendo possuidora das águas mais mineralizadas da cidade, Alfama foi durante séculos referência obrigatória em cartas, relatos de viagem ou estudos, sempre que o tema das águas de Lisboa era abordado. À sua qualidade, abundância e temperatura não ficaram estranhos os habitantes da Aschbouna muçulmana que atribuíram à zona o único nome possível: *Al-hama*, sinónimo de fonte de água quente ou nascente termal.

A Alfama primitiva, a calculada pela etimologia, havia de corresponder a uma linha de nascentes que viria desde o cais da Fundição (ou até antes, da Bica do sapato) até ao Chafariz de El-Rei: boqueirão da Praia da Galé, jardim do Tabaco, beco do Penabuquel, chafariz da Praia, chafariz de Dentro, Banhos do Doutor Fernando, Alcaçarias do Mosteiro de Alcobaça, Alcaçarias do Duque, Barrelas (Fonte das Ratas), Banhos da Dona Clara e Banhos do Baptista. Estas nascentes, vindas duma profundidade que se calcula superior a quatrocentos e cinquenta metros, no sopé da encosta de Alfama, brotam com uma temperatura elevada, de caudal interdependente e de composição química semelhante. Excepção são as nascentes das Alcaçarias, de resíduo seco baixo, desprendendo azoto e de termalidade compreendida entre 20° e 31°, classificadas de hipossalinas azotadas quentes.

Vieira da Silva admite na Epigrafia de *Olisipo*, que os romanos tivessem utilizado em edifícios próprios as nascentes medicinais de Alfama (Alcaçarias) e construído as primeiras fontes ou chafarizes, onde agora estão os de El-Rei e de Dentro, ainda que disso não haja documentação nem vestígios.

Outra informação que prova o aproveitamento contínuo das águas termais é a Crónica da Conquista de Lisboa aos Mouros em 1147, narrada pelo Cruzado Osberno [Crucesignati anglici epistola de expugnatione olisiponis – Carta de um cruzado inglês sobre a conquista de Lisboa]¹, de Osberno, que se refere aos banhos quentes da cidade. Aí se pode ler: “Os seus ares [de Lisboa] são saudáveis, e há na cidade banhos quentes”². Ainda no mesmo texto: “Encontraram-se depois no arrabalde, do nosso lado [Alfama], e em cavernas abertas na encosta do monte, perto de cem mil cargas de trigo, cevada, milho e legumes, mantimentos da maior parte da cidade, porque ao sopé dos muros tinham grande extensão de espaço, e a dureza da rocha firme, para guardarem grande quantidade de objectos domésticos, ao passo que em baixo, no vale, a abundância das águas não lhes permitia abrir fossos”³.

Na descrição da cidade do autor Ibne Abde Almunime, que tirou a informação de Edrici, afirma-se novamente que no centro da cidade há nascentes de água quente (“al-hamma”, no plural) tanto de inverno como de verão. Não se pode dizer exactamente onde eram, mas ficavam mais ou menos no “extremo oriental da actual rua de S. João da Praça”⁴. Com excepção da fonte do chafariz de El-Rei, todas as outras nascentes são exteriores aos limites da “cerca velha” ou “cerca moura” (que é de facto uma muralha tardo-romana, como o demonstraram as escavações mais recentes – inseridas no âmbito do projecto aqui apresentado – efectuadas na rua de S. João da Praça).

O mais antigo chafariz de Lisboa, o que possuía maior caudal e possivelmente o primeiro marco da distribuição das águas, foi inicialmente conhecido por Chafariz de S. João, ou de S. João da Praça, possivelmente por que teria algumas nascentes nessa freguesia.

Este chafariz é mencionado por Fernão Lopes na Crónica de D. Fernando, que o atribui ao tempo de D. Afonso II e o cronista fala dele a propósito do cerco posto a Lisboa por D. Henrique de Castela no século XIV. Segundo consta da Memória para a historia das inquirições de D. Afonso II⁵, existia em 1220, na freguesia de S. João da Praça, um chafariz denominado de Sancti Johanis (S. João), situado no interior da Cerca Velha.

