

As lendárias colinas de Lisboa com os seus vales surpreendentes, ou os fósseis espalhados pelos muros da cidade: tudo bons motivos para descobrir a beleza geológica da capital.

1 Vagueando pelas Ruas

Consegue explicar a beleza de Lisboa? A beleza talvez não, mas tudo o resto sim.

2 Biodiversidade na Cidade

Árvores centenárias, libélulas, mochos e morcegos. Um olhar sobre a natureza da cidade.

3 Locais do Conhecimento

Os locais e instituições ligados à história da ciência em Lisboa.

4 Sabores da Cidade

Descubra a física e a química que estão por detrás de um pastel de Belém ou de uma ginjinha.

Pavilhão do Conhecimento – Centro de Ciência Viva

Situado no Parque das Nações, em Lisboa, é o maior centro interativo de ciência e tecnologia do país. Grandes exposições temáticas e centenas de módulos interativos estimulam a exploração do mundo físico e a experimentação por parte de visitantes de todas as idades. A física, a matemática, a tecnologia e outras grandes áreas do conhecimento distribuem-se por mais de 11000 m², ao longo dos quais a ciência se alia à emoção e ao prazer da descoberta. Ateliês, colóquios e actividades laboratoriais fazem deste espaço uma casa de ciência para todos.

Horários: terça a sexta (10h-18h), sábados, domingos e feriados (11h-19h)

Metro e CP: Oriente Autocarro: 728

Revisão científica:

Mário Cachão

Dep. Geologia, Ciências, ULisboa

IDL – Instituto D. Luís

Maria da Conceição Freitas

Dep. Geologia, Ciências, ULisboa

IDL – Instituto D. Luís

Anabela Cruces

Faculdade de Engenharia – ULHT

IDL – Instituto D. Luís

ilustrações: António João Pereira



PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA



9

GEOMONUMENTOS DE LISBOA

Como o nome indica, é um monumento de natureza geológica. Se formos ver a raiz da palavra, monumento significa “aquilo que se lega, aquilo que perpetua uma memória”. Uma rocha, em certas circunstâncias, tem esta característica de monumentalidade e, como é de natureza geológica, é juntar a palavra, geomonumento. Uma pedra pode ser um monumento, a questão é ela ter significado. E esse significado é o testemunho de uma certa página da história da Terra. Para ler esse testemunho é preciso conhecer as letras, os caracteres dessa escrita. E esses caracteres são os minerais, são os fósseis, são outras particularidades que o geólogo aprende a decifrar.

Professor Galopim de Carvalho

Eléctrico 18

Autocarros 742 e 760



10

FÓSSEIS NA CIDADE

Sabia que as nossas cidades e as nossas casas são construídas com materiais geológicos (rochas, areia, cascalho, barro, asfalto)? E que com esses materiais são trazidos para o ambiente urbano muitos fósseis? Basta olhar para debaixo dos pés, ao sair de casa. Se passear pela Baixa Pombalina ou no Terreiro do Paço, experimente descobrir um grupo extinto de bivalves, com aspecto muito diferente dos que existem actualmente: os rudistas. Nestes antigos moluscos incluem-se dois tipos básicos: os radiolíteos e os caprinídeos. Os primeiros têm uma forma cónica, que nos faz lembrar uma rodela de ananás ou um ovo estrelado; os segundos têm uma forma em espiral, semelhante ao corno de uma cabra. Se for do Cais do Sodré ao Rato, ao passar pela Rua da Escola Politécnica poderá observar vestígios da Lisboa tropical de há 100 milhões anos. São fósseis de gastrópodes cretácicos: *Nerinea* e *Acteonella*.