¹ *Conquista de Lisboa aos Mouros em 1147, narrada pelo Cruzado Osberno, testemunha presencial*, texto latino e trad. para português de José Augusto de OLIVEIRA, prefácio de Augusto Vieira da SILVA, Lisboa, CML, 1935.

² *Conquista de Lisboa aos Mouros em 1147, narrada pelo Cruzado Osberno...*, p. 41.

³ *Conquista de Lisboa aos Mouros em 1147, narrada pelo Cruzado Osberno...*, p. 60.

⁴ David LOPES, “Portugal no tempo dos mouros, notícias tiradas de um geógrafo árabe”, *Liceus de Portugal*, n.º 2, Lisboa, Novembro de 1940, p. 97.

⁵ *Memória para a historia das inquirições de D. Afonso II*, doc. 2.º, p. 14.

Damião de Góis (1502-1574) descreve o chafariz e a zona envolvente na sua Descrição da cidade de Lisboa [1554]⁶: “No litoral, nascem muitas fontes, com canalizações subterrâneas a partir de diversos pontos da cidade, das quais a população se abastece de água.

A uma delas chamam Chafariz d’El-Rei: construção notável, com colunas e arcarias de mármore. Deita tal abundância de água, através de seis bicas, que bastaria ela para dar de beber a toda a gente. Pelo alto teor de pureza, sabor e leveza da sua água, esta fonte iguala ou supera todas as fontes que me lembro de ter visto. A água brota morna; mas, depois de repousar durante um breve espaço de tempo, fica muito pura e fresquíssima e é um prazer bebê-la.

Perto daqui, mais duas fontes [ou chafarizes] jorram água em grandes borbotões, que vão correndo para o mar como um regato. Se estivessem a maior distância do mar, muitas azenhas poderiam ser facilmente movidas, em qualquer época do ano, com a força e a intensidade desta corrente. Pelo menos, são de grande utilidade para as lavadeiras, curtidores de peles e surradores.

A uma distância relativamente pequena, para os lados da porta da Cruz, emerge uma outra fonte, ou, para melhor dizer, um tanque chamado [Chafariz] dos Cavalos, isto porque tem umas esculturas de cavalos cujos focinhos de bronze deitam jorros de água, formando, ao sair do tanque, uma espécie de riachos”⁷.

Francisco de Holanda afirma que Lisboa só possuía dois chafarizes dignos desse nome, um para o povo (o de el-Rey) e outro para as bestas (o chafariz de Dentro ou dos Cavalos), conforme se comprova pela citação de Da fábrica que falece à cidade de Lisboa [1571]: “Em Lisboa onde todos bebem água não tem mais que um estreito chafariz para tanta gente e outro para os cavalos”.

1.1 Geomonumentos

Um Geomonumento é um monumento natural de origem geológica. Exibe importância do ponto de vista científico, cultural e pedagógico pelo que se devem contemplar acções que visem a sua preservação e divulgação.

Metodologia

⁶ Damião de GÓIS, *Descrição da cidade de Lisboa [Urbis Olisiponis Descriptio]*, trad. do texto latino, int. e notas de José da Felicidade ALVES, Lisboa, Livros Horizonte, 1988 [a primeira edição é de Évora em 1554 (BNL Res. 4343 P), com quatro edições posteriores em latim: 1602, 1603, 1791 e 1937, datando deste último ano a primeira tradução portuguesa].

⁷ Damião de GÓIS, *Descrição da cidade de Lisboa...*, p. 49.

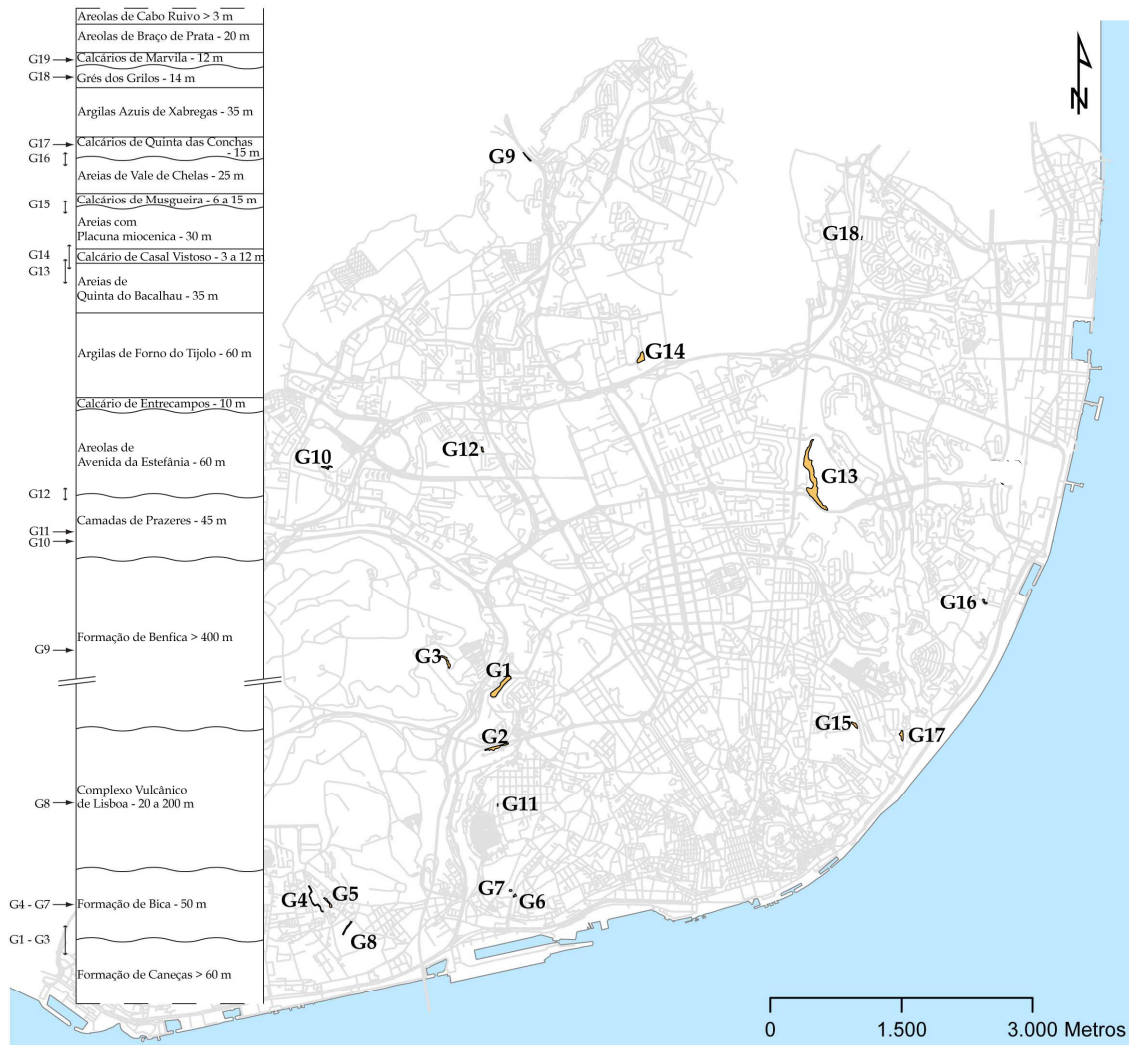
No âmbito do Protocolo celebrado entre o Município de Lisboa e o Museu Nacional de História Natural em 3 de Fevereiro de 1998, foi criado o Projecto “Geomonumentos de Lisboa”.

Este Projecto tinha como objectivo proceder à inventariação de locais no concelho de Lisboa, com interesse científico, pedagógico e cultural, passíveis de ser considerados Exomuseus da Natureza. O Projecto foi retomado em 2008 por técnicos da CML em colaboração com a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).