Autocarros 202, 758, 773



11

BIOCALCARENITO

Se ao passear por Lisboa reparar que as paredes de alguns locais estão repletas de conchas, não quer dizer que esteja no Caminho de Santiago. Muito provavelmente estará a olhar para um biocalcarenito junto da Cerca Velha, na Sé ou no Teatro de Olisipo, na Colina de São Jorge. Os biocalcarenitos são rochas formadas por uma componente arenosa com conchas fósseis de moluscos e outros organismos. Esta rocha foi amplamente utilizada na produção de colunas e na construção de paredes, pela técnica *opus caementicium*, praticada pelos romanos. Esta técnica consistia no uso da rocha local conjuntamente com areia de rio, sobretudo quartzítica, formando um material de extrema coesão e durabilidade. A produção deste material (cimento) tinha também a vantagem de ser rápida, não exigindo operários especializados e, sobretudo, de ser bastante mais económica do que o *opus quadratum* (uso de pedras rectangulares), que obrigava ao talhe individual de cada um dos elementos.

Eléctricos 28, 12



12

COLINA DE SANTA CATARINA

Se visitar o miradouro de Santa Catarina, ficará a conhecer a estátua do mítico gigante referido pelo poeta português Luís de Camões n’ *Os Lusíadas*: o Adamastor. Esta figura mitológica representava as forças da Natureza contra os navegadores sob a forma de tempestade, ameaçando quem tentasse dobrar o Cabo das Tormentas. A situação geográfica do Cabo da Tormentas, actual Cabo da Boa Esperança, é favorável à formação de tempestades, pois é nesta ponta de África que a Corrente Fria de Benguela encontra a Corrente Quente das Agulhas. Este encontro resulta numa mistura atribulada de águas e ventos quentes e frios, cuja diversidade dá lugar não só a uma instabilidade acentuada de clima mas também a uma fauna marinha abundante. Aproveite também para visitar o Museu da Farmácia: o seu património representa 5 000 anos da história da Saúde e é constituído por inúmeras peças de diversas origens (Egipto, Roma, Mesopotâmia...).

Eléctrico 28



13

MONSANTO

O Parque Florestal de Monsanto, também conhecido como o pulmão de Lisboa, contém importantes vestígios do que resta do complexo vulcânico de Lisboa – Mafra, resultado de erupções que cobriram toda esta vasta região por várias escoadas de basalto e depósitos piroclásticos. Por acção da erosão, o basalto foi desaparecendo das zonas mais altas, expondo os calcários de lioz sobre os quais se depositou. Encontram-se assim dois tipos de solos principais: solos calcários, tipicamente solos vermelhos mediterrânicos, e os denominados barros de Lisboa, provenientes do basalto e ricos em nutrientes, intensamente explorados na cultura cerealífera. Ao percorrer as ruas de Lisboa, fique atento: possivelmente estará a pisar blocos de basalto de um vulcão! As zonas calcárias também forneceram matéria-prima para a construção da cidade. Muitos destes calcários com rudistas foram usados na criação de pedras ornamentais e de cantaria, presentes em numerosos monumentos, como o Mosteiro dos Jerónimos, a Torre de Belém, a Praça do Comércio ou, mais recentemente, o Centro Cultural de Belém.

Autocarros 724, 711

Eléctricos 15, 18

Comboio Estação de Campolide e Estação de Benfica



14

COLINA DE SÃO VICENTE

Já pensou por que razão o Mosteiro de São Vicente de Fora tem *Fora* no nome? É assim conhecido porque situava-se fora da muralha da cidade e elevou-se no local que serviu de acampamento às tropas franco-alemãs que sitiaram a Lisboa muçulmana, em 1147. As arcadas, tal como o pavimento e as nervuras das abóbadas, são em pedra lioz. São Vicente foi um diácono e mártir que se tornou no santo padroeiro de Lisboa. Em 304, foi morto e lançado aos abutres, mas o seu corpo foi protegido por um corvo. Em 711, durante a conquista da Península Ibérica pelos muçulmanos, tentaram transformar todas as igrejas em mesquitas. As relíquias de São Vicente foram levadas para o actual Cabo de São Vicente onde ficaram a salvo. Em 1176, D. Afonso Henriques recupera as relíquias para Lisboa numa viagem acompanhada por dois corvos, desde o Promontório de Sagres até à Igreja Paroquial de Santa Justa e Rufina. E assim começa a lenda dos corvos protectores do santo, que dá origem ao brasão de Lisboa: os corvos e a nau.