Na sequência de um trabalho do Curso de Pós-Graduação em Geologia Aplicada, foi desenvolvido pela FCUL um levantamento exaustivo de locais na cidade onde era possível observar afloramentos geológicos. Desse trabalho resultou a elaboração de uma base de dados georreferenciada que, *a posteriori* foi cruzada com observação em fotografia aérea.

Dos 76 locais indicados nesse estudo, foi efectuada pelos técnicos da CML, uma triagem através de campanhas de verificação em campo, tendo sido concluído que apenas 18 desses locais apresentavam valências e condições passíveis de serem considerados Geomonumentos.

À presente data encontram-se propostos os afloramentos que de seguida se discriminam e localizam (Fig.1):



Legenda

Geomonumentos Estuário do Tejo

- G1 - Geomonumento da Av. Duarte Pacheco
- G2 - Geomonumento da Av. Calouste Gulbenkian
- G3 - Geomonumento do Parque da Pedra
- G4 - Geomonumento do Rio Seco 1
- G5 - Geomonumento do Rio Seco 2
- G6 - Geomonumento da Av. Infante Santo 1
- G7 - Geomonumento da Av. Infante Santo 2
- G8 - Geomonumento da Rua Aliança Operária

- G9 - Geomonumento da Calçada de Carriche
- G10 - Geomonumento da Quinta da Granja
- G11 - Geomonumento do Rua Sampaio Bruno
- G12 - Geomonumento da Rua Virgílio Correia
- G13 - Geomonumento do Parque da Bela Vista
- G14 - Geomonumento da Quinta do Lambert
- G15 - Geomonumento da Rua Mouzinho de Albuquerque
- G16 - Geomonumento da Rua Capitão Leitão
- G17 - Geomonumento do Forte de Sta. Apolónia
- G18 - Geomonumento da Rua dos Eucaliptos

Figura 1 – Planta de localização dos Geomonumentos de Lisboa

Fundamentação técnico-científica

As rochas mais antigas que afloram no município de Lisboa materializam um episódio de transgressão marinha que terá ocorrido no Cretácico superior (≈ 97 M.a.).

Ter-se-ão criado condições para a sedimentação de vasas num ambiente marinho, litoral, de águas quentes e pouco profundas, conduzindo à formação de margas de cor amarelada, alternadas com bancadas de calcários margosos – Formação de Caneças.

Sobrejacente a esta unidade depositaram-se espessas séries de calcários compactos de cor branca, por vezes apinhoados – Formação de Bica. São inúmeros os vestígios de fósseis associados a estes sedimentos, entre eles bivalves, gastrópodes, crustáceos, equinodermes e alguns vertebrados, contudo na parte superior destas unidades de calcários destaca-se a presença de rudistas.

Estas duas unidades podem ser observadas em conjunto nos Geomonumentos da Av. Calouste Gulbenkian (Fig. 2), Av. Duarte Pacheco (Fig. 3) e Parque da Pedra (Fig. 4). Nos Geomonumentos do Rio Seco e da Av. Infante Santo podem ser observados os calcários da Formação de Bica.



Fig. 2 – Geomonumento da Av. Calouste Gulbenkian



Fig. 3 – Geomonumento da Av. Duarte Pacheco



Fig. 4 – Geomonumento do Parque da Pedra

Ao longo do período de sedimentação e consolidação destes sedimentos ter-se-ão formado entre os recifes pequenas lagunas. A sua comunicação com o mar seria temporária, criando condições para a formação de bancadas de calcários folhetados, com restos de uma fauna empobrecida, onde se destacam abundantes leitões e nódulos de sílex. Este aspecto é visível no Geomonumento da Av. Infante Santo (Fig. 5).

Com a emergência das rochas formadas ocorreram processos erosivos conduzindo a carsificação e ao acentuamento do aspecto apinhado originado por heterogeneidades texturais.

Essas grutas foram aproveitadas pelos povos do Paleolítico como zonas de abrigo, tendo os mesmos usado o sílex presente como matéria-prima para o fabrico de armas, utensílios e pederneira.

Estas rochas têm igualmente sido exploradas ao longo dos tempos como materiais de construção e são conhecidas antigas pedreiras na região do Monsanto, Ajuda e Vale de Alcântara. Também se podem observar nas fachadas de alguns edifícios e monumentos de Lisboa, assim como no empedramento dos passeios da cidade.

A fase que se seguiu (Cretácico superior \approx 75 M.a.), correspondeu a um evento de vulcanismo na região de Lisboa.

A intensa fracturação gerada pela movimentação das placas permitiu a instalação de diversas condutas, chaminés e filões, que proporcionaram a subida de magma para a superfície. Esses magmas depositaram-se sobre as formações mais antigas, originando o Complexo Vulcânico de Lisboa (CVL).

O CVL cobre grande parte do concelho e é composto por escoadas basálticas, intercaladas com episódios explosivos piroclásticos. A actividade terá igualmente tido períodos inactivos, materializados pela presença de materiais sedimentares intercalados.

O Geomonumento da Rua Aliança Operária (Fig. 6) representa o CVL e situa-se na frente de exploração de uma antiga pedreira, na qual se localiza actualmente o Complexo Desportivo do Boa Hora Futebol Clube.



Fig. 5 – Nódulo de sílex no Geomonumento da Av. Infante Santo



Fig. 6 – Disjunção prismática no Geomonumento da Rua Aliança Operária

É composto por espessas escoadas basálticas onde é possível observar disjunção prismática, processo resultante da contracção provocada pelo arrefecimento do manto basáltico, delimitando prismas aproximadamente hexagonais.

As lavas basálticas pouco alteradas foram exploradas para britas e usadas no empedramento de vias e passeios, existindo algumas pedreiras em Lisboa.

No Período Paleogénico (≈ 40 M.a.) ocorreu uma fase de emersão e ausência de sedimentação, causada por uma intensa actividade tectónica que conduziu ao enrugamento do relevo existente.

Lisboa, ainda sem o Tejo a delimitá-la a Sul, exibia uma paisagem continental, sub-árida, onde os fenómenos erosivos actuavam de forma intensa. Da destruição desses relevos resultaram grandes volumes de material muito heterogéneo, desde grandes blocos a materiais mais finos. Estes foram transportados por grandes rios de regime torrencial, instalados numa rede de drenagem pouco organizada, das zonas mais altas até às bacias de deposição.

Essas bacias, controladas por estruturas tectónicas e com reduzida ligação ao mar, condicionaram a deposição das espessas séries de carácter conglomerático que constituem o Complexo de Benfica. A oxidação dos minerais de ferro presentes nos sedimentos transportados, evidenciada pelos tons avermelhados, denuncia as características oxidantes do ambiente de deposição. Estes sedimentos podem ser observados no Geomonumento da Calçada de Carriche.

No Período Miocénico (≈ 24 M.a.) e após um período de intensa sedimentação continental, inicia-se a reinstalação do regime marinho como consequência da subsidência da região, permitindo a instalação da zona vestibular da Bacia do Tejo.

A série miocénica da região de Lisboa exhibe 300m de alternância entre argilas, margas, areias e calcários, representando episódios de transgressão e regressão.

Estes episódios resultaram na formação de rochas típicas de diversos ambientes peri-continentais e litorais, a que correspondem sedimentos e fósseis característicos dos mesmos.

Estas rochas foram exploradas para diversos fins: os calcários como alvenaria e para a construção de edifícios, como por exemplo o Castelo de S. Jorge e a Sé de Lisboa; as argilas usadas na indústria da cerâmica e as areias, já no séc. XX, usadas no fabrico de betão.

No Geomonumento da Quinta da Granja (Fig. 7), é possível observar uma fase de transição entre um regime francamente continental paleogénico e um regime peri-continental da base do Miocénico, com a ocorrência de níveis carboníferos, quase negros e níveis argilosos acinzentados.