Autocarros 712, 734

Eléctrico 28

Roteiro 5

EM LISBOA, À DESCOBERTA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

PEDRAS E COLINAS





LENDA DE ULISSES

Reza a lenda que há muitos, muitos anos, existiu um reino chamado Ofiúsa nas terras que seriam de Lisboa, governado por uma rainha metade mulher, metade serpente, que se terá apaixonado perdidamente por Ulisses. Agia como uma rapariga simpática e sedutora para tentar conquistá-lo, mas não conseguiu porque ele foi mais astuto. Ulisses fingiu amá-la para que ela satisfizesse o seu maior desejo: deixar desembarcar os seus companheiros naquele lugar para ali erguer uma cidade. Porém, temendo a obsessão da rainha, o guerreiro fugiu durante a madrugada assim que os homens descansaram e os seus barcos ficaram abastecidos. Enraivecida, a rainha lançou-se ao mar para o alcançar mas acabou por morrer. Diz-se que as colinas de Lisboa são o resultado das sacudidelas da sua cauda enquanto lutava pela vida. Podemos encontrar a lenda *Ulisses e a Fundação de Lisboa* pintada em azulejo na Estação do Rossio.

Estação do Rossio



COLINAS E VALES DE LISBOA

A cidade de Lisboa foi construída em terrenos com rochas de diferentes tipos e idades que definiram um conjunto de relevos tradicionalmente conhecidos como as sete colinas (São Vicente de Fora, Santo André, Castelo, Santana, São Roque, Chagas e Santa Catarina). Estas colinas são o resultado de movimentos tectónicos que as elevam e constroem, e de agentes de erosão, que as escavam e arrasam. Desta acção erosiva resultaram vales como o de Alcântara, bastante encaixado nos calcários do Cretácico, ao estilo de um *canyon*, e o Vale de Arroios, percorrido pela Avenida Almirante Reis, que conflui, no Rossio, com o da Ribeira de Valverde, que deu traçado à Avenida da Liberdade. Na zona oriental da cidade tem importância a bacia hidrográfica do Vale de Chelas, uma das últimas áreas de expansão de Lisboa.

Autocarros 701, 758



COLINA DE SANTANA

Esta colina fica entre dois vales: a poente o vale formado pela Ribeira de Valverde e a nascente o vale formado pela Ribeira de Arroios. Ambas desaguavam num esteiro do Tejo. Quer as duas ribeiras, quer o esteiro, ainda hoje existem... mas no subsolo! Nesta colina nasceria o ensino da medicina em Lisboa, com a criação da Escola Médico-Cirúrgica (1836) que utilizou os hospitais de São José e de Santa Marta como hospitais escolares. Associados aos hospitais e à escola criaram-se importantes institutos de investigação e ensino, como o Instituto Bacteriológico de Câmara Pestana, o Instituto de Medicina Legal, o Instituto Central de Higiene e o Instituto Oftalmológico Gama Pinto. Outra curiosidade: sabia que o Hospital de Todos-os-Santos, hoje Hospital de São José, foi destruído no seu próprio dia – de Todos-os-Santos –, com o terramoto de 1 de Novembro de 1755?

Metro Martim Moniz
Autocarros 723, 730, 760, 767, 790
Eléctricos 15, 28, Elevador do Lavra



LIOZ OU LIÓS

O lioz é um calcário compacto, com uma componente biogénica (devida à acção de organismos) mais ou menos importante. Embora apresente geralmente uma cor esbranquiçada, existem variedades que vão do cinza-claro ao avermelhado. A análise desta característica fornece-nos pistas importantes relativas ao ambiente em que foram formadas. Por exemplo, o calcário claro indica um ambiente aquático, oxidante, de pequena profundidade e forte energia hidrodinâmica, enquanto o calcário rosa com rudistas (grupo extinto de bivalves) continua a indicar um ambiente aquático, oxidante, reflectindo a presença de óxidos de ferro. Quando visitar o Pavilhão do Conhecimento – Centro Ciência Viva esteja atento para não pisar os fósseis!

Metro Gare do Oriente – Linha Vermelha
Comboio Gare do Oriente
Autocarros 400, 728



COMPLEXO VULCÂNICO DE LISBOA

É verdade, há vulcões em Lisboa. Mas não se preocupe: já estão extintos! A Área Metropolitana de Lisboa possui diversos testemunhos de manifestações vulcânicas que ter-se-ão iniciado há cerca de 80 milhões de anos e perdurado outros 20. O Complexo Vulcânico de Lisboa encontra-se numa área com cerca de 200 km² e é constituído por rochas eruptivas básicas (basaltos), sob a forma de escoadas lávicas alternando com sequências piroclásticas (tufos e brechas vulcânicas). Um bom exemplo deste episódio vulcanológico é o geomonumento da Rua da Aliança Operária. Trata-se de uma espessa escoada de lava basáltica, expelida por vulcão nas proximidades, e que desenvolveu disjunção prismática incipiente quando iniciou o arrefecimento, há 75 milhões de anos, no período Cretácico. Este escarpado é o que resta da frente de exploração de uma pedreira de basalto.

Autocarros 742, 760
Eléctrico 18



COLINA DE SÃO JORGE

Quem não gostaria de morar na Colina de São Jorge? Teria com certeza uma das melhores vistas da cidade de Lisboa! Não foi por acaso que o primeiro núcleo urbano, possivelmente fenício, se instalou neste local, aproveitando não só as excelentes condições de defesa e de proximidade ao rio mas também a existência de matéria-prima necessária à construção: rocha fácil de trabalhar, areias e argilas. Se imaginar Lisboa sem edifícios, ir á reparar que a Colina do Castelo tem a forma de uma carapaça de tartaruga. Trata-se de um relevo circunscrito, limitado a norte e a este por linhas de água que correspondem a ruas com grande declive, enquanto a sul e a oeste os limites são mais encaixados, correspondendo às margens dos vales do Tejo e do Esteiro da Baixa – Ribeira de Arroios. A área geográfica desta colina abrange actualmente os bairros da Mouraria, do Castelo e de Alfama. No topo da colina fica um dos monumentos mais visitados do país: o Castelo de São Jorge.

Autocarro 737
Eléctricos 12, 28



COLINA DE SANTO ANDRÉ

Foi na Colina de Santo André que D. Afonso Henriques, aproveitando as qualidades estratégicas da região, instalou as suas tropas para atacarem Lisboa, em 1147. Passados 400 anos, com o terramoto de 1551, muitos moradores da cidade antiga escolheram esta colina para nova morada, por ser uma zona mais alta e, na altura, menos ocupada. É também neste período que se instalam na colina várias olarias e lagares de azeite, aproveitando a diversidade geológica (argilas) e biológica (oliveiras – *Olea europea*) desta zona de Lisboa. Ao percorrer as suas ruas, tenha atenção aos nomes dos lugares aqui existentes (Largo e Escadinhas das Olarias, Rua dos Lagares). Se tiver fôlego para visitar o topo desta colina, usufruirá de uma das melhores vistas sobre a cidade. O seu formato, em meia-lua, proporciona-lhe excelentes condições para observar Lisboa.

Eléctrico 28
Autocarro 734



ÁGUAS TERMAIS

Localizadas na zona de Alfama, as nascentes termais de Lisboa eram bastante numerosas. Actualmente encontram-se seladas, sendo a água conduzida para o rio Tejo. No período romano parece ter havido um aproveitamento destas águas numa área de falhas geológicas correspondente à zona baixa de Alfama. Vestígios dessa utilização podem ser encontrados num edifício termal romano do séc. I/II d.C., na Rua de S. João da Praça. No entanto, é ao período muçulmano que remonta o conhecimento de fontes de água quente em Lisboa, designadas em árabe por *al-hammā*, de onde deriva a palavra Alfama. Encontram-se descritas do seguinte modo: “A leste, uma porta, dita Porta de Alfama, que fica próxima da fonte termal situada junto ao mar. São termas abobadadas nas quais brota água quente e água fria que a maré cheia cobre”.

Autocarros 206, 210, 728, 735, 759, 794
Comboio/Metro Santa Apolónia