Os níveis carboníferos denunciam as condições de deposição em ambiente lacustre, de assinatura continental, caracterizado por meio anóxico, baixa profundidade e fraco hidrodinamismo, onde foi possível preservar restos de vegetais e matéria orgânica.



Fig. 7 – Geomonumento da Quinta da Granja

No Geomonumento da Rua Sampaio Bruno (Fig. 8), é possível observar o fundo marinho de uma plataforma recifal. Nos níveis de calcário argiloso destacam-se concreções carbonatadas que correspondem a colónias semi-esféricas de briozoários com alguns centímetros de diâmetro (Fig. 9).



Fig. 8 – Geomonumento da Rua Sampaio Bruno

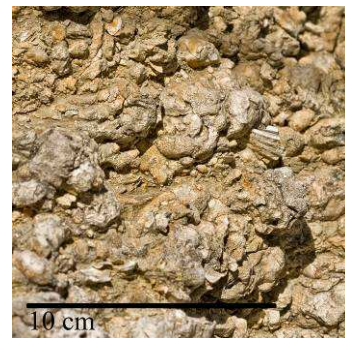


Fig. 9 – Concreções carbonatadas no Geomonumento da Rua Sampaio Bruno

O regime de agitação marinha da época levava a que estas colónias se movimentassem em vaivém, por rolamento nos fundos, à semelhança do que sucede com os sedimentos, conduzindo ao aspecto de estratificação entrecruzada visível no afloramento. Subjacente a este nível existe uma camada de natureza argilosa que terá sido explorada como barreiro pela antiga Cerâmica Lisbonense.

Os restantes Geomonumentos classificados, como anteriormente referido, materializam uma sucessão de transgressões e regressões que ocorreram durante o Miocénico, pelo que, se irão apresentar figuras de pormenores de alguns desses afloramentos.



Fig. 10 – Geomonumento da Rua Virgílio Correia



Fig. 11 – Pormenor do Geomonumento da Av. Mouzinho de Albuquerque



Fig. 12 – Pormenor do Geomonumento da Rua Capitão Leitão

Miocénico inferior
No Geomonu

mento da Rua Virgílio Correia (Fig. 10) é possível observar a transição entre a formação da base do Miocénico de Lisboa – Argilas de Prazeres, de cor acinzentada, e a formação das Areolas de Estefânia, de cor amarelada. No Geomonumento da Quinta do Lambert observa-se um ciclo transgressão – regressão, representado aqui pelas formações da Areias de Quinta do Bacalhau, Calcários de Casal Vistoso e Areias com Placuna miocénica.

Miocénico inferior a médio

O Geomonumento da Av. Mouzinho de Albuquerque (Fig. 11) materializa um episódio regressivo que resultou na deposição da formação das Areias com Placuna miocénica a que se seguiu um episódio transgressivo, resultando na deposição da formação dos Calcários de Musgueira.

No Geomonumento da Rua Capitão Leitão (Fig. 12) pode observar-se uma alternância entre as unidades Areias do Vale de Chelas e Calcários de Quinta das Conchas – Miocénico médio. Observa-se ainda que o nível inferior se encontra carsificado com o carso preenchido pelo nível lumachélico superior.

Miocénico médio a superior

No Geomonumento da Rua dos Eucaliptos é possível observar a formação de Grés de Grilos – Miocénico médio. Resultante de um evento regressivo, exhibe um nível base composto por arenitos grosseiros, a que se sobrepõe um estrato biocalcarenítico acastanhado, com abundantes fósseis de bivalves. A este sobrepõe-se, por discordância, a formação de Calcários de Marvila – Miocénico superior, visível no Geomonumento da Rua do Armandinho.

A variedade geológica acima apresentada e que pode ser observada na região do concelho, justifica a classificação destes 18 locais a Exomuseus da natureza – Geomonumentos.

Geomonumentos do Rio Seco e Av. Aliança Operária



Geomonumento
 Limite de Protecção



Fig. 13 – Exemplo do estabelecimento de limite de protecção nos Geomonumentos do Rio Seco e Av. Aliança Operária

Ficha Técnica: