

Património
Geológico
e Arqueológico
do Parque Natural da Serra de S. Mamede

*Geological
and Archaeological
Heritage
of the Natural Park of S. Mamede Mountain*



Edição: Universidade de Évora

Coordenação: Celeste Santos e Silva* ***, Jorge Pedro* ****

Autores (Património Geológico): José Roseiro* ****, Noel Moreira* ****, Jorge Pedro* ****, Alexandre Araújo* ****, Laura Andrade*, Sofia Pereira** (textos, tradução e revisão técnica)

Autores (Património Arqueológico): Nelson Almeida, Celeste Santos e Silva* ***, Vicente de Sá, Rogério Louro*** (textos, tradução e revisão técnica)

Fotografias: José Andrade (JA), José Roseiro (JR), Noel Moreira (NM), Nelson Almeida (NA), Jorge Oliveira* (JO), Sérgio Rodrigues (SR), Rita Azedo (RA), Sofia Pereira (SP), ICNF, Fundação Cidade de Ammaia (FCA)

Design gráfico: Rui Belo

Impressão:

Tiragem: 250

Depósito Legal: ???/21

ISBN: 978-972-778-220-8

1ª Edição 2021

Reservados todos os direitos do proprietário.

Proibida a reprodução total ou parcial não autorizada do seu conteúdo.

Edition: University of Évora

Coordination: Celeste Santos e Silva* ***, Jorge Pedro* ****

Authors (Geological Heritage): José Roseiro* ****, Noel Moreira* ****, Jorge Pedro* ****, Alexandre Araújo* ****, Laura Andrade*, Sofia Pereira** (texts, translation and technical review)

Authors (Archaeological Heritage): Nelson Almeida, Celeste Santos e Silva* ***, Vicente de Sá, Rogério Louro*** (texts, translation and technical review)

Photographs: José Andrade (JA), José Roseiro (JR), Noel Moreira (NM), Nelson Almeida (NA), Jorge Oliveira* (JO), Sérgio Rodrigues (SR), Rita Azedo (RA), Sofia Pereira (SP), ICNF, Fundação Cidade de Ammaia (FCA)

Graphic design: Rui Belo

Print:

No. of copies: 250

Legal Deposit: ???/21

ISBN: 978-972-778-220-8

1st Edition 2021

All rights reserved to the owner.

Total or partial unauthorized reproduction of its content is prohibited.

Agradecimentos: Projecto ALT20-08-2114-FEDER-000216 – Centro de Interpretação e Portas de Entrada do Parque Natural da Serra de São Mamede; Instituto de Ciências da Terra (contrato UID/GEO/04683/2019; Programa COMPETE 2020); Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); Câmara Municipal de Marvão; Câmara Municipal Arronches; Câmara Municipal de Castelo de Vide; Câmara Municipal de Portalegre.

Acknowledgments: Project ALT20-08-2114-FEDER-000216 – Interpretation Center and Entrance Doors of Natural Park of São Mamede Mountain; Institute of Earth Sciences (contract UID/GEO/04683/2019; COMPETE 2020 Program); Institute for Nature Conservation and Forests (ICNF); Marvão City Council; Arronches City Council; Castelo de Vide City Council; Portalegre City Council.

* Universidade de Évora/ Évora University

** Universidade de Coimbra/ Coimbra University

*** Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento/ Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development

**** Instituto de Ciências da Terra/ Institute of Earth Sciences

Cofinanciado por:



Património Geológico e Arqueológico

do Parque Natural da Serra de S. Mamede

Geological and Archaeological Heritage

of the Natural Park of S. Mamede Mountain

Celeste Santos e Silva, Jorge Pedro (coordenadores),
José Roseiro, Nelson Almeida, Noel Moreira,
Alexandre Araújo, Laura Andrade, Sofia Pereira,
Vicente de Sá, Rogério Louro



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

ÍNDICE

INDEX

Enquadramento <i>Framework</i>	6
Geodiversidade e geohistória <i>Geodiversity and geohistory</i>	15
O ciclo das rochas: entre a reciclagem e a fusão <i>The rock cycle: between recycling and melting</i>	23
Vai que dobra ou vai que quebra <i>Until it folds or until it breaks</i>	38
Geoformas e os processos superficiais <i>Landforms and the surface processes</i>	45
Geologia no quotidiano <i>Geology in everyday life</i>	57
Pontos de observação <i>Observation points</i>	65
Itinerários geológicos <i>Geological routes</i>	79
Terras de granito <i>Granite lands</i>	80
Viagem pelo tempo geológico <i>Geological time journey</i>	82
No topo da crista <i>On top of the ridge</i>	84
Geologia no quotidiano <i>Geology in everyday life</i>	86
Rota das cascatas <i>Waterfall route</i>	88

Património arqueológico <i>Archaeological heritage</i>	91
Ocupação humana do território <i>Human territorial occupation</i>	92
A Pré-história <i>The prehistory</i>	95
O Paleolítico inferior <i>The Lower Palaeolithic</i>	99
O Paleolítico médio <i>The Middle Palaeolithic</i>	102
O Paleolítico superior <i>The upper Palaeolithic</i>	104
O Mesolítico <i>The Mesolithic</i>	109
O Neolítico <i>The Neolithic</i>	110
A Idade dos Metais <i>The Metal Age</i>	118
A Idade do Cobre <i>The Copper Age</i>	118
A Idade do Bronze <i>The Bronze Age</i>	121
A Idade do Ferro <i>The Iron Age</i>	124
A presença romana na Península Ibérica <i>The Roman presence in the Iberian Peninsula</i>	126
Bibliografia <i>Bibliography</i>	134



Vista Geral do Parque Natural da Serra de São Mamede. (JA)
Overview of the Natural Park of São Mamede Mountain. (JA)

ENQUADRAMENTO

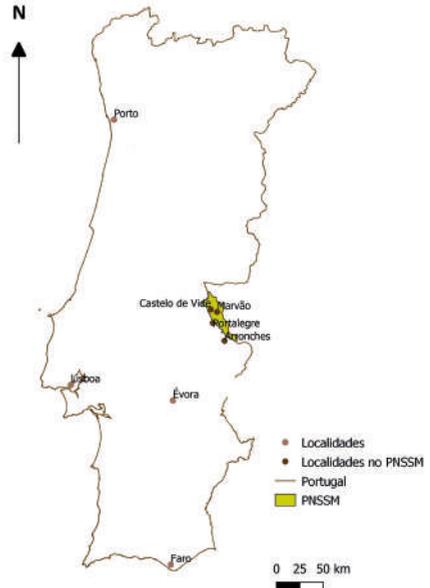
No Nordeste Alentejano, encontra-se a Serra de S. Mamede, que, com uma altitude máxima de 1025 metros, contrasta com a restante paisagem alentejana, caracterizada por planícies de baixa orografia. Esta serra é o prolongamento das serras de S. Pedro e de Guadalupe em Espanha e possui uma orientação Noroeste – Sudeste, que permite variações interessantes no clima presente nas duas encostas da serra e, consequentemente, na flora aí presente.

FRAMEWORK

S. Mamede Mountain lies in the Northeast of the Alentejo province. With a maximum altitude of 1025 meters, its contours contrast deeply with the remainder of the Alentejo landscape, characterized by low-orographic plains. This Mountain forms the westernmost extension of a mountain range, which includes the S. Pedro and Guadalupe Mountains in Spain, and has a North-west – Southeast orientation, which allows for interesting climatic differences in the two slopes of the mountain range and, consequently, in the flora present therein.

Nas encostas viradas a SW domina o clima Mediterrânico mais quente e seco, enquanto nas encostas viradas a NE domina o clima Atlântico mais frio e húmido. Aqui podemos observar paisagens mais verdejantes que contrastam com o restante território Alentejano, uma vez que a precipitação e a humidade do ar são mais elevadas e a temperatura mais baixa. Esta zona é do território mais a sul com registos anuais de queda de neve (dois a três dias por ano).

Os afloramentos graníticos e as cristas rochosas quartzíticas marcam a paisagem de Castelo de Vide e Marvão, sen-



Localização do PNSSM em Portugal. (RA)
 NPSMM location in Portugal. (RA)



PNSSM: Cristas quartzíticas. (JA)
 NPSMM: Quartzitic Crests. (JA)

do a restante área dominada por rochas xistosas. Ainda na zona de Marvão surge uma área dominada por calcários, com a presença de fornos de cal que testemunham a exploração deste recurso, que remonta ao período romano. Esta zona representa uma das raras manchas de

While on the SW facing slopes, the warmer and drier Mediterranean climate dominates, on the NE facing slopes the colder and wetter Atlantic climate prevails. Here, greener landscapes clearly differ with the rest of the Alentejo territory, due to higher precipitation, higher air humidity and lower temperature. This zone consists on the southernmost Portuguese territory with annual records of snowfall (two to three days per year).

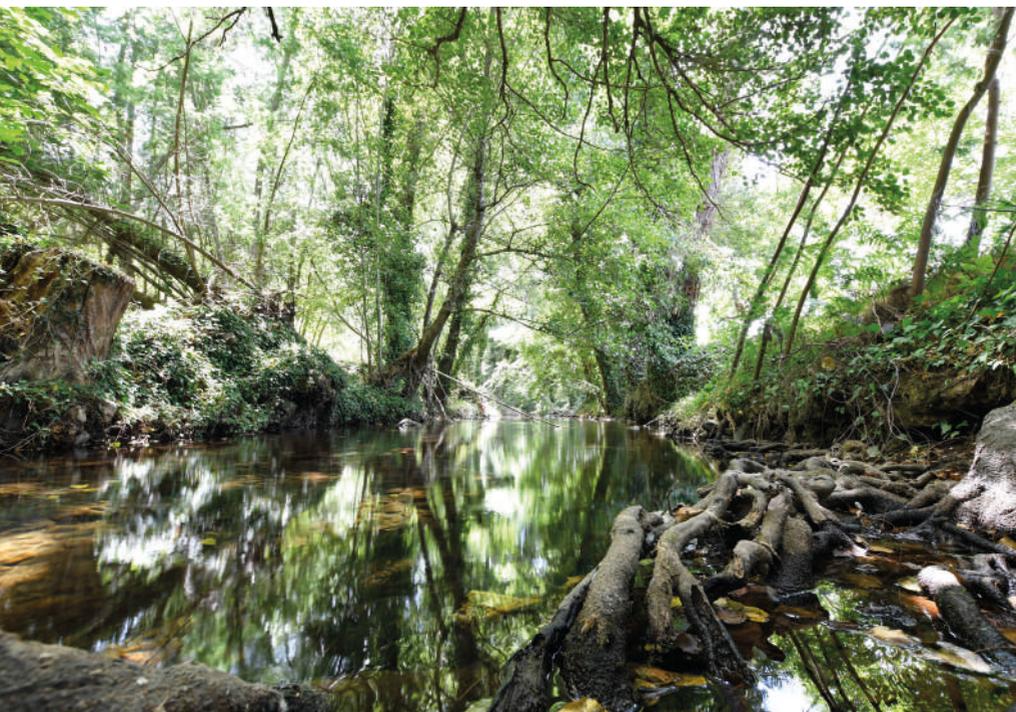
Granitic outcrops and quartzite rocky ridges mark the landscape of Castelo de Vide and Marvão, contrasting with the remaining area dominated by schists. Still in the Marvão area, there is a place dominated by limestone, where the

aflorescimentos do Devónico existentes em Portugal.

Perante tão grande diversidade geológica, paisagística, ambiental e cultural, foi criado o Parque Natural da Serra de S. Mamede (PNSSM), criado em 1989 (através do Decreto-Lei nº 121/89, de 14 de Abril), com o intuito de compatibilizar a conservação da natureza com as atividades humanas desenvolvidas numa área de 55 524 ha, que inclui territórios dos concelhos de Arronches, Castelo de Vide, Marvão e Portalegre, potenciando o desenvolvimento integrado desta região. Em 2004 os seus limites foram revistos (através do Decreto Regulamentar nº 20/2004, de 20 de Novembro).

presence of lime kilns testifies the exploitation of this resource, dating back to the Roman period. This area represents one of the rare patches of Devonian outcrops prevailing in Portugal.

By virtue of such great geological, landscape, environmental and cultural diversity, in 1989, the Natural Park of São Mamede Mountain (NPSMM) was created (through Decree-Law No. 121/89, of April 14), aiming to reconcile nature conservation with human activities conducted in an 55,524 ha area, which includes territories in the municipalities of Arronches, Castelo de Vide, Marvão and Portalegre, enhancing the integrated development of this region. In 2004, its limits were revised (through



PNSSM: Rio Sever. (JA)

NPSMM: Sever River. (JA)

A Serra de S. Mamede assume grande importância na definição dos limites do PNSSM e os rios Sever e Xévoras são os principais cursos de água aí presentes. Estes pertencem a bacias hidrográficas distintas, potenciando a biodiversidade dos meios aquáticos. O rio Sever tem a sua nascente em Marvão a 750 m de altitude e pertence à bacia do rio Tejo. O rio Xévoras nasce na vertente oriental da Serra de São Mamede, sendo afluente do rio Guadiana.

A grande variedade de habitats traduz-se numa riqueza biológica ímpar. O PNSSM apresenta comunidades vegetais associadas a cursos de água e galerias ripícolas, a zonas de matos, prados naturais e pastagens, áreas rochosas, áreas agrícolas, montado e florestas de sobreiro ou azinheira, carvalhais, castinçais e povoamentos florestais. Destacam-se alguns habitats prioritários que devem ser protegidos e conservados, como os Charcos Temporários Mediterrânicos que surgem a norte de Castelo de Vide, as Florestas Aluviais de Amieiros e Freixos ou as Charnecas húmidas de espécies de *Erica*.

O Parque insere-se na área do Sítio da Rede Natura 2000 de São Mamede (PTCON0007) confinando com outros Sítios da Rede Natura 2000 em Portugal e Espanha (Tabela 1). Estas áreas foram criadas com objetivos distintos, mas complementares. Em conjunto, potenciam a conservação dos diferentes valores naturais da região, fomentando corredores ecológicos e sistemas de gestão territoriais compatíveis com os objetivos de conservação da natureza.

Regulatory Decree nº 20/2004, of 20th November).

São Mamede Mountain assumes great importance in defining the NPSMM boundaries and Sever and Xévoras Rivers are the main watercourses present therein. These belong to different hydrographic basins, enhancing the biodiversity of the aquatic environments. The river Sever, has its source in Marvão at 750 m of altitude and belongs to the River Tagus basin. Xévoras River rises from the eastern slope of the São Mamede Mountain, being an affluent of the Guadiana River.

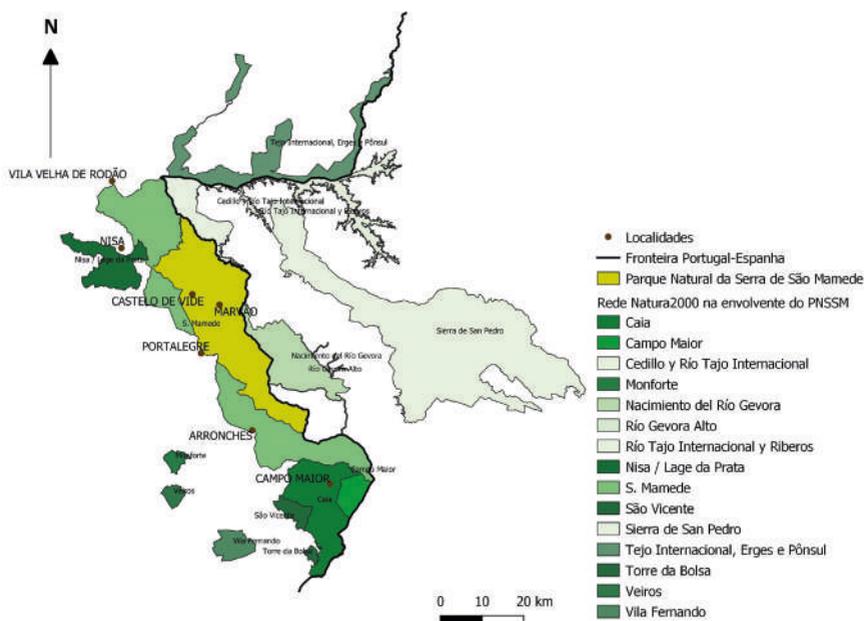
*The wide variety of habitats translates into a unique biological richness. The NPSMM features plant communities associated with watercourses and riparian galleries, woodland areas, natural meadows and pastures, rocky areas, agricultural areas, cork oak and holm oak forests or groves, oak forests, chestnut groves and other forest stands. Some priority habitats that must be protected and conserved stand out, such as, the Temporary Mediterranean Ponds that rise from the north of Castelo de Vide, the Alluvial Forests of Alder and Ash or the Moist Heaths of *Erica* species.*

The Park area comprise part of the São Mamede Natura 2000 Network Site (PTCON0007), bordering other Natura 2000 Network Sites in Portugal and Spain (Table 1). These areas were created with distinct but complementary objectives. Together, they enhance the conservation of the region's different natural values, fostering ecological corridors and territorial management

Tabela 1. Sítios da Rede Natura 2000 próximos do Parque Natural da Serra de S. Mamede e respectivos códigos de identificação e áreas.

Table 1. Natura 2000 Network sites near the Natural Park of São Mamede Mountain and their respective identification codes and occupation areas.

Sítio Rede Natura 2000/ Natura 2000 network sites	Código/ Code	Área/ Area (ha)
São Mamede	PTCON0007	116 114
Nisa/ Lage da Prata	PTCON0044	12 658
Caia	PTCON0030	31 115
Campo Maior	PTZPE0043	9 579
Cedillo y Río Tajo Internacional	ES4320002	22 642
Nacimiento del Río Gevora	ES0000407	20 997
Río Gevora Alto	ES4310022	2 820



PNSSM: Sítios da Rede Natura 2000. (RA)
NPSMM: Natura 2000 Network Sites. (RA)

A biodiversidade relaciona-se com o clima, tipo de solos, geologia e habitats. Um exemplo desta interligação é a gruta da Cova da Moura (zona de calcários do Devónico), um abrigo de importância nacional para os morcegos cavernícolas. As espécies que aí habitam, necessitam não apenas de locais de abrigo, mas também de locais de alimentação, como por exemplo as galerias ripícolas. A Natureza é como um puzzle gigante em que todas as peças encaixam. Se uma peça se perde, a composição final perde valor e sentido.

No que respeita à fauna destaca-se a presença de várias espécies com elevado estatuto de conservação, como a Boga-do-Guadiana ou o Barbo-trombeteiro, o Cágado-de-carapaça-estriada, o Abutre-preto, várias espécies de morcegos ou a borboleta *Euphydryas aurina*. O símbolo do Parque Natural é a Águia-de-Bonelli, uma ave de rapina com estatuto de conservação “Ameaçada” e que nidifica nas zonas escarpadas desta área protegida.

systems compatible with nature conservation objectives.

Biodiversity is linked to climate, soil type, geologic features and existent habitats. One example is the Cova da Moura cave (limestone area from the Devonian) a shelter of national importance for cave-dwelling bats. The species that dwell there do not require only shelter, but also feeding places, such as riparian galleries. Nature is like a giant puzzle in which all the pieces fit. If one piece is lost, the final composition loses value and meaning.

*With regard to fauna, the presence of several species with high conservation status can be highlighted, species such as, the Guadiana boga or the Trumpeter barb, the Striped-back-tortoise, the Black vulture, several species of bats or the butterfly *Euphydryas aurina*. The symbol of the Natural Park is the Bonelli's eagle, a bird of prey with “Threatened” conservation status which nests in the steep areas of this protected area.*



PNSSM: logótipo. (ICNF)
PNSSM: logo. (ICNF)

O PNSSM apresenta todo um conjunto de características geológicas, hidrológicas e geomorfológicas únicas, que seduziram as primeiras comunidades nômadas de caçadores-recolectores a ocuparem este espaço do Nordeste Alentejano. No final do Mesolítico, fruto de alterações climáticas e bióticas, as populações tiveram de se adaptar, fixando-se na região e desenvolvendo a agricultura e a pastorícia. A par da riqueza natural, o PNSSM tem um património arquitetónico e arqueológico vasto e de grande importância que acrescenta valor ao território, como a Ponte Romana em Portagem.

A nível da paisagem, o PNSSM é rico em locais de grande valor estético, como por exemplo a maravilhosa alameda de freixos em Marvão ou o Sobreiro da Horta do Mato da Póvoa, em

The NPSMM exhibit a whole unique set of geological, hydrological and geomorphological characteristics, which have allured the first hunter-gatherers nomadic communities to occupy this space in the Northeast of Alentejo province. As a result of climate and biotic changes at the end of the Mesolithic period, these populations had to adapt, settling in the region and developing agriculture and animal husbandry. In addition to its natural wealth, the NPSMM holds a vast and very significant architectural and archaeological heritage which adds value to the territory, like the Roman Bridge in Portagem.

Concerning the landscape, the NPSMM has plentiful places of great aesthetic value, such as, the wonderful ash trees boulevard at Marvão or the



PNSSM: Ponte Romana em Portagem. (JA)
NPSMM: Roman Bridge in Portagem. (JA)



PNSSM: Alameda de freixos. (JA)
PNSSM: Ash trees boulevard. (JA)

Póvoa e Meadas, que no seu conjunto são monumentos vivos do património natural.

Torna-se importante divulgar os valores naturais que existem no PNSSM, bem como no território circundante, para que as pessoas conheçam o património natural e a diversidade aí existente, reconheçam a sua importância e contribuam para a sua manutenção e proteção.

A coleção de guias do PNSSM “Conhecer está na nossa Natureza” inclui volumes sobre Micobiota (na maioria fungos produtores de cogumelos), Flora (briófitas, fetos, herbáceas, arbustos e árvores), Fauna (invertebrados, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) e Património Geológico e Arqueológico.

cork oak in Horta do Mato da Póvoa, in Póvoa e Meadas, which together are living natural heritage monuments.

It is therefore important to divulge the NPSMM natural values, as well as those within the surrounding territory, so that people can become aware of its natural heritage and biodiversity, recognize its importance and contribute to its maintenance and protection.

The NPSMM guidebook collection “Knowing is in our Nature” includes volumes on: Mycobiota (mostly mushroom-producing fungi), Flora (bryophytes, ferns, herbaceous, shrubs and trees), Fauna (invertebrates, fish, amphibians, reptiles, birds and mammals), Geological and Archaeological Heritage.

**CONHECER ESTÁ
NA NOSSA NATUREZA**

MICROBIOTA

1

**PARQUE NATURAL
DA SERRA DE SÃO MAMEDE**

**CONHECER ESTÁ
NA NOSSA NATUREZA**

FLORA

2

**PARQUE NATURAL
DA SERRA DE SÃO MAMEDE**

**CONHECER ESTÁ
NA NOSSA NATUREZA**

FAUNA

3

**PARQUE NATURAL
DA SERRA DE SÃO MAMEDE**

**CONHECER ESTÁ
NA NOSSA NATUREZA**

PATRIMÓNIO GEOLÓGICO E ARQUEOLÓGICO

4

**PARQUE NATURAL
DA SERRA DE SÃO MAMEDE**

A divulgação destes valores enquadra-se nos 2º e 3º Eixos da Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade 2030, que se baseiam na promoção do reconhecimento do valor do património natural e na apropriação dos valores naturais e da biodiversidade pela sociedade, para que a sua conservação seja efetiva. Só protege quem conhece e quem ama...

Pretendemos com estes guias levantar o véu sobre a diversidade biológica, geológica e arqueológica do Parque Natural da Serra de São Mamede e deixarmos pistas para conhecer os seus valores naturais e patrimoniais e, acima de tudo, apaixonar o visitante por esta região.

Os processos geológicos que deram origem às rochas e que posteriormente

The dissemination of these values falls under the framework of the 2nd and 3rd Axes of the National Strategy for the Biodiversity and Nature Conservation 2030, which are based upon the premise that, only by promoting awareness on the natural heritage values and on the appropriation by society of these natural values and biodiversity, can its conservation be effective. One only protects what one knows and loves...

With these guides, we intend to unveil the biological, geological and archaeological diversity of the Natural Park of São Mamede Mountain and leave clues to acquire a better knowledge about its natural and heritage values and, above all, fall in love with this region.

The geological processes that originated the rocks and posteriorly mod-

as modificaram, foram essenciais para moldar o relevo da Serra de São Mamede, conferindo-lhe as condições ideais para o desenvolvimento de vários ecossistemas, para a diversidade do solo e da vegetação e para o armazenamento de água em aquíferos. Estes processos proporcionaram as condições necessárias para a instalação de populações humanas ancestrais. De facto, ao caminhar pelos trilhos do PNSSM é possível encontrar vestígios de ocupação humana, desde tempos remotos até aos nossos dias.

Numa primeira parte, este guia ilustra a diversidade geológica do PNSSM onde, através da indicação de pontos de observação e de itinerários temáticos selecionados, é possível observar paisagens excecionais e os principais detalhes preservados nas rochas, que nos revelam uma história que se inicia num oceano com mais de 500 Milhões de anos, que evolui para uma cadeia de montanhas com 300 Milhões de anos e que culmina na ação dos agentes climáticos na modelação do relevo.

Numa segunda parte, vamos saber quando, onde e porquê os nossos antepassados se deixaram fascinar pelas características únicas da Serra de São Mamede e fizeram dela a sua “Casa”.

GEODIVERSIDADE E GEOHISTÓRIA

A variedade das rochas expostas ao longo do PNSSM é evidenciada pela diversidade de cores e símbolos do mapa geológico. A grande diversidade geológica, desde granitos no noroeste do

ified them were essential to shape the relief of the São Mamede Mountain, allowing the ideal conditions for the development of numerous ecosystems, soil and vegetation diversity and water storage in aquifers. These processes provided the necessary conditions for the installation of ancestral human populations. In fact, walking along the trails of the NPSSM it is possible to find traces of human occupation, since the most remote times to the present day.

In the first part, this guide highlights the geological diversity of the NPSMM where, through the indication of observation points and selected thematic routes, it is possible observe exceptional landscapes and the main details preserved in the rocks, which reveal a history that begins in an ocean with more than 500 million years, which evolves to a mountain range with 300 million years and culminates in the modelling by the action of climate agents.

In the second part, we will know when, where and why our ancestors were fascinated by the unique characteristics of the São Mamede Mountain and made it their “Home”.

GEODIVERSITY AND GEOHISTORY

The variety of rocks exposed along the NPSMM is evidenced by the diversity of colours, and symbols on the geological map. The large geological diversity, from granites in the northwestern regions of the Park to the thick sedimentary successions of the southern regions, most of them metamorphosed



(NA)

A área do PNSSM caracteriza-se pela diversidade da paisagem e pela geodiversidade. É essa diversidade que permitiu a fixação das primeiras comunidades humanas no território. Em primeiro plano temos os férteis prados que crescem na terra rossa, resultantes da alteração dos calcários dolomíticos, em Castelo de Vide. Dominando esta paisagem, surgem, ao fundo, as cristas quartzíticas.

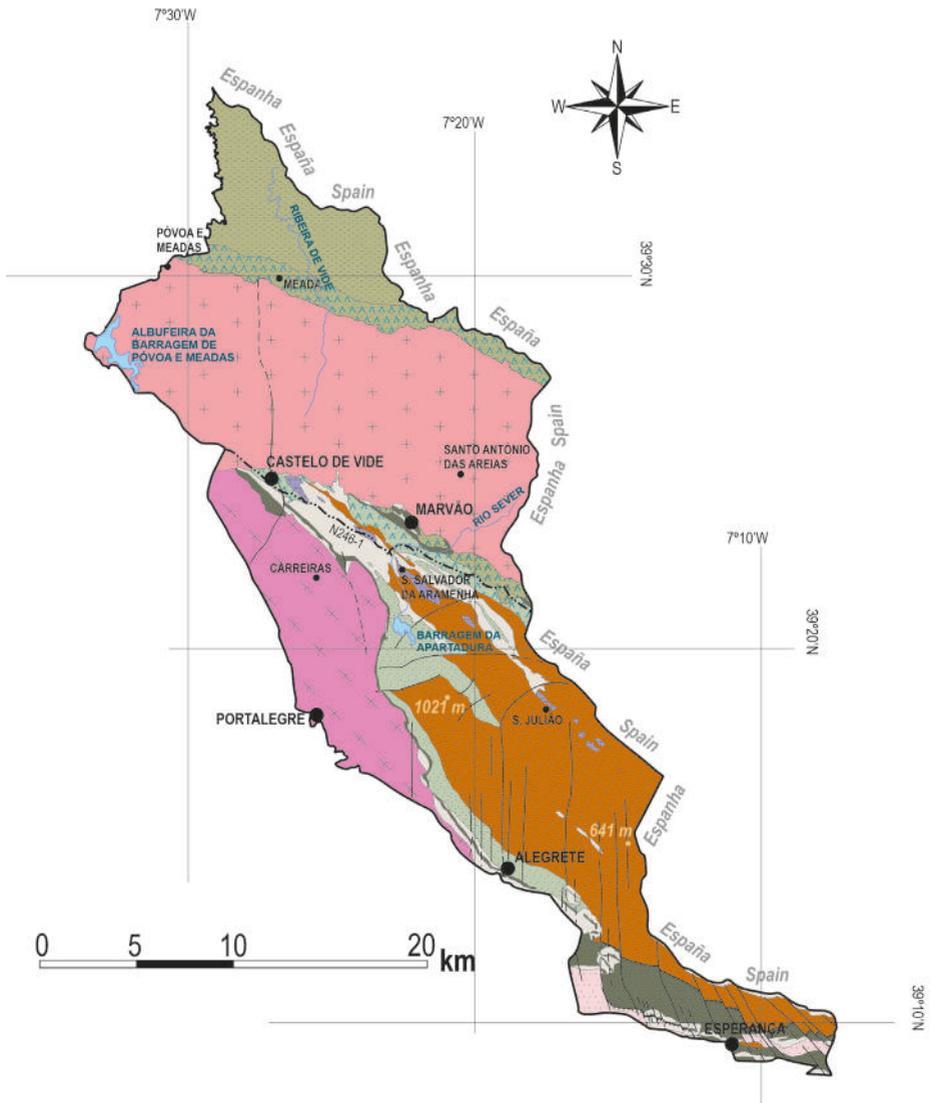
The NPSMM area is characterized by its landscape diversity and geodiversity. It is this diversity that allowed the establishment of the first human communities in the territory. In the foreground we have the fertile meadows that grow in the terra rossa, resulting from the alteration of the dolomitic limestones, in Castelo de Vide. Dominating this landscape, appear, in the background, the quartzite ridges.

Parque até às espessas sequências sedimentares das regiões sul, quase todas metamorfozadas e deformadas, faz com que o PNSSM seja um lugar ímpar para a interpretação, divulgação e preservação do património geológico.

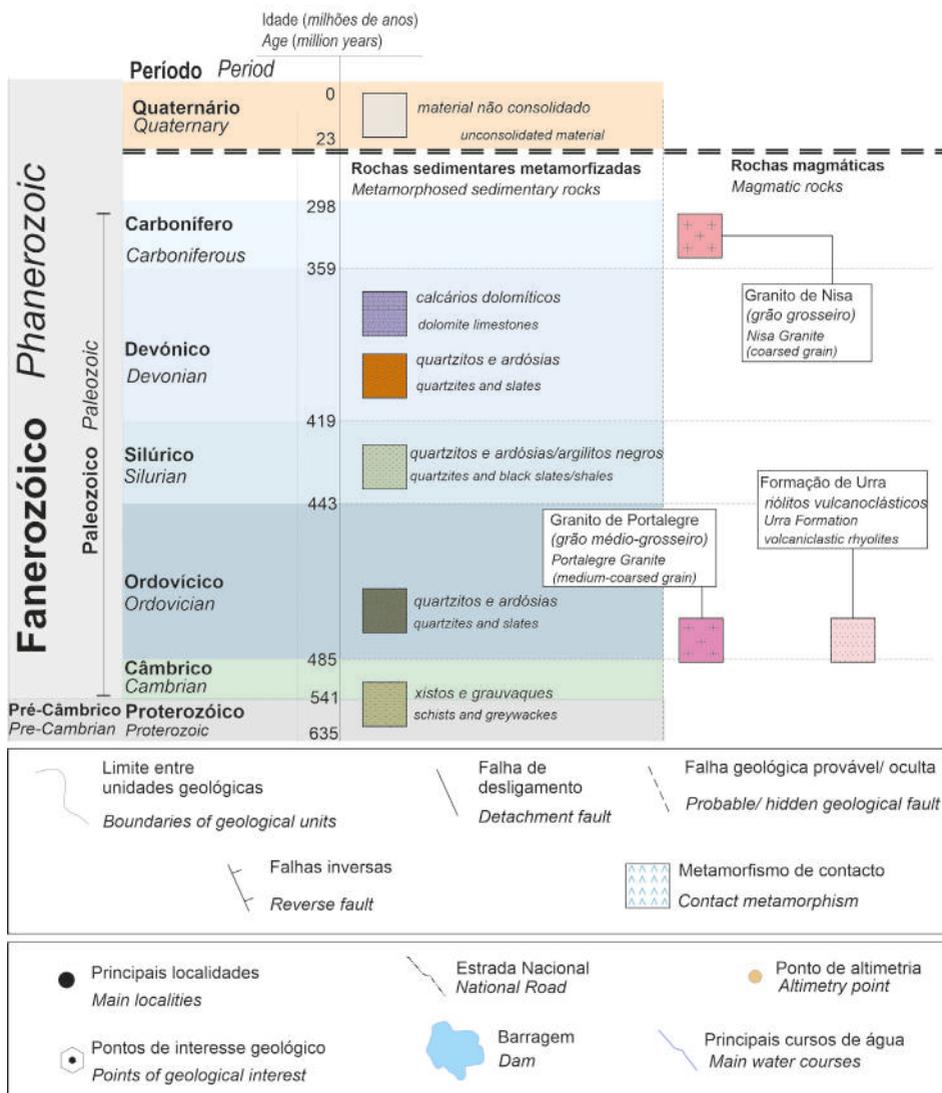
Dos minerais constituintes das rochas aos fósseis, da arquitetura das rochas às colossais forças que as moldam e deformam, dos processos erosivos às paisagens que hoje se observam, tentar-se-á sumarizar alguns dos princípios fundamentais que permitem interpretar a evolução do PNSSM.

and deformed, makes the NPSMM a single place to the interpretation, divulgation and preservation of the geological heritage.

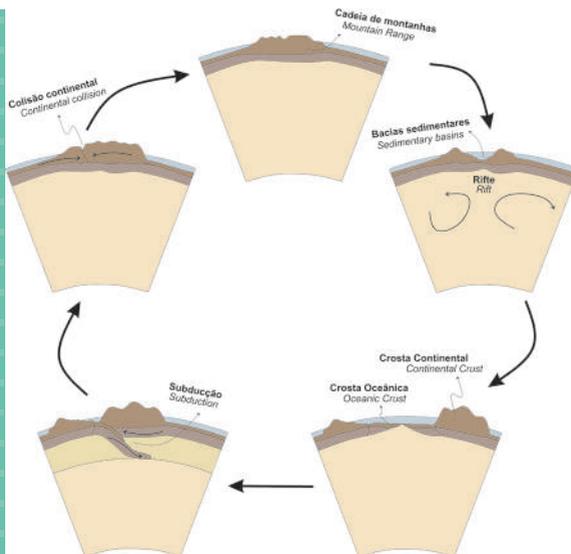
From the rock-forming minerals to the fossils, from the rock architecture to the colossal strengths that build and deform them, from the erosion processes to the landscapes, some of the fundamental principles that allow the interpretation of the evolution of the NPSMM are summarized in this guide.



Mapa geológico do PNSSM, adaptado das cartas geológicas 1:50.000 folhas 28-B, 28-D, 29-C e 33-A. (JR)
 Geological map of the NPSMM, adapted from the geological map 1:50.000, maps 28-B, 28-D, 29-C and 33-A. (JR)



Legenda do mapa geológico do PNSSM. (JR)
Legend of the geological map of the NPSMM. (JR)



Ciclo Tectónico. (JR)
Tectonic Cycle. (JR)

Os fenômenos geológicos que acontecem no nosso planeta são processos cíclicos e contínuos na natureza e que estão visíveis nas rochas que nos rodeiam (ciclo das rochas) ou no movimento das placas tectônicas (ciclo tectónico).

O ciclo das rochas é um conjunto de processos que forma e transforma as rochas, desde a formação de magmas e cristalização de rochas magmáticas, à sua meteorização, transporte e deposição, formando posteriormente as rochas sedimentares que, quando sujeitas a condições de pressão e temperatura, diferentes das que lhes deram origem, se modificam para rochas metamórficas.

O ciclo tectónico representa etapas da evolução dos oceanos e continentes desde o fecho do oceano resultante da subducção de placas tectônicas e formação de supercontinentes (como a Pangeia), até à sua fragmentação com formação de novos oceanos.

The geological phenomena that take place in our planet are cyclic and continuous processes in nature and can be observed in the rocks that surround us (rock cycle) or in the motion of the plate tectonics (tectonic cycle).

The rock cycle is a set of processes that produce and transform the rocks, from the formation of magmas to the crystallization of magmatic rocks, their weathering, transport, deposition, until the genesis of sedimentary rocks that, when subjected to different pressure and temperature conditions, modify to metamorphic rocks.

The tectonic cycle represents the evolutionary stages of oceans and continents, from an ocean closure related with subduction of tectonic plates and the formation of supercontinents (like Pangea), to their fragmentation with the formation of new oceans.

Antes de se iniciar a viagem pela geodiversidade do Parque Natural é importante fazer-se uma rápida reconstituição da história geológica, de modo a reconstituir os principais processos que deram origem às características geológicas e geomorfológicas desta região.

A geohistória do PNSSM pode ser sinteticamente explicada com as etapas do ciclo tectónico que se desenvolveu entre o Câmbrico e o Carbónico. Este local é um pequeno segmento de um domínio geológico designado de Maciço Ibérico, que é constituído por rochas de idades ante-mesozóicas, isto é, anteriores a 250 Milhões de anos. As rochas do Maciço Ibérico são, na sua esmagadora maioria, rochas sedimentares metamorizadas e rochas magmáticas, associadas à abertura (540 Milhões de anos) e fecho (240 Milhões de anos) de um oceano antigo, chamado Oceano Rheic.

Durante o Câmbrico (541–485 Milhões de anos), iniciou-se o processo de abertura do Oceano Rheic com a formação de um conjunto de bacias sedimentares onde se depositaram os sedimentos resultantes da erosão dos continentes adjacentes.

Quando chove, ou quando faz vento, as rochas vão-se alterando e desagregando, sendo que os resíduos desta degradação – sedimentos – vão ser transportados pelos mesmos agentes desde as regiões mais elevadas para as regiões mais deprimidas. A grande maioria dos sedimentos são transportados ao longo dos rios para as grandes bacias sedimentares.

As bacias sedimentares são continuamente preenchidas por sedimentos resultantes da erosão, mas o processo

Before starting the journey through the geodiversity of the Natural Park it's important to recreate its geological history, to reconstitute the main processes responsible for the regional geological and geomorphological features.

The geohistory of the NPSMM can be synthetically explained with the stages of the tectonic cycle that took place between the Cambrian and the Carboniferous. This region is a narrow segment of a geological domain named Iberian Massif, which is composed of ante-mesozoic rocks (prior to 250 Million years). The rocks of the Iberian Massif are, majorly, metamorphosed sedimentary rocks and magmatic rocks, associated with the opening (540 Million years) and closure (240 Million years) of an ancient ocean, named Rheic Ocean.

During the Cambrian (541–485 Million years), the opening of the Rheic Ocean was initiated, with the formation of sedimentary basins filled with debris, resulting from the erosion of nearest continents.

When rains or winds are incident, rocks start to modify and decompose, and the debris resulting from the disintegration – sediments – are transported by the same agents from higher to lower areas. Most sediments are transported along the rivers to the huge sedimentary basins.

The sedimentary basins are recurrently filled by sediments resulting from the erosion, but the opening process and expansion of the Rheic Ocean made the base of the sedimentary basins thinner and slender, which allows the ascension of magmas from shallower zones and, consequently, the formation of the magmatic rocks (Portalegre Granite

de abertura e a contínua expansão do Oceano Rheic, tornou a base das bacias sedimentares mais fina e adelgada, possibilitando a ascensão de magmas, oriundos de zonas mais profundas e conseqüentemente a formação de rochas magmáticas (Granito de Portalegre e das rochas vulcânicas da Formação da Urria) durante o Ordovícico (485–443 Milhões de anos). Estas rochas magmáticas ao se instalarem cortam e, como estão mais quentes, metamorfizam as rochas sedimentares encaixantes previamente depositadas nas bacias sedimentares. Até ao Silúrico (443–419 Milhões de anos) ocorre a expansão do Oceano Rheic, com formação de crosta oceânica e o afastamento de placas tectónicas e dos continentes adjacentes a este oceano.

A expansão do Oceano Rheic e a alimentação das bacias sedimentares, resultante da erosão dos continentes adjacentes, é dominante até ao início do Devónico (419–359 Milhões de anos), altura em que se dá a inversão dos processos tectónicos. As placas tectónicas deixam de se afastar e começam a convergir. A crosta oceânica gerada durante a expansão do Oceano Rheic, por ser mais densa, começa a afundar por debaixo dos continentes (crosta continental) gerando-se uma zona de subducção. Este processo continuou até toda a crosta oceânica do Oceano Rheic estar consumida e ocorrer colisão entre os continentes, anteriormente separados.

A colisão entre os continentes produz as forças que vão deformar os sedimentos depositados nas bacias sedimentares, bem como as rochas magmáticas que as intercetam. Geram-se um conjunto de falhas e de dobras, bem como

and the Urria Formation volcanic rocks) during the Ordovician (485 – 443 Million years). During installation, these rocks intersect and, as their temperature is higher, metamorphose the host sedimentary rocks, previously deposited in the sedimentary basins.

Until the Silurian (443–419 Million years), the expansion of the Rheic Ocean takes place with the formation of oceanic crust and the drift of the tectonic plates and continents adjacent to this ocean.

The expansion of the Rheic Ocean and the sedimentary basins filling, resulting from the erosion of adjacent continents, dominate until the beginning of the Devonian (419–359 Million years), when the inversion of the tectonic processes takes place. The plate tectonics are no longer drifting away and start to converge. The oceanic crust generated during the expansion of the Rheic Ocean, as it is denser, sinks beneath the continents (continental crust), and a subduction zone is formed. This process continues until the oceanic crust of the Rheic Ocean is consumed and the previously separated continents collide.

The collision between the continents produced forces able to deform the deposited sediments in the sedimentary basins and the magmatic rocks they intercept. A set of faults and folds are generated, as well as modifications in the rock's textural and mineralogical features, as response to changes in pressure and temperature (metamorphism). This deformation process promotes crust thickness and the increase of temperature in deeper crustal zones, which facilitates the partial melting of rocks and formation of new magmas.

modificações nas características texturais e mineralógicas das rochas existentes, em resposta às mudanças de pressão e temperatura (metamorfismo). O processo de deformação promove o espessamento da crosta e o aumento da temperatura nas zonas mais profundas da crosta, o que facilita a fusão parcial das rochas e a formação de novos magmas. Deste processo resulta a instalação de rochas graníticas, como é o caso do Granito de Nisa durante o Carbónico (359–298 Milhões de anos).

A colisão dos continentes, separados pelo Oceano Rheic, culminou há cerca de 250 Milhões de anos, com a formação da Pangeia, o último dos supercontinentes que a Terra já viu aparecer e fragmentar-se em vários continentes até aos dias atuais.

As paisagens atuais dependem da arquitetura, composição das rochas, e da ação continuada dos agentes climáticos, desde o período em que as rochas se formaram até aos dias de hoje. Desde há 250 Milhões de anos até hoje, os processos mais importantes nesta região foram os processos erosivos que moldaram a superfície terrestre e esculpiram a geomorfologia atual da região.

From this process results granite rocks, like the Nisa Granite during the Carboniferous (359–298 Million years).

The collision of the continents, separated by the Rheic Ocean culminates at around 250 Million years, with the formation of Pangaea, the last supercontinent on the Earth has seen rising and thereafter fragmenting in several continents, as the ones on the present day. The current landscapes depend on the architecture, rock composition and the continued action of the climate agents, from the period in which rock forms until today. Since 250 Million years the most important processes in this region are the erosional processes that shaped the surface of the Earth and sculpted the current geomorphology of this region.

O nome do supercontinente Pangeia deriva do nome *Pangaea*, que na mitologia grega significaria “toda a Terra”, e que está associado a Gaia, a deusa da Terra primordial. É comum a designação de antigos continentes, oceanos e terrenos geológicos seja oriunda de nomes da mitologia. Outro exemplo é a origem do nome do Oceano Rheic, em homenagem à deusa grega *Rhea*.

The name of the supercontinent Pangaea derives from the name Pangaea, which in greek mythology means “all of Earth”, associated with Gaia, the primordial goddess. It is common the designation of ancient continents, oceans and geological terranes to result from mythology names. Another example is the origin of the Rheic Ocean name, as homage to the greek goddess Rhea.



Vista para o relevo granítico (Granito de Portalegre).
View towards the granite landscape (Portalegre Granite).

O CICLO DAS ROCHAS: ENTRE A RECICLAGEM E A FUSÃO

As rochas dividem-se em três grandes grupos – magmáticas, sedimentares e metamórficas – que se relacionam entre si através do ciclo das rochas. As rochas magmáticas resultam do arrefecimento e cristalização de magma em profundidade (rochas plutónicas) ou, no caso de erupções vulcânicas, à superfície (rochas vulcânicas).

Quando as rochas são expostas aos agentes climáticos sofrem erosão, ou seja, são decompostas em sedimentos que são transportados e depositados noutra local. Estes sedimentos irão sofrer então um conjunto de processos físico-químicos – diagénese – transformando-se em rochas sedimentares.

THE ROCK CYCLE: BETWEEN RECYCLING AND MELTING

The rocks are divided in three groups – magmatic, sedimentary and meta-morphic – related themselves through the rock cycle. Magmatic rocks result from the cooling and crystallization of magma in depth (plutonic rocks) or, in case of volcanic eruptions, in the surface (volcanic rocks).

Rocks, when exposed to climate agents, undergo erosion, which means, they are decomposed in sediments that are transported and deposited in another place. These sediments will endure a set of physicochemical processes – diagenesis – and are transformed in sedimentary rocks.

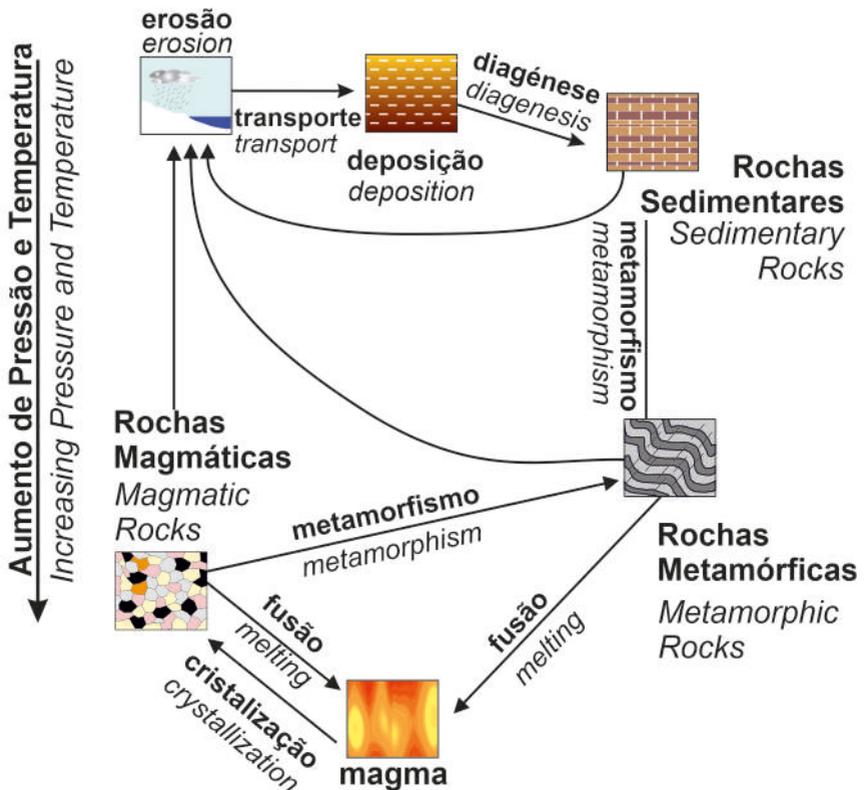
Se as rochas sedimentares ou magmáticas forem sujeitas a um aumento considerável da temperatura e/ou da pressão, podem ocorrer um conjunto de modificações, sempre no estado sólido, na composição mineralógica e na textura das rochas, formando as rochas metamórficas.

Em caso de aumento extremo de temperatura, as rochas podem fundir, produzindo-se magmas que, ao arrefecerem e cristalizarem, formam novas rochas magmáticas iniciando-se assim um novo ciclo. No PNSSM estão registadas várias das etapas deste ciclo.

If sedimentary or magmatic rocks are subjected to considerable increases of temperature and/or pressure, a set of modifications occur, always in the solid state, on the mineralogical composition and rock texture, forming metamorphic rocks.

In cases of extreme temperature increase, rocks may melt, producing magmas that, after cooling and crystallizing, form new magmatic rocks, likewise initiating a new cycle. In the NPSMM, several stages of this cycle are registered.

The Nisa Granite (originates in the Carboniferous, about 310 Million



Ciclo das Rochas. (NM)
Rock Cycle. (NM)

O Granito de Nisa (originado no Carbónico, há cerca de 310 Milhões de anos) aflora na região norte do Parque Natural, entre os domínios a norte de Castelo de Vide e Marvão e a região de Nossa Senhora da Graça de Póvoa e Meadas [P1*]. Este granito é um bom exemplo de uma rocha magmática intrusiva pouco alterada e não deformada por processos tectónicos. O Granito de Nisa é essencialmente constituído por quartzo (40%), feldspato (50%) e micas (biotite e moscovite, cerca de 10%), apresenta cor cinzenta, por vezes com uma tonalidade esbranquiçada, e uma textura grosseira formada por grãos de minerais com mais de 0,5 cm, indicativa de cristalização em profundidade e de arrefecimento lento.

O Granito de Portalegre (com cerca de 480 Milhões de anos) localiza-se na zona centro-oeste do Parque Natural, desde o domínio a sul de Portalegre até um pouco a norte de Carreiras [P21]. Apresenta geralmente cor cinzenta escura, textura médio-grosseira (grãos minerais com tamanho entre 2 a 5 mm), sendo essencialmente constituído por quartzo (25 %), feldspatos (60 %) e micas (15 %). Em certos locais, o Granito de Portalegre apresenta uma textura orientada com o desenvolvimento de um conjunto de estruturas planares – foliação – que resultam do processo de deformação tectónica sofrida pelo granito [P23]. A foliação revela o estiramento dos grãos minerais e do alinhamento das micas. Pontualmente é possível ainda observar uma intensa desagregação granular do gra-

years ago) crops out in the northern regions of the Natural Park, between the Castelo de Vide and Marvão and the Nossa Senhora da Graça de Póvoa e Meadas region [P1]. This granite is a good example of an unaltered plutonic magmatic rock with no evidence of deformation by tectonic processes. The Nisa Granite is essentially composed of quartz (40%), feldspar (50%) and mica (biotite and muscovite, around 10%), shows grey colour, often with whitish hues and a texture characterized by coarse mineral grains (over 0,5 cm), indicating crystallization at depth and slow cooling.*

The Portalegre Granite (with approximately 480 Million years) is located in the central-western zone of the Natural Park, from the southern Portalegre domain to slightly north of Carreiras [P21]. Generally, shows dark grey colors, medium-coarse texture (grain size ranging 2 to 5 mm), and is essentially composed of quartz (25%), feldspar (60%) and mica (15%). In some areas, the Portalegre Granite shows oriented textures in which a set of planar structures develop – foliation – as result of the tectonic deformation incident on the granite [P23]. The foliation reveals the elongation of the minerals and alignment of mica. Often, it is possible to observe an intense granular disintegration of the granite, as a response to the alteration processes, originating an arkose gravel [P20]. The alteration processes produce a whiter hue in the Portalegre Granite.

The Urra Formation (also approximately with 480 Million years) is com-

* Px – Indicação do local a visitar (ver figuras 42 e 43)

* Px - Indication of the location to visit (see figures 42 and 43)

nito, em resposta aos processos de alteração, dando origem a saibro [P20]. Os processos de alteração conferem ao Granito de Portalegre tonalidades mais claras e esbranquiçadas.

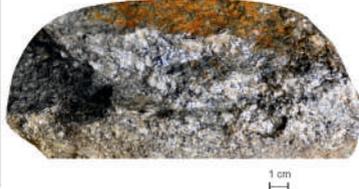
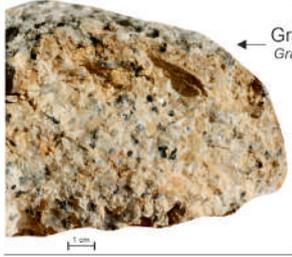
A Formação da Urra (também com cerca de 480 Milhões de anos) é constituída por rochas vulcânicas designadas riólitos, equivalentes extrusivos dos granitos, que arrefecem rapidamente à superfície terrestre, sem muito tempo para os cristais se desenvolverem. Os riólitos da Formação da Urra apresentam uma textura de granularidade fina (grãos inferiores a 2 mm), representativa do rápido arrefecimento, sendo possível observar alguns cristais de quartzo e de feldspatos com dimensão centimétrica, que conferem a estas rochas uma cor branca, por vezes com tonalidade alaranjada. Caracterizam-se, também, por apresentarem uma foliação resultante da deformação tectónica, em aspetos tipo “mil-folhas”, de onde

posed of volcanic rocks named rhyolites, a volcanic equivalent of granites, that cool quickly on the Earth's surface, without time for crystal development. The rhyolites of the Urra Formation present fine grain texture (grains inferior to 2 mm), representative of the quick cooling, with some centimetric quartz and feldspar crystals that often gives the orange hues. They are also characterized by a foliation resultant of tectonic deformation, like “piles of sheets”, where the centimetric “eyes” of quartz and feldspar stand out. It is possible to observe these rocks in the Esperança region, namely in the road EN516, on the southern exit [P26].

Despite the installation of magmatic rocks, the sedimentary processes that occurred between the Cambrian and the Devonian played an essential role in the formation of the NPSMM. The transport and deposition of sediments,



Paisagem do Granito de Nisa. (NM)
Nisa Granite Landscape. (NM)



Rochas magmáticas do PNSSM. (JR)
Magmatic rocks from the NPSMM. (JR)

se destacam uns “olhos” centimétricos de quartzo e feldspatos. É possível observar estas rochas na região de Esperança, em particular ao longo a estrada EN516, na saída sul da povoação [P26].

Para além da instalação das rochas magmáticas, os processos de sedimentação que ocorreram entre o Câmbrio e o Devónico, tiveram um papel essencial na construção da geodiversidade do PNSSM. O transporte e deposição de sedimentos em camadas inicialmente horizontais deram origem a rochas sedimentares que, através das suas

initially in horizontal beds, originated the sedimentary rocks that, through their mineralogical composition, textures and fossil contents register the features of sedimentary environments and environmental conditions of the past.

The sedimentary rocks of the NPSMM are deformed and metamorphosed, and therefore is more correct to classify them as metamorphic rocks of sedimentary origin, which still preserve several primary features.



Rocha metamórfica de origem sedimentar com estratos observáveis. (NM)
Metamorphic rocks of sedimentary with visible bedding. (NM)

As cores das rochas sedimentares e das rochas metamórficas de origem sedimentar podem indicar o tipo de ambiente e oxigenação em que foram formadas. Rochas muito escuras como os xistos negros ou as ardósias normalmente têm muito material orgânico e indicam ambientes pouco oxigenados, enquanto calcários marinhos, cristalinos e de cor branca ou quartzitos de tonalidades variáveis entre o branco e o vermelho indicam ambientes oxidados.

The colours of sedimentary rocks and metamorphic rocks of sedimentary origin may indicate the environment and oxygenation conditions they formed. Dark rocks, like black schists and slates usually contain organic matter and indicate environments with reduced oxygenation conditions, whereas marine crystalline limestones of whitish colours or white to red quartzites indicate oxidant environments.

composições mineralógicas, texturas e conteúdo fossilífero, registam as características dos ambientes sedimentares e das condições ambientais do passado.

As rochas sedimentares do PNSSM encontram-se deformadas e metamorfizadas, sendo mais correto classificá-las como rochas metamórficas de origem sedimentar, as quais ainda preservam várias características primárias. As rochas metamórficas de origem sedimentar mais abundantes no PNSSM são xistos argilosos e quartzitos, resultantes do metamorfismo de argilitos e arenitos, respetivamente.

A deformação e metamorfismo que afetou os argilitos (rocha sedimentar essencialmente constituída por argilas) transforma-os em rochas com foliação bem marcada e com grande diversidade tipológica, desde diferentes tipos de xistos a ardósias.

Os quartzitos resultam do metamorfismo de arenitos (rocha sedimentar essencialmente constituída por areias) e são total ou maioritariamente constituídas por quartzo. A forma e resistência dos grãos de quartzo aos processos de deformação conferem aos quartzitos uma textura maciça, sem o desenvolvimento de foliação.

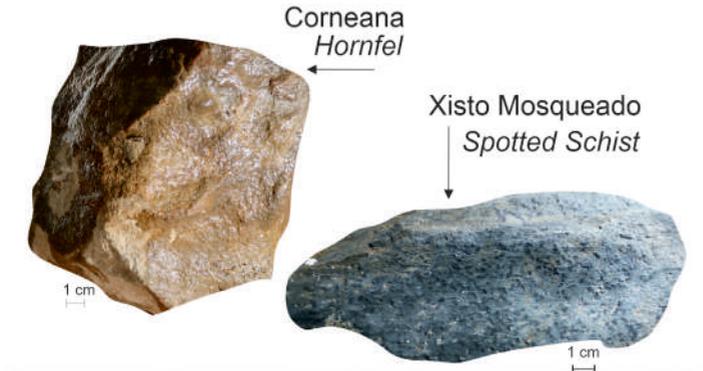
O calor libertado pela instalação de corpos magmáticos quentes, metamorfiza as rochas encaixantes num processo denominado metamorfismo de contacto. Nas proximidades do Granito de Nisa encontram-se evidências deste processo, representado pela ocorrência de corneanas do Silúrico (Castelo de Vide), ou xistos mosqueados do Proterozóico-Câmbrico (a norte de Nossa Senhora da Graça de Póvoa e Meadas e de Beirã) [P6,P24].

The most abundant metamorphic rocks of sedimentary origin in the NPSMM are slates and quartzites that resulted from the metamorphism of shales and sands, respectively.

The deformation and metamorphism that affected the shales (sedimentary rock essentially composed of clays) transform them in rocks with well-developed foliation and large typological diversity, from different types of slates to schists.

Quartzites result from the metamorphism of sandstones (sedimentary rocks essentially composed of sands) and are total or majorly composed of quartz. The form of the quartz grains and their resistance to the deformation processes allow in the quartzites to the development of massive texture without foliations.

The heat released by the emplacement of the hot magmatic bodies metamorphoses the surrounding rocks, in a process named contact metamorphism. In the vicinity of the Nisa Granite, several evidence of this process are found, represented by the occurrence of hornfels from the Silurian (Castelo de Vide), or spotted schists from the Proterozoic-Cambrian (in the north of Nossa Senhora da Graça de Póvoa e Meadas and Beirã) [P6,P24].



Rochas metamórficas resultantes de metamorfismo de contacto. (JR)
Metamorphic rocks resulting from contact metamorphism. (JR)

Os principais tipos de rochas sedimentares detríticas agrupam-se de acordo com o tamanho dos grãos. Os sedimentos de dimensão muito reduzida, como as argilas (grãos com diâmetro inferior a 0,063 mm), compõem as rochas mais finas como os argilitos, enquanto as areias (diâmetro dos grãos até 2 mm), compõem as rochas com grão mais visível como os arenitos.

The main type of detrital sedimentary rocks group is classify in accordance with the grain size. Sediments which grains have reduced dimension, such as clays (grain diameter inferior to 0,063 mm), compose finer grain rocks like shales, whereas sands (grain diameter up to 2 mm) compose rocks with easily visible grains like sandstones.



Quartzito
Quartzite



Ardósia
Slate

Texturas de rochas metamórficas de origem sedimentar. (JR)
Textures in metamorphic rocks of sedimentary origin. (JR)

Os quartzitos raramente desenvolvem foliação. A compactação das areias roladas, formadas maioritariamente por quartzo (mineral muito resistente), faz com que os quartzitos sejam muito competentes e resistentes, preservem as suas texturas sedimentares primárias, resistindo à deformação, ao metamorfismo e à alteração pelos agentes erosivos.

Quartzites generally do not develop foliation. The compaction of rolled sands, majorly composed of quartz (a very resistant mineral), makes the quartzite rocks very competent and resistant, able to preserve its primary sedimentary features and their capacity to resist to the deformation, metamorphism and alteration by the climate agents.

Na vila de Marvão encontram-se vários afloramentos de quartzitos do Ordovícico com estruturas sedimentares primárias preservadas que permitem caracterizar as condições de deposição dos sedimentos [P12, P13]. De entre as estruturas primárias preservadas, destacam-se:

– Estratificação: Os sedimentos, que originam as rochas sedimentares, depositam-se em camadas tabulares horizontais – estratos. Os quartzitos de Marvão preservam a forma tabular dos estratos, contudo, a sua horizontalidade foi alterada em resultado dos processos de deformação.

– Granotriagem: Durante a sedimentação em ambiente aquático é comum o arranjo dos sedimentos de acordo com a sua dimensão. As partículas mais grosseiras concentram-se na base do estrato, enquanto as mais finas, como demoram mais tempo a depositar, concentram-se no topo. Esta característica sedimentar permite determinar a polaridade, ou seja, o posicionamento geométrico dos estratos.

– Estratificação oblíqua: Muitas vezes durante a deposição os sedimentos são afetados por correntes do meio aquoso, que desenvolvem um conjunto de estruturas oblíquas. Estas estruturas apresentam um pequeno ângulo com os estratos, a partir do qual é possível perceber o sentido as correntes dominantes do passado.

– Slumps: Estruturas que se assemelham a dobras, mas que são resultantes de deslizamentos em meio aquoso, por ação da gravidade, de sedimentos mal consolidados ao longo de planos inclinados.

In the Marvão village, several outcrops of Ordovician quartzites with preserved primary sedimentary structures are found, which allow the characterization of sediment deposition conditions [P12, P13]. Within the preserved primary structures, stand out:

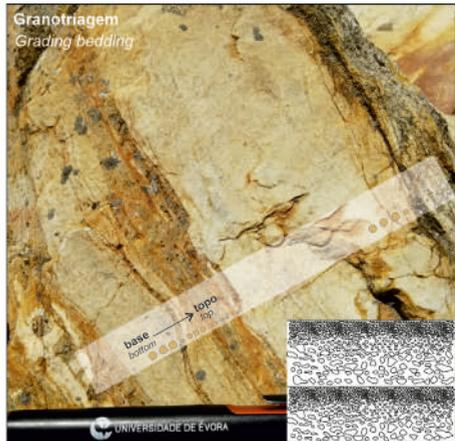
– *Bedding: The sediments that compose the sedimentary rocks are deposited in tabular horizontal layers - beds. Quartzites in Marvão preserve the tabular shape of the layers, however, the horizontality has been changed as result of the deformation processes.*

– *Graded bedding: During sedimentation in aquatic environments, sediments commonly rearrange themselves according to their dimension. The coarser particles concentrate in the bottom of the bed, while the finer grains that take more time to deposit, concentrate at the top. This sedimentary feature determines the polarity of the layers, which means, the geometric position of the bed.*

– *Oblique bedding: Often during deposition, sediments are affected by water streams that develop a set of oblique structures. These structures show a slight angle with bedding, which allows to infer the direction of the water streams of the past.*

– *Slumps: Structures that resemble folds, but are the result of poorly consolidated sediments sliding by gravity along an inclined plane, in an aquatic environment.*

In addition to the primary sedimentary structures, it is also possible to identify evidence of biological activity in these rocks. In marine environments several organisms living feed and move



Estruturas sedimentares. (JR)
Sedimentary structures. (JR)

Além das estruturas sedimentares primárias é possível ainda identificar evidências da atividade biológica nestas rochas. Num ambiente marinho, os seres vivos alimentam-se e movimentam-se sobre os sedimentos. Da atividade biológica podem resultar um conjunto de estruturas sedimentares designadas de icnofósseis.

As Cruzianas, marcas da locomoção das trilobites sobre areias, e os Skolithos, cavidades cilíndricas verticais es-

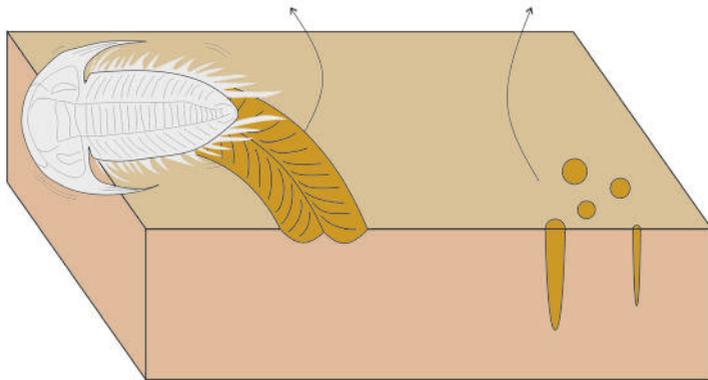
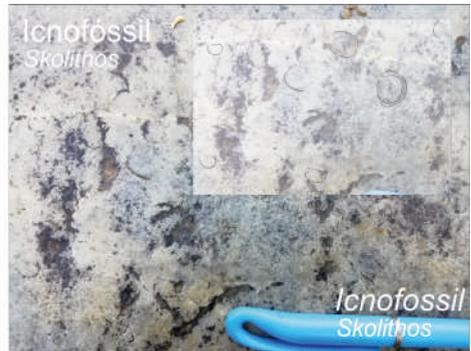
within the sediments. Biological activity can result in a set of sedimentary structures called ichnofossils.

Cruziana, the imprint of trilobite motion through sands, and Skolithos, cylindrical vertical cavities excavated in the sediments, are well recognized in the Ordovician quartzites, namely in the Cascata do Pego do Inferno, where is possible to observe beds with dozens of these ichnofossils, which are typical of shallow marine environments [P32].

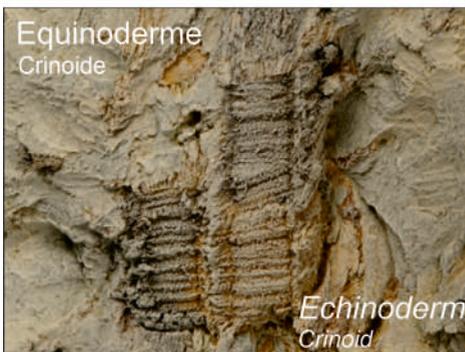
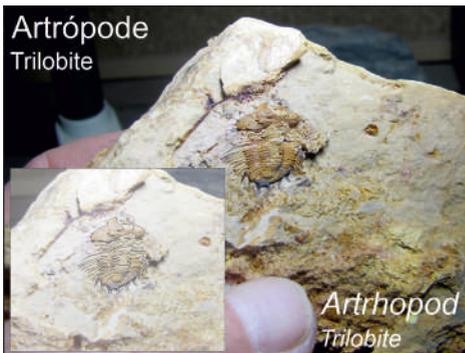
cavadas nos sedimentos, são bem reconhecidas nos quartzitos do Ordovício, nomeadamente na Cascata do Pego do Inferno onde é possível observar estratos com dezenas destes icnofósseis, típicos de ambientes marinhos de baixa profundidade [P32].

Nos xistos argilosos e nas ardósias do Ordovício encontram-se também fósseis de artrópodes (como as trilobites), bivalves, braquiópodes, cefalópodes, equinodermes e briozoários.

In the Ordovician shales and slates, fossils of arthropods (such as trilobites), bivalves, brachiopods, cephalopods, echinoderms and bryozoans can also be found.



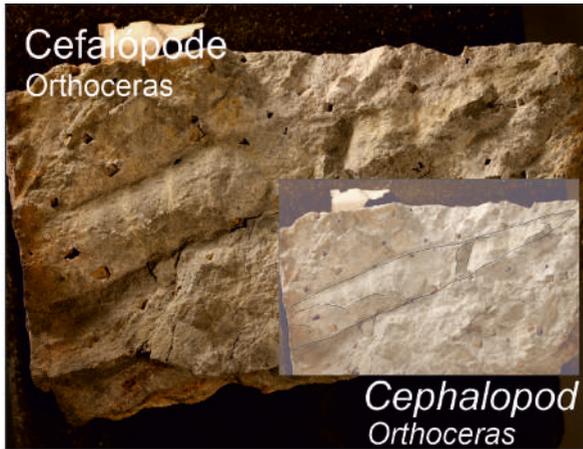
Icnofósseis. (JR e SP)
Ichnofossils. (JR and SP)



Diferentes tipos de fósseis nas rochas metamórficas de origem sedimentar. (SP)
Different fossil types in the metamorphic rocks of sedimentary origin. (SP)

O Silúrico é caracterizado pelos mesmos tipos de rocha que ocorrem no Ordovícico, contudo, apresentam tonalidades mais escuras (xistos negros e ardósias negras) devido à presença de matéria orgânica disseminada [P30]. É comum a ocorrência de nódulos (por vezes fossilíferos) e de fósseis de graptólitos, braquiópodes, cefalópodes e bivalves.

The Silurian is characterized by the same rock types as the Ordovician, however, with darker colours (shales and slates), due to the presence of disseminated organic matter [P30]. It is common the presence of nodules (often fossiliferous), and graptolites, brachiopods, cephalopods and bivalves as fossils.



Diferentes tipos de fósseis das rochas metamórficas de origem sedimentar. (SP)

Different fossil types from the metamorphic rocks of sedimentary origin. (SP)

O Devónico caracteriza-se pela ocorrência de dois tipos de rochas: quartzitos e calcários. Os quartzitos, de cor esbranquiçada, correspondem a imponentes estratos que afloram em diversos locais da região centro do Parque Natural, como os que se encontram no vértice geodésico de São Mamede (o ponto mais alto do Alentejo, com cerca de 1025 m de altitude) [P15]. Nos quartzitos do Devónico é possível observar fósseis de braquiópodes e de raros artrópodes (trilobites).

The Devonian is characterized by two types of rocks: quartzites and limestones. Quartzites, with whitish color, correspond to imposing beddings that crop out in diverse spots of the central region of the Natural Park, such as the rocks found in the São Mamede geodesic vertex (the higher spot in Alentejo, with approximately 1025 m high) [P15]. In Devonian quartzites can be observed fossils of brachiopods and rare arthropods (trilobite).



Inclinação dos estratos em rochas metamórficas de origem sedimentar e fóssil de Braquiópode. (SP)
Inclination of the bedding in metamorphic rocks of sedimentary origin and Brachiopod fossil. (SP)

Os calcários do Devónico, que ocorrem em Escusa e em Porto da Espada [P28, P29], têm uma importante ligação aos costumes e tradições locais. Estas rochas são compostas por minerais carbonatados (calcite e dolomite) e são consideradas rochas sedimentares de natureza química (quimiogénicas), porque resultam da precipitação de elementos químicos dissolvidos, à semelhança do que acontece com o calcário que se acumula nas máquinas de lavar roupa ou nas torneiras de casa. Os calcários também podem resultar da acumulação de restos de conchas e esqueletos de antigos seres vivos. Neste caso são consideradas rochas sedimentares simultaneamente de natureza biológica e química (bioquimiogénicas).

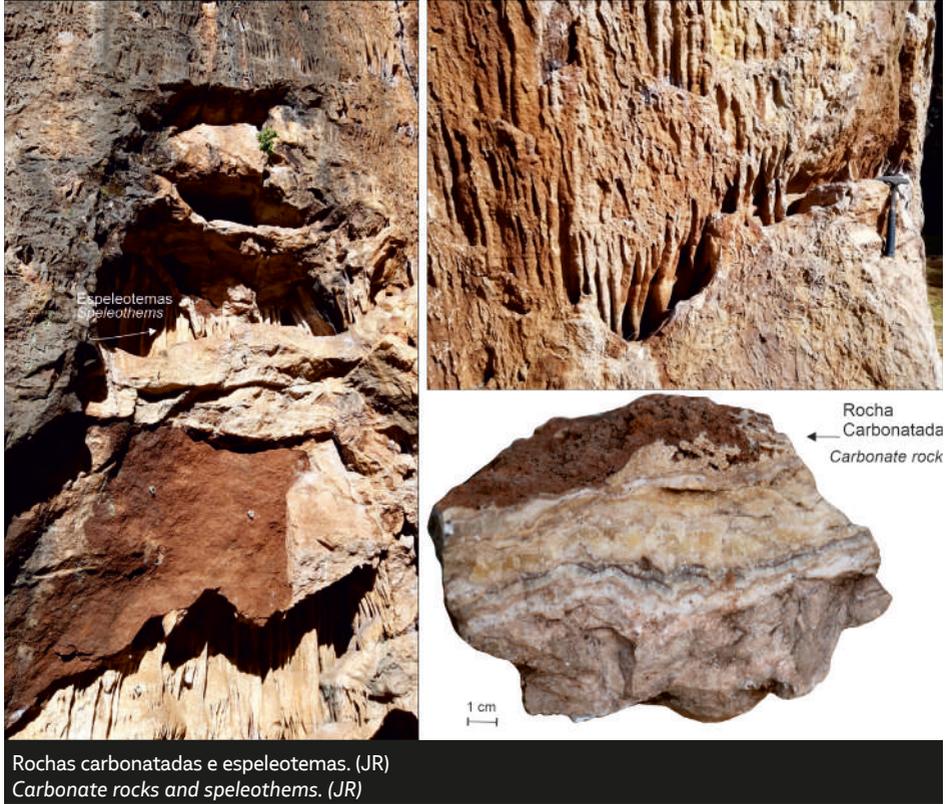
A calcite e a dolomite, que são os minerais que normalmente constituem os calcários, são muito pouco estáveis quando expostos a agentes climáticos e são facilmente dissolvidos em águas ligeiramente ácidas, o que facilita ciclos de dissolução e reprecipitação, conferindo-lhes as texturas de dissolução (espeleotemas) que se observam nos calcários da

The Devonian limestones, located in Escusa and Porto da Espada [P28, P29], have an important connection to local costumes and traditions. These rocks are composed of carbonate minerals (calcite and dolomite) and are considered sedimentary rocks of chemical nature (quimiogenic), as they result from the precipitation of dissolved chemical elements, like the limestone that accumulate in the washing machines or water pipes at home. Limestones can also result from the accumulation of shells and skeletons remains of ancient living organisms. In these cases, they are considered sedimentary rocks of biological and chemical nature, simultaneously (bioquimiogenic).

Calcite and dolomite, the minerals that usually constitute limestones, are not very stable when exposed to climate agents and are easily dissolved in slightly acidic water, which enable the dissolution-precipitation cycles that generate the dissolution textures (speleothems) observed in the Escusa and Porto da Espada limestones. The alteration of limestones produces typ-

Escusa e de Porto da Espada. A alteração dos calcários origina solos típicos com cor vermelha, designados de terra rossa.

ical soils with reddish color, designated terra rossa.



VAI QUE DOBRA OU VAI QUE QUEBRA

A história geológica do PNSSM passa por mais que a simples deposição de rochas em estratos, por vezes intersectados por magmas que ascendem na crosta terrestre. As forças tectónicas que estiveram

UNTIL IT FOLDS OR UNTIL IT BREAKS

The geological history of the NPSMM goes beyond the deposition of sedimentary rocks in layers, often intersected by magmas that ascend in the Earth's crust. The tectonic forces active during

ativas durante a formação e evolução destas rochas foram também responsáveis pela distorção das camadas, que deveriam estar sobrepostas horizontalmente, deformando-as, sendo frequente a ocorrência de estratos dobrados e de falhas.

the formation and evolution of these rocks were also responsible for the disruption of the layers, which should be horizontally layers, deforming them and produce folds and faults.

As falhas resultam do movimento relativo entre dois blocos rochosos separados por um plano de falha em resposta às forças de origem tectónica. Quando estas forças são superiores à resistência das rochas, as rochas cedem, fissuram e geram-se fraturas com deslocamentos associados.

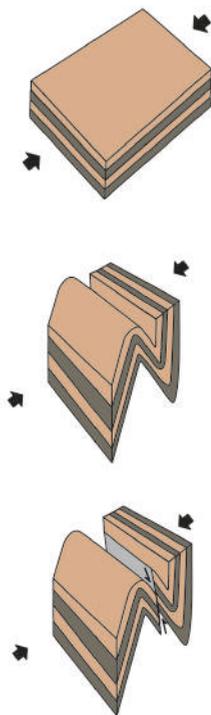
As falhas são classificadas de acordo com o movimento relativo entre blocos em: (1) falha normal, com descida relativa do bloco acima do plano de falha, segundo o sentido da inclinação; (2) falha inversa, com subida relativa do bloco acima do plano de falha, ou seja, as camadas mais antigas para cima das camadas mais recentes; e (3) falha de desligamento, quando os dois blocos se movem horizontalmente, sem que se verifiquem subidas ou descidas relativas entre blocos.

Faults result from the relative motion between two rock blocks, separated by a fault plane in response to tectonic strengths. When these forces are superior to the rock resistance, the rocks break, and fissures and fractures are generated with associated movements.

Faults are classified according to the relative sense of motion of the blocks in: (1) normal fault, with the block above the fault plane descending according to the dip sense; (2) reverse fault, with the block above the fault plane rising, that is, the older layers rise above the younger layers; and (3) strike-slip fault, when the two blocks move horizontally, with no vertical movement between blocks.

São vários os exemplos de deformação tectónica ao longo do PNSSM. Na região de São Salvador de Aramenha, na estrada N359 (num talude de estrada perto do desvio para Rasa) observam-se estratos de quartzitos e ardósias do Silúrico dobrados simetricamente e com diferentes geometrias, bem como uma falha inversa, que afeta a sua continuidade lateral [P27].

There are many examples of tectonic deformation throughout the NPSMM. In the São Salvador de Aramenha region, in the route N359 (in a road slope near the route to Rasa) the layers of Silurian quartzites and slates are symmetrically folded with different geometries, as well as a reverse fault that affects their lateral continuity [P27].



Interpretação da estrutura sedimentar deformada (dobras e falha). (JR)
 Interpretation of the deformed sedimentary structure (folds and fault), (JR)

As dobras são classificadas em função da sua forma em: (1) dobra antiforma, no caso das camadas terem a convexidade arqueada para cima, e (2) dobra sinforma, no caso das camadas terem a convexidade arqueada para baixo.

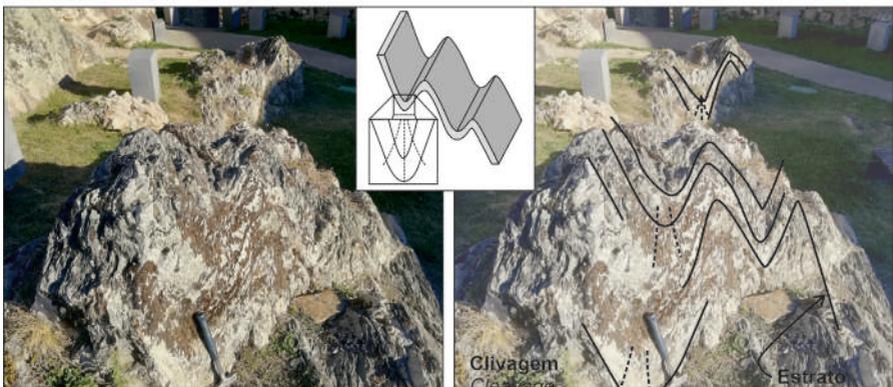
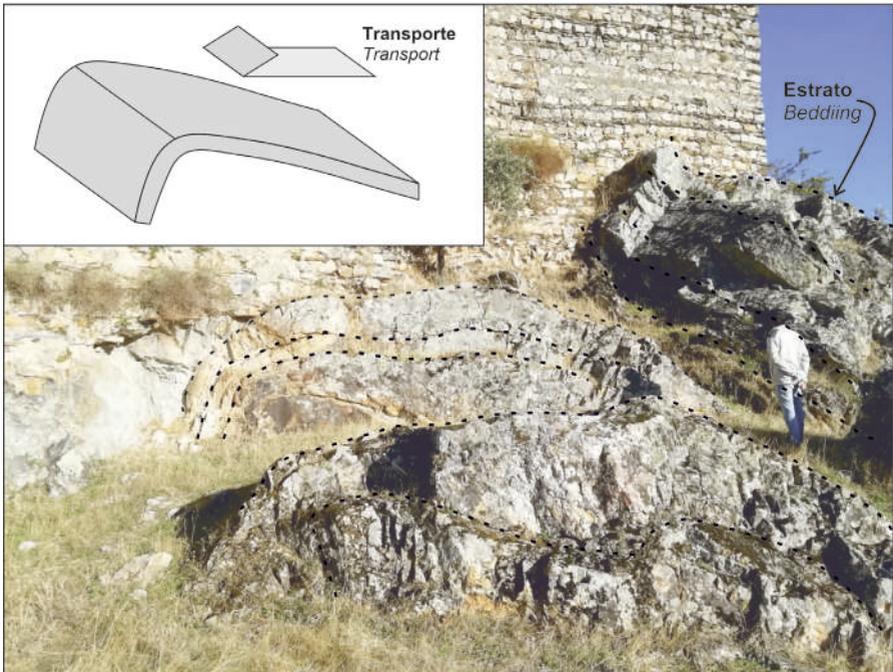
Folds are classified according to their shape in: (1) antiform fold, when the convexity of the layers arch up, and (2) synform fold, when the convexity of the layers arch down.

Também em Alegrete, nos quartzitos do Ordovícico que afloram no castelo, é possível observar um conjunto de dobras com diferentes dimensões. Os antiformas e os sinformas aparecem

Also, in Alegrete, in the Ordovician quartzite outcrops in the castle, it is possible to observe a set of folds with different dimensions. The antiform and synform folds are rhythmic and occur at

ritmados e em várias escalas, desde dobras menores centimétricas, a dobras com alguns metros. Em algumas destas dobras é possível observar a sua assimetria [P25].

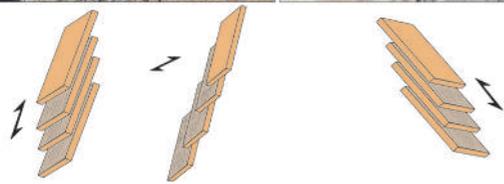
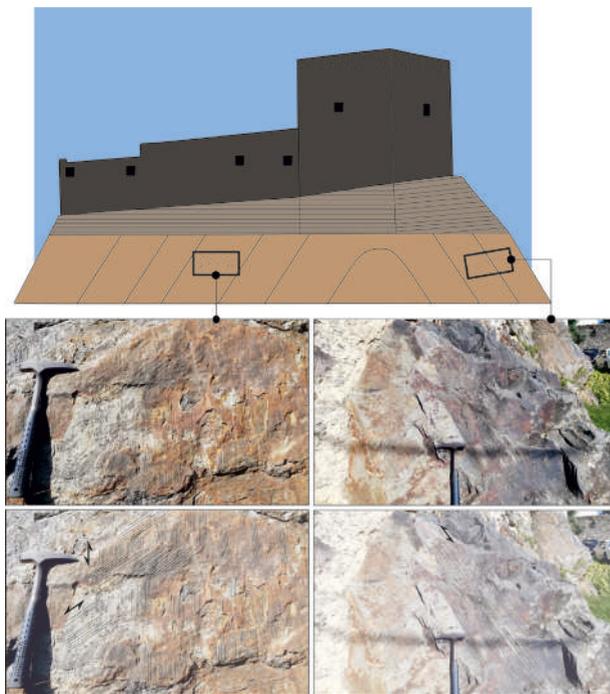
different scales, from minor centimetre folds to folds with a few meters. In some of these folds the asymmetry is very noticeable [P25].



Interpretação das dobras junto ao Castelo de Alegrete. (NM)
Interpretation of the folds near the Alegrete Castle. (NM)

Em Castelo de Vide, na base da muralha do castelo, há evidências do dobramento das camadas a grande escala [P24]. Do lado oriental, é possível observar um conjunto de estratos inclinados para nordeste. Contornando o castelo para a base da fachada a sul, voltam a aparecer um conjunto de estratos, desta vez com pendor em sentido contrário, para sul. Assim é possível deduzir que o castelo assenta sob um antiforma. Também se observam estrias nas rochas, resultantes do escorregamento dos estratos uns sobre os outros, durante o processo de dobramento.

In Castelo de Vide, in the bottom wall of the castle, there are evidence of the folding of layers at larger scale [P24]. From the eastern side, a set of layers inclined to northeast. Contouring the castle to the southern border, a set of layers crop out, however, dipping in an opposite direction, south. This way, it is possible to deduce the castle lies on an antiform. Slickensides (linear drag marks) are also observed in the bed surface, resulting from the sliding of layers over each other during the folding process.



Interpretação das dobras subjacentes ao castelo de Castelo de Vide. (JR)
 Interpretation of the folds underneath the castle of Castelo de Vide. (JR)

Além da observação de estruturas relacionadas com os processos de deformação tectónica em afloramento, também é possível analisar e interpretar essas estruturas à escala do mapa (escala cartográfica). A interpretação do relevo permite perceber a existência de grandes falhas (de direção N-S) que deslocam horizontalmente os relevos quartzíticos do Ordovícico, que bordejam a povoação de Castelo de Vide. No mapa é notável que esta crista de quartzitos se encontra desligada e separada por uma falha com movimento esquerdo. No miradouro da estrada M1008 encontramos os quartzitos extremamente fraturados, resultado da deformação causada pela movimentação desta falha [P10].

In addition to the observation of structures related to the outcropping tectonic deformation processes, it is also possible to analyse and interpret these structures at the map scale (cartographic scale). The interpretation of the relief makes possible to understand the existence of a major fault (N-S direction) that horizontally displace the Ordovician quartzite reliefs, bordering the Castelo de Vide village. On the map it is notable that this quartzite ridge is disconnected and separated by a fault with left-lateral movement. At the viewing point of the road M1008, extremely fractured quartzites are found as the result of the deformation caused by the movement of this fault [P10].



As falhas de desligamento classificam-se de acordo com o movimento relativo horizontal do bloco à sua frente. Se nos colocarmos em cima de um dos blocos e verificarmos que o bloco da frente se desloca para a esquerda, a falha é um desligamento esquerdo; caso o bloco se movimente para a direita, a falha é um desligamento direito.

The strike-slip faults are classified according to the relative horizontal motion of the block on front. If we stand on top of a block and verify the block across the fault moved to the left, the classification is left-lateral strike-slip fault; if the block across the fault moves to the right, it is named right-lateral strike-slip fault.

Outro tipo de estruturas que podemos encontrar pelo Parque Natural são filões de quartzo que preenchem falhas e fraturas. Os filões de quartzo resultam da circulação de líquidos aquosos quentes (hidrotermais - podendo ou não derivar de um magma) que acabam por se acumular e precipitar nas fendas ou fraturas nas rochas. Nos terrenos da Quinta da Ribeira de São João (junto à estrada M525) é possível encontrarmos fragmentos de filões de quartzo com cristais muito bem desenvolvidos no interior do Granito de Nisa [P1].

Another kind of structures found throughout the Natural Park are the quartz veins that fill faults and fractures. The quartz veins are the result of the circulation of hot aqueous liquids (hydrothermal - which may or may not be derived from a magma) that end up accumulating and precipitating in cracks or fractures in the rocks. In the terrane of Quinta da Ribeira de São João (near road M525) it is possible to find fragments of quartz veins with well-developed crystals within the Nisa Granite [P1].



Relevos graníticos (Granito de Nisa) e veio de quartzo com cristais bem desenvolvidos. (JR)
 Granite landforms (Nisa Granite) and quartz vein with well-developed crystals. (JR)

GEOFORMAS E OS PROCESSOS SUPERFICIAIS

O relevo do PNSSM é o resultado da ação dos agentes erosivos que incidem, continuamente, sobre as rochas expostas à superfície, desde o vento que desmantela as rochas e transporta os sedimentos, até à água dos rios que desgasta as rochas e originam os vales. A erosão não afeta as rochas de forma uniforme, uma vez que esta depende essencialmente da resistência dos minerais que compõem as rochas, das suas características texturais e da intensidade de fracturação ou foliação que as afetou.

LANDFORMS AND THE SURFACE PROCESSES

The relief of NPSMM is the result of the action of the erosive agents that, continuously, affect the rocks exposed at the surface, from the wind that dismantles the rocks and transports the sediments, to the water on the rivers that scrapes the rocks and originate the valleys. Erosion does not affect rocks in a uniform way, as it depends essentially on the resistance of the rock-forming minerals, their textural features and the intensity of fracturing or foliation that has affected them.

Tanto os agentes atmosféricos (como o vento e a chuva), a vegetação ou a passagem de água nas ribeiras e rios contribuem para as alterações físicas e químicas das rochas. Outros fatores como a humidade também têm um papel fundamental na decomposição dos minerais e, conseqüentemente, das rochas. A erosão ocorre quando as partículas de rocha são removidas do corpo a que pertenciam, sendo posteriormente levadas pelo vento ou por cursos de água.

Both atmospheric agents (like wind and rain), vegetation or the movement of water in streams and rivers contribute to the physical and chemical changes in rocks. Other factors such as humidity also play a fundamental role in the decomposition of minerals and, consequently, rocks. Erosion occurs when the rock particles are removed from the rock body which they composed and are subsequently carried away by wind or water courses.

Os granitos (assim como outras rochas magmáticas plutônicas) formam-se em profundidade, no interior da crosta, e apenas atingem a superfície terrestre após a erosão das rochas que lhes estão suprajacentes. Durante o processo erosivo, dá-se uma intensa

Granites (as well as other plutonic magmatic rocks) are formed in depth inside the crust, and only reach to the Earth's surface after the erosion of the rocks above them. During the erosive process, the intense decompression of the rock that ends up fracturing, result-

descompressão da rocha que acaba por fraturá-la, resultando em geformas graníticas típicas como os caos de blocos, facilmente visíveis nas paisagens das regiões do norte e oeste do Parque Natural. Os caos de blocos resultam da facilidade que o granito tem em fraturar segundo três direções quase perpendiculares durante a descompressão, aumentando a penetrabilidade dos agentes erosivos e a sua alteração. Este processo de alteração vai progredindo e o material resultante vai sendo removido, isolando blocos de granito com dimensões variáveis, muitas vezes de forma esférica e que se amontoam no local [P5, P22].

ing in typical granitic landscape such as granite tor (granite block cluster), easily visible in the landscapes of the northern and western regions of the Natural Park. The tor granite results from the granite susceptibility to fracturing in three, almost perpendicular, directions during decompression, increasing the penetrability of erosive agents and their alteration. This alteration process continues as the residual material is removed, isolating granite blocks with variable dimensions, often spherical in shape and which pile up in one place [P5, P22].



Diferentes intensidades de formação dos relevos graníticos "Caos de Blocos". (JR)
Different intensities on the formation of the granite landscapes "Tor". (JR)

Outro exemplo de geofomas resultantes da erosão dos granitos são os blocos pedunculados, facilmente reconhecidos pelo seu aspeto que se assemelha à forma de um cogumelo. Estas geofomas derivam da erosão do vento na base do bloco, facilmente decomposta pela fragilidade devida ao contacto com o solo, onde existe mais água e humidade. Pela região norte do Parque Natural, designadamente nos domínios envolventes a Beirã, podemos encontrar blocos pedunculados, espalhados entre os caos de blocos, resultantes da erosão do Granito de Nisa [P7].

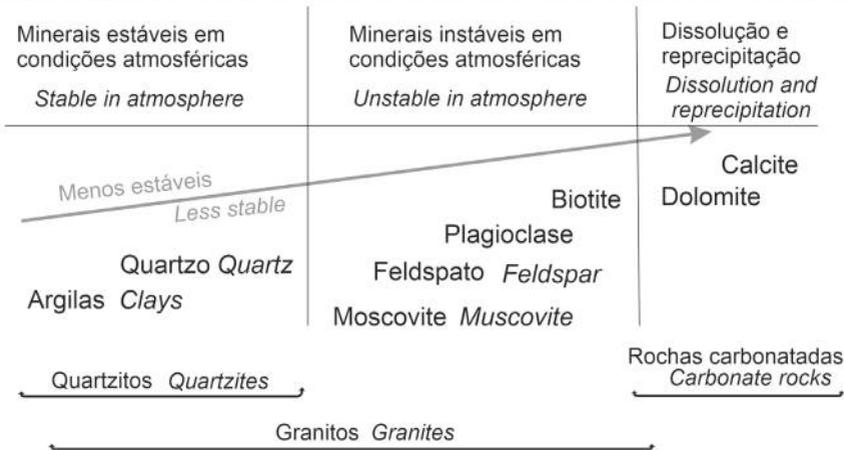
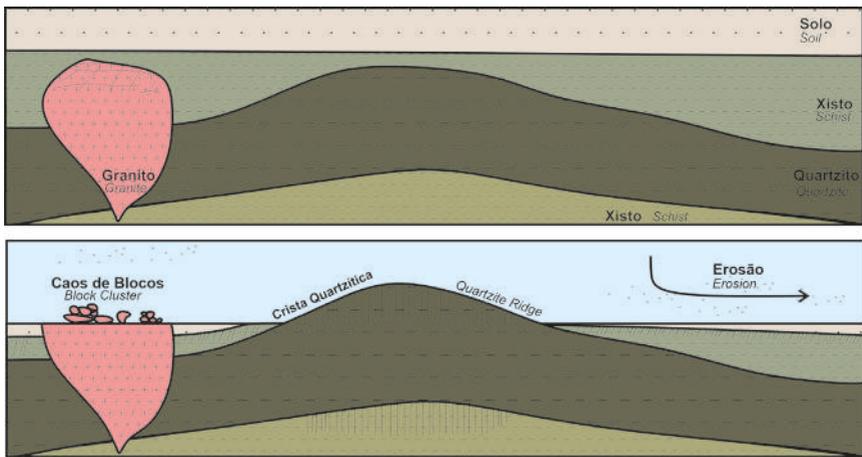
Another example of landforms from the erosion of granites are the pedunculated blocks, easily recognized by their appearance resembling the shape of a mushroom. These landforms are a result of wind erosion at the base of the block, easily decomposed by the fragility due to contact with the soil, which increase the water content and moisture within granite. Throughout the northern region of the Natural Park, namely in the areas near Beirã, pedunculated blocks are found, scattered through the tor granite landscapes, resulting from the erosion of the Nisa Granite [P7].



Blocos pedunculados. (JR)
Pedunculated blocks. (JR)

Ao contrário dos granitos e das rochas xistosas, os quartzitos são bastante resistentes aos processos de erosão e, como tal, destacam-se nas paisagens como imponentes cristas alongadas segundo a direção NW-SE. As cristas de quartzito atravessam as regiões centro e sul do PNSSM e sobressaem na paisagem quando comparadas aos terrenos de granito, de xistos-argilosos ou ardósias, menos resistentes

Unlike granites and schistose rocks, quartzites are quite resistant to erosion processes and, as such, standing out through landscapes as imposing elongated ridges with NW-SE direction. The quartzite ridges cross the central and southern regions of the NPSMM and stand out when compared to the granite, schist or slate terrains, rocks less resistant to erosion. There are several places where quartzite ridges



Modelo de formação do relevo atual, dependente dos diferentes minerais constituintes das rochas. (JR)
Landscape formation model, depending on the different rock-forming minerals. (JR)

à erosão. São vários os locais onde se podem observar as cristas de quartzito, sejam elas de idade Ordovícica, Silúrica ou Devónica. Destaque para a crista de Marvão [P8, P13], o conjunto de cristas que se estendem ao longo da estrada N246-1 até à fronteira com Espanha, por onde continuam [P17], ou para a Crista da Ermida da Nossa Senhora da Penha [P14], todas elas constituídas por quartzitos do Ordovícico, e as cristas do alto da Serra de São Mamede [P15] e do Penedo Amarelo [P18], constituídas por quartzitos do Devónico.

can be observed, whether of Ordovician, Silurian or Devonian ages. Highlight for the ridge of Marvão [P8, P13], the set of ridges that extend along road N246-1 to the border with Spain, in which they continue [P17], or for the ridge of Ermida de Nossa Senhora da Penha [P14], all constituted by the Ordovician quartzites, and the ridges of the top of the São Mamede mountain range [P15] and Penedo Amarelo [P18], composed of quartzites of the Devonian.



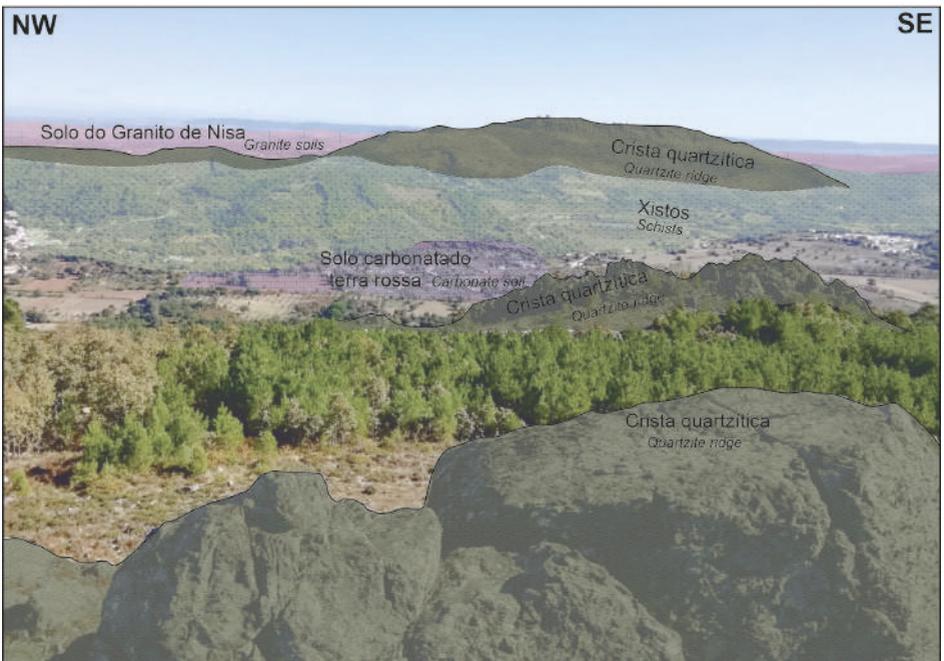
Crista quartzítica. (NM)
Quartzite ridge. (NM)

A moldagem da superfície da Terra não resulta exclusivamente da ação física dos agentes erosivos. Os processos químicos têm também um importante papel nas geoformas desenvolvidas, em particular nas formas dos calcários de Escusa e Porto da Espada [P28, P29]. Os principais minerais constituintes das rochas carbonatadas (calcite e dolomite) são muito suscetíveis de se dissolverem em água e podem voltar a precipitar, originando um conjunto diversificado de formas calcárias, como as estalactites e estalagmites. O processo de dissolução dá origem aos carsos, que são relevos calcários caracterizados pela presença de cavidades e grutas naturais com ligação à superfície.

As diferenças na morfologia da paisagem é a consequência das várias respostas que cada tipo de rocha oferece aos agentes erosivos. Assim, nos pontos elevados do Parque Natural, é possível interpretar o relevo, mas também a evolução geológica por detrás da paisagem. A vista do topo da crista a este de Carreiras [P16] (vista de sudoeste para nordeste), é caracterizada uma paisagem que ilustra bem as diferenças do relevo dependente das diferentes rochas, como as cristas quartzíticas do Ordovícico que se impõem na região de Marvão, sobre os terrenos graníticos aplanados localizados a nordeste (que se perdem no horizonte) e os solos avermelhados resultantes da alteração dos calcários (terra rossa).

The shape of the Earth's surface does not result exclusively from the physical action of erosive agents. Chemical processes also play an important role in the developed landforms, in particular in the limestones of Escusa and Porto da Espada [P28, P29]. The main minerals that make up carbonate rocks (calcite and dolomite) are likely to dissolve in water and may reprecipitate, originating a diverse set of limestone forms, like stalactites and stalagmites. The dissolution process can evolve to karst, which are limestone landforms characterized by the presence of natural cavities and caves with connection to the surface.

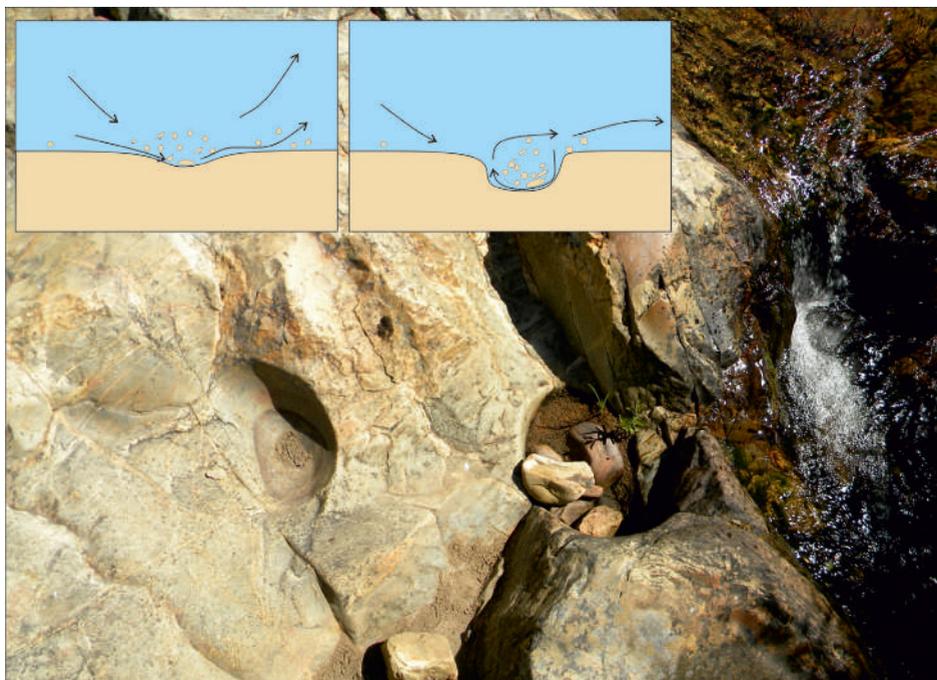
The differences in landscape morphology are the consequence of the various responses that each type of rock offers to erosive agents. Thus, at the higher locations of the Natural Park, it is possible to interpret the relief, but also the geological evolution beyond the landscape. The view from the top of the ridge east of Carreiras [P16] (seen from southwest to northeast), is characterized by a landscape that illustrates the differences in relief depending on the different rock types, such as the Ordovician quartzite ridges superimposed in the Marvão region, the granitic plateau located to the northeast (lost on the horizon) and the reddish soils resulting from the alteration of the limestones (terra rossa).



Interpretação geológica da paisagem. (JR)
 Geological interpretation of the landscape. (JR)

Em cursos de água, como ribeiras e cascatas, onde o fluxo da água é intenso, é comum o desenvolvimento de marmitas de gigante. As marmitas de gigante são depressões no fundo rochoso dos cursos de água, com dimensões variáveis e formas mais ou menos arredondadas, resultado da movimentação de seixos e areias que lá se acumulam. Em resultado do fluxo da água geram-se turbilhões que promovem o movimento circular das partículas dentro destas irregularidades, que progressivamente são aumentadas por desgaste físico ao longo do tempo. Podemos encontrar bons exemplos de marmitas de gigante em granito na ribeira de Galegos e em quartzitos do Ordovícico na Cascata do Pego do Inferno [P9,P32].

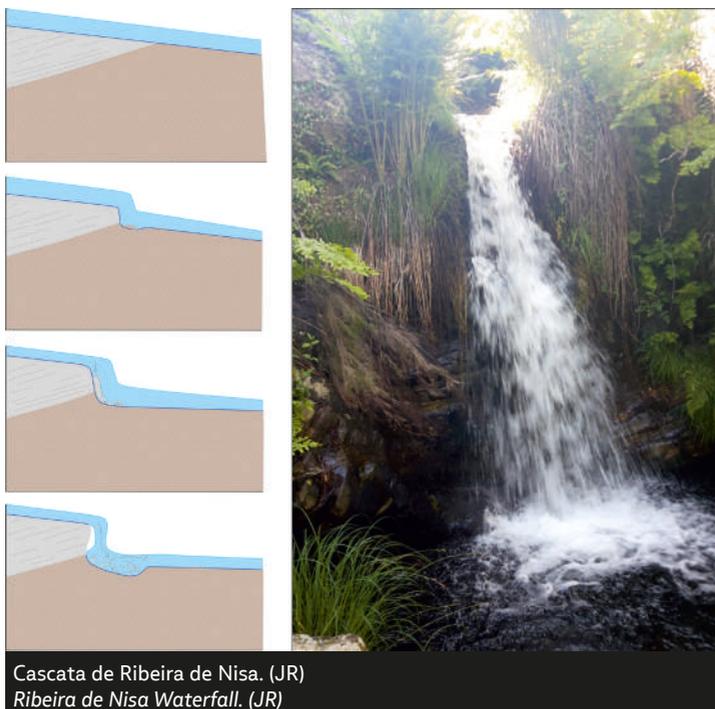
In water courses, such as streams and waterfalls, with intense water flow, the development of weathering pits is common, such as giant's kettles. Giant's kettles are depressions on the rocky bottom of the water courses, with variable dimensions and more or less rounded shapes, associated to the result of the movement of accumulated pebbles and sands. As a result of water flow, the turbulence promotes the circular movement of particles within these irregularities, which are progressively increased by physical detrition over time. Examples of giant's kettle can be found on the on the Nisa Granite in Galegos river and in the Ordovician quartzites in the Pego do Inferno waterfall [P9, P32].



Marmitas de Gigante (Cascata do Pego do Inferno). (JR)
Giant's Kettle (Pego do Inferno Waterfall). (JR)

A circulação da água em rios ou ribeiras desde pontos mais altos encontra e/ou promove muitas vezes variações abruptas de relevo. No PNSSM as variações de relevo resultam essencialmente da diferente resistência das rochas à erosão, dando origem a cascatas. Ao longo do tempo, as estruturas rochosas têm tendência a desaparecer devido ao desgaste das rochas para nascente (erosão regressiva; a erosão faz-se no sentido contrário ao fluxo da água). O rio vai escavando a parede por onde se dá a queda de água, promovendo a acumulação de rochas que colapsam na base. Nas regiões centro e sul do Parque Natural é possível observar quatro cascatas que servem como exemplos didáticos para demonstrar este tipo de erosão.

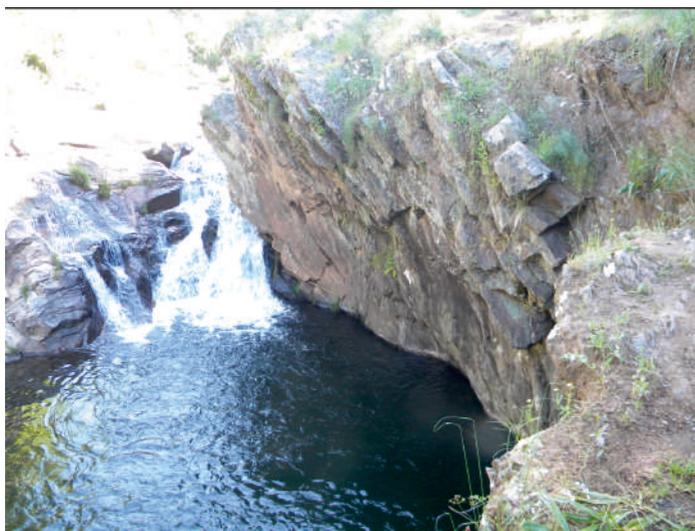
The water flow in rivers or streams from higher points often finds and/or promote abrupt variations in relief. In the NPSMM, these variations result essentially from the different resistance of the rocks to erosion, giving rise to waterfalls. Over time, rock structures tend to disappear due to the abrasion of the rocks to the spring (regressive erosion; erosion occurs in the opposite direction of the water flow). The river is able to dig the wall through which the waterfalls, promoting the accumulation of rocks that collapse at the base. In the central and southern regions of the Natural Park it is possible observe four waterfalls that serve as didactic examples to demonstrate this type of erosion can be found.



Cascata de Ribeira de Nisa. (JR)
Ribeira de Nisa Waterfall. (JR)

A Cascata do Pego do Inferno, localizada na estrada M517 junto a Mosteiros-Barulho, desenvolve-se nos quartzitos do Ordovícico [P32]. O leito da ribeira é composto por quartzitos (negros e claros), por vezes laminados, sobrepostos por ardósias que se localizam no trilho que dá acesso ao curso de água.

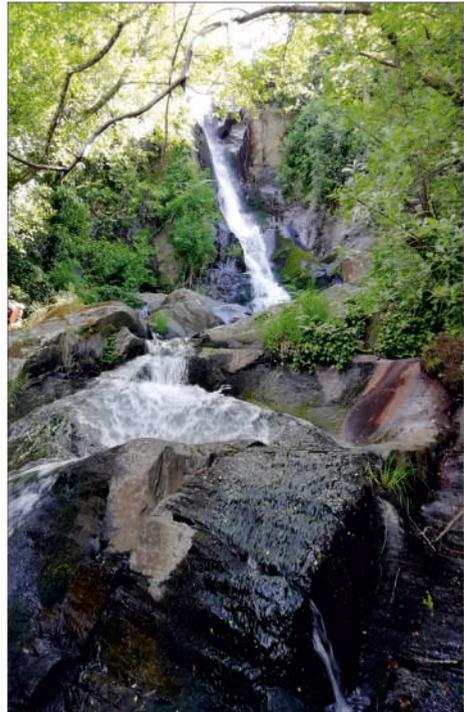
The Pego do Inferno Waterfall, located next to the road M517, near Mosteiros-Barulho, develops in the Ordovician quartzites [P32]. The riverbed is composed of quartzite (dark and whitish), often laminated, overlaid by slates located in the trail that follows to the water stream.



Cascata do Pego do Inferno. (NM)
Pego do Inferno Waterfall. (NM)

A Cascata de São Julião, em Monte Sete, desenvolve-se em rochas do Silúrico [P31]. O trilho que nos leva ao curso de água é acompanhado por paredes de ardósias negras do Silúrico (louseiras de Monte Sete), com clivagem quase vertical, pontualmente dobrada. No início do trilho é possível ainda ver um filão de quartzo praticamente horizontal. Nas ardósias são reconhecidas cavidades com forma quadrangular, que resultam da alteração de cristais de pirite, um mineral com ferro que, quando oxidado e alterado, ganha aspeto ferruginoso e cores avermelhadas.

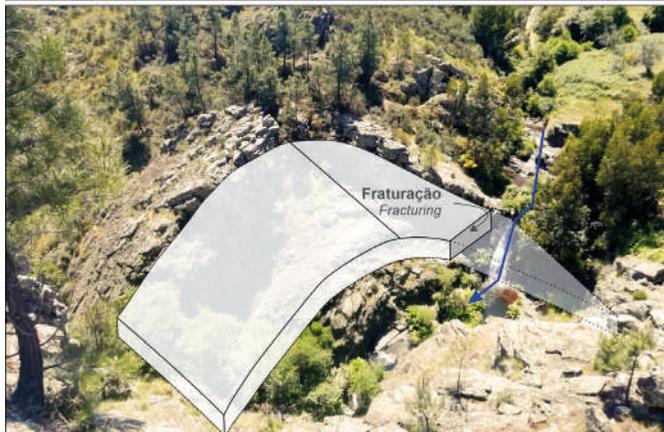
The São Julião Waterfall, in Monte Sete, develops in the Silurian rocks [P31]. The trail leading to the waterfall is accompanied by dark slates of Silurian ages (Monte Sete slate quarry), with almost vertical cleavage, often folded. At the beginning of the trail, it is possible to see a nearly horizontal quartz vein. In the slates is often visible quadrangular shaped cavities, resulting from the alteration of pyrite crystals, a mineral with iron that, when oxidized and altered, gets a rusty appearance and reddish colours.



Trilho e Cascata de São Julião. (NM)
São Julião trail and Waterfall. (NM)

A Cascata da Cabroeira situa-se na rota do Penedo Amarelo, junto à estrada M1044, a sul de Rabaça [P33]. Este trajeto percorre os quartzitos das cristas do Devónico, que são facilmente distinguidos pela cor branca. Da vista do mirante para a cascata é bem visível uma dobra ampla (antiforma), cortada por uma fraturação transversal que influencia o trajeto do curso de água. Na Cascata da Ribeira de Arronches, na estrada M1043 (a oriente do cruzamento da Horta das Nascentes), a queda de água também se desenvolve nos quartzitos do Devónico [P34].

The Cabroeira Waterfall is located on the Penedo Amarelo route, next to the road M1044, south of Rabaça [P33]. This path crosses the Devonian quartzite ridges, easily distinguished by the whitish hues. From the view point in front of the waterfall, a wide fold (antiform) is observed, intersected by a transversal fracture that influences the course of the stream. The Ribeira de Arronches Waterfall, on the road M1043 (east of Horta das Nascentes), also develops on the Devonian quartzites [P34].



Cascata de Ribeira de Arronches, com dobra visível. (NM)
Ribeira de Arronches Waterfall, with visible fold. (NM)

GEOLOGIA NO QUOTIDIANO: PASSADO, PRESENTE E FUTURO

A utilização dos materiais geológicos como matéria-prima fundamental para a sociedade tem acompanhado a evolução humana ao longo dos tempos. Pensar na história da humanidade é pensar na utilização de diferentes matérias-primas. O sedentarismo e a utilização de utensílios por parte das comunidades humanas na Idade da Pedra ou na Idade dos Metais levaram à necessidade de encontrar materiais geológicos que respondessem às necessidades.

No PNSSM as antas e os menires são monumentos megalíticos que mostram a utilização de materiais geológicos desde a Pré-História.

As antas são antigas estruturas tumulares constituídas por uma laje horizontal assente sobre três ou mais lajes verticais, formando um monumento fúnebre aberto ou fechado. Podem ser encontradas ao longo do PNSSM, em particular na região norte, onde predominam os granitos.

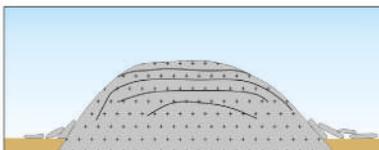
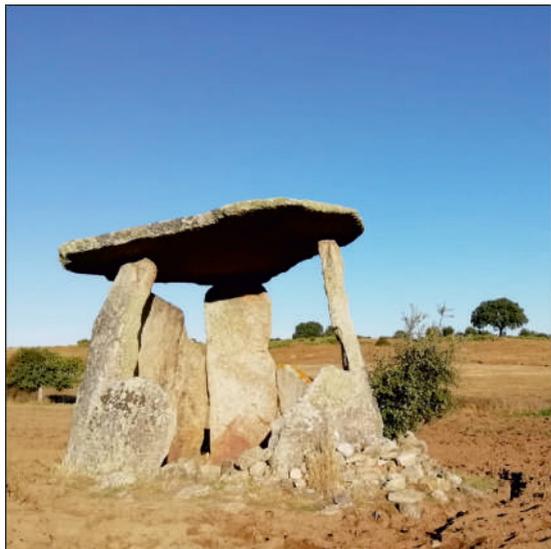
A susceptibilidade dos granitos à fraturação e à acção dos agentes erosivos provocam processos de escamação e exfoliação (aspeto, semelhante à “casca de cebola”), facilitando a separação de lajes de granito, utilizadas na construção das antas. Junto ao cruzamento da estrada N246 com a M1007 encontra-se a Anta da Melriça, que está rodeada por afloramentos de Granito de Nisa, escamados e fraturados, o que permitiu disponibilidade e fácil acesso à utilização de matéria-prima [P2].

GEOLOGY IN EVERYDAY LIFE: PAST, PRESENT AND FUTURE

The usage of geological materials as fundamental raw materials for society has accompanied human evolution over time. Thinking about the history of humankind is thinking in the utilization of different raw materials. Sedentary lifestyle and the use of utensils by human communities in the Stone Age or in the Metal Age led necessity to find geological materials that would respond to human needs.

In the NPSMM, dolmens and menhirs are megalithic monuments that show the usage of geological materials since the Prehistory. Dolmens are ancient tomb structures made of a horizontal slab laying on three or more vertical slabs, forming an open or closed sepulchral monument. They can be found along the NPSMM, particularly in the northern region, where granites prevail.

The susceptibility of granites to fracturing and the action of erosive agents causes scaling and exfoliation (similar to an “onion skin” in aspect), facilitating the separation of granite slabs, used in the construction of the dolmen structures. Close to the intersection of road N246 and road M1007 is the Anta da Melriça, surrounded by Nisa Granite outcrops, scaled and fractured, which allows availability and easy access to this raw material [P2].



Anta da Melriça, junto a afloramentos graníticos escamados e fraturados. (JR)
Dolmen of Melriça, near scaled and fractured granite outcrops. (JR)

Os menires são monumentos constituídos por um único pedaço da rocha (monólitos) alongados e erguidos verticalmente no solo por motivos relacionados com rituais e/ou cultos de fertilidade. O Menir da Meada, localizada perto de Meada junto à estrada M1006 [P4], é constituído por Granito de Nisa muito grosseiro. Junto ao menir é possível observar afloramentos de granito com “relevos negativos”, que podem corresponder a depressões resultantes da extração do granito.

A exploração do Granito de Nisa, não se limita apenas à Pré-História. As pedreiras (na grande maioria já desativadas) que se localizam por toda a região norte do Parque Natural, mostram na atualidade a utilização do Granito de Nisa, como recurso geológico. A Pedreira dos Quareleiros [P3], atualmente em atividade, extrai uma variedade do Granito de Nisa de tonalidade cinzenta e grão fino.

The menhirs are monuments made up of a single piece of rock (monoliths) elongated and raised vertically for reasons related to rituals and/or fertility cults. The Menir da Meada, located near Meada along the road M1006 [P4], is a menhir composed of a very coarse piece of the Nisa Granite. Next to the menhir, it is possible to observe outcrops of granite with “negative reliefs”, which can correspond to depressions resulting from the extraction of the granite. The exploitation of the Nisa Granite is not limited to the Prehistoric times. The quarries (most of which have already been deactivated) located throughout the northern region of the Natural Park, show the use of the Nisa Granite, as a geological resource. The Pedreira dos Quareleiros [P3], currently in operation, extracts a variety of Nisa Granite with a greyer hue and fine grain.



Menir da Meada, constituído pelo Granito de Nisa com grão muito grosseiro. (JR)
Menhir of Meada, composed by coarse-grained Nisa Granite. (JR)



Pedreira de exploração de uma variedade fina do Granito de Nisa. (JR)
Exploitation quarry of a fine-grained variety of the Nisa Granite. (JR)

Para além do granito, outras rochas foram alvo de exploração na área do PNSSM. Junto da Cascata de São Julião, é possível observar uma exploração artesanal de ardósias (louseiras de Monte Sete) [P30], provavelmente utilizada com rocha ornamental e de revestimento, dada a sua resistência e baixa permeabilidade.

Os castelos no Parque Natural destacam-se pelo aspeto estético, utilidade defensiva, imponência estratégica e pela utilização de recursos geológicos na sua construção. Os castelos de Marvão e de Alegrete, no topo das cristas do Ordovícico, foram construídos com quartzitos [P13, P25], nas muralhas de Portalegre com Granito de Portalegre [P23] e o castelo medieval de Caste-

In addition to granite, other rocks were exploited in the domains of the NPSMM. Next to the São Julião Waterfall, it is possible to observe an artisanal exploitation of slates (Monte Sete artisanal slate quarries) [P30], probably used as ornamental and coating rock, given its strength and low permeability.

The castles in the Natural Park stand out for their aesthetic aspect, defensive utility, strategic grandeur, and by the use of geological resources on their construction. The castles of Marvão and Alegrete, on top of the Ordovician ridges, were built with quartzites [P13, P25], the walls of the castle of Portalegre are built with the Portalegre Granite [P23] and the medieval castle of Castelo de Vide is built with hornfels



Exploração artesanal de ardósia no trilho da cascata de São Julião. (JR)
Artisanal exploitation of slate in the trail of the São Julião Waterfall. (JR)

lo de Vide com corneanas, aflorantes no local [P24]. Aliás, os castelos e estruturas muralhadas, tal como outros edifícios históricos, são uma excelente mostra para a geologia regional.

rocks, that outcropping in the bottom of castle [P24]. In fact, castles and their walls, like other historic buildings, are excellent showcase for regional geology.



Estruturas geológicas subjacentes aos castelos de Castelo de Vide, Marvão e Alegrete. (NM)
Geological structures underneath the Castelo de Vide, Marvão and Alegrete castles. (NM)

Outro estilo de exploração de materiais geológicos do PNSSM são as Caleiras de Escusa, que consistem em pedreiras para extração dos calcários de Escusa e de Porto da Espada, utilizados no fabrico de cal para a produção de tintas e cerâmicas [P28, P29]. Estes locais de atividade industrial, presumivelmente ativos desde o período romano, situam-se junto à povoação de Escusa, onde existem numerosos fornos utilizados para decompor os calcários e produzir cal. Estendem-se até às povoações de Olhos de Água e Porto da Espada, onde também se encontram algumas caleiras.

Os romanos eram exímios conhecedores do terreno e da paisagem e a sua ocupação do território tinha também em atenção a presença de recursos naturais, incluindo hídricos e agrícolas. Na construção de edifícios em Ammaia [P35], os romanos utilizaram os calcários de Escusa para produção de argamassas. Contudo, nem todas as rochas que encontramos em Ammaia são de origem local. Há evidências da utilização de granito local sendo, também comum a utilização de mármore provenientes da região de Estremoz-Borba-Vila Viçosa no registo arqueológico de Ammaia. A utilização de recursos geológicos não locais em Ammaia mostra que a mobilidade de recursos geológicos não é um fenómeno atual e que acompanha a humanidade desde tempos longínquos. A utilização dos calcários de Escusa e de Porto da Espada para produzir cal terá cessado em meados do século XX.

Os calcários de Escusa e de Porto da Espada armazenam ainda um outro recurso geológico. As cavidades e grutas dos carsos funcionam como excelente reservatório de água subterrânea, no

Another type of geological materials exploitation in the NPSMM is the Caleiras de Escusa, which consist of Escusa and Porto da Espada limestones quarries, used to manufacture lime for producing paints and ceramics. [P28, P29]. These industrial sites, presumably active since the Roman Period, are located next to the village of Escusa, in which numerous furnaces are found, presumably from the Roman period, used to decompose limestone and produce lime. They extend to the Olhos de Água and Porto da Espada, where other limestone quarries are found.

The romans were very knowledgeable about the terrain and landscape occupation also had in consideration the natural resources, including hydric and agricultural. In the construction of the buildings in Ammaia [P35], the romans used limestones extracted from the quarries in Escusa to produce lime for mortar. However, not all the building-forming rocks found in Ammaia are of local origin. There is evidence of the use of local granites and marbles from the region of Estremoz-Borba-Vila Viçosa, commonly found in the archaeological record of Ammaia. The use of non-local geological resources in Ammaia shows that the mobility of geological resources is not a current phenomenon and has followed mankind since ancient times. The use of the Escusa and Porto da Espada limestones to produce lime should have ceased in the middle of the XX century.

The limestones from Escusa and Porto da Espada store another geological resource. The karst cavities and caves act as an excellent groundwater reservoir, the Escusa Aquifer system. This

sistema Aquífero de Escusa. Este aquífero está diretamente condicionado pelo conjunto de estruturas geológicas da região que são capazes de canalizar e armazenar quantidades significativas de água no subsolo. O aquífero é recarregado com as águas da chuva, que se infiltram no solo ou escoam por rochas com menor permeabilidade, como os quartzitos, percorrendo grandes falhas e ficando acumuladas nas estruturas cársticas dos calcários de Escusa e de Porto da Espada. A extensão do aquífero é de aproximadamente 8 km e, ape-

aquifer is directly conditioned by the set of regional geological structures, able to channel and store significant amounts of underground water. The aquifer is recharged with rainwater, which infiltrates at the soil or flows through the rocks with less permeability, such as quartzites, traversing large faults and accumulating in the karst structures. The length of the aquifer is approximately 8 km and, although currently unknown, the estimated thickness is around 140 m.



Caleiras de Escusa. (NM)
Caleiras de Escusa (limestone quarries). (NM)

sar de não ser conhecida, a sua espessura está estimada em cerca de 140 m.

Outro conhecido reservatório de água encontra-se em Castelo de Vide. A falha que intersecta as cristas de quartzito condiciona a água que circula pelas fraturas daí resultantes. Hoje este recurso é utilizado para consumo da população, como por exemplo na Fonte da Mealhada e nas piscinas municipais, sendo ainda extraída no centro de produção da empresa Unicer Águas SA, que comercializa a água engarrafada da marca Vitalis [P11].

Another well-known water reservoir is located in Castelo de Vide. The fault that intersects the quartzite ridges channels the water that circulate through the fractures. Currently, this resource is used for population consumption, such as the Mealhada Fountain or in the municipal swimming pools, being also extracted at the production centre of Unicer Águas SA, which sells bottled water under the Vitalis brand. [P11].



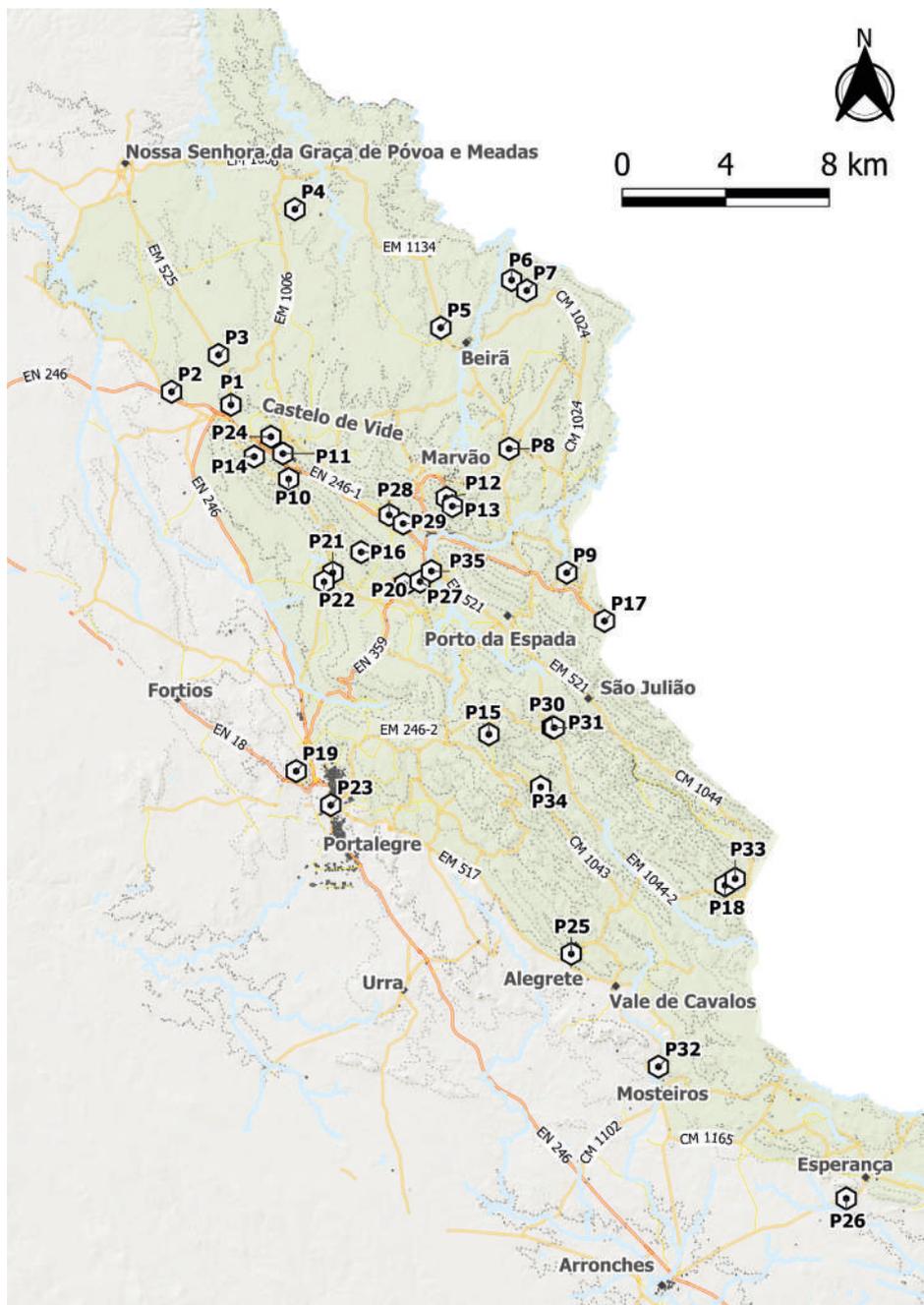
Locais de utilização da água do aquífero de Castelo de Vide. (JR)
Places of water usage of the Castelo de Vide aquifer. (JR)



Vista do castelo em Marvão. (NM)
View from the castle in Marvão. (NM)



PONTOS DE OBSERVAÇÃO
OBSERVATION POINTS



Mapa geográfico do PNSSM (com os pontos de interesse geológico) (JR)
 Geographic map of the NPSMM (with the geological points of interest) (JR)



Mapa geológico do PNSMM, adaptado da carta geológica 1:50.000 folhas 28-B, 28-D, 29-C e 33-A (legenda na página 18). (JR)
 Geological map of the NPSMM, adapted from the geological map 1:50.000 maps 28-B, 28-D, 29-C and 33-A (legend on page 18). (JR)

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P1	Quinta da Ribeira de S. João	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.428438° W007.475066°
Descrição:	Geformas graníticas diversas no Granito de Nisa, onde se podem encontrar fragmentos e cristais de quartzo bem desenvolvidos, que resultam do desmonte de um filão.		
<i>Description:</i>	<i>Granite landforms of Nisa Granite, with fragments of well-developed quartz crystals, which resulted from a vein dismantling.</i>		
P2	Anta da Melriça (dolmen)	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.433096° W007.501726°
Descrição:	Anta construída com lajes do Granito de Nisa, de grão grosseiro. Em redor encontram-se afloramentos com granitos lascados, os quais podem ter sido fonte da matéria-prima utilizada na anta.		
<i>Description:</i>	<i>Dolmen built on coarse-grained Nisa Granite slabs. Scaled and fractured granite outcrops are found in the surroundings, which could have been the source of the raw material used in the dolmen.</i>		
P3	Pedreira Quareleiros <i>Quareleiros quarry</i>	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.445744° W007.480489°
Descrição:	Exploração do Granito de Nisa de grão médio a fino. Esta pedreira ativa é um dos locais de exploração deste granito, havendo na área do parque mais locais extrativos antigos.		
<i>Description:</i>	<i>Exploitation of medium-fine grained Nisa Granite. This quarry is an active extraction site, however, ancient exploitation sites are also found throughout this area.</i>		
P4	Menir da Meada (menhir)	Granito de Nisa	N39.496047° W007.445711°
Descrição:	Monólito do Granito de Nisa, de grão muito grosseiro. Nas proximidades encontram-se afloramentos de granitos com "relevo negativo".		
<i>Description:</i>	<i>Nisa Granite monolith, with very coarse grain. In the neighbouring can be observe granite outcrops with "negative reliefs".</i>		
P5	Caos de Blocos de Beirã <i>Beirã Tor</i>	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.454559° W007.380578°
Descrição:	Paisagem granítica com Caos de Blocos, ao longo da estrada N359. Geoforma resultante da alteração do Granito de Nisa ao longo de fraturas.		
<i>Description:</i>	<i>Granite tor landscapes, along road N356. Landform resulting from alteration through fractures of the Nisa Granite.</i>		

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P6	Percurso de Pombal <i>Pombal Route</i>	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.469533° W007.347666°
Descrição:	Estrada rural onde se observam geoformas graníticas, terminando com a passagem para as rochas sedimentares do Neoproterozoico-Câmbrico com metamorfismo de contacto. Na ribeira observam-se Marmitas de Gigante (percurso termina na linha de comboio desativada N39.477477; W007.350298).		
<i>Description:</i>	<i>Rural route in which granite landforms can be observed, finishing with the Neoproterozoic- Cambrian sedimentary rocks with contact metamorphism. In the stream can be observed small giant's kettles (route ends in the deactivated train line N39.477477; W007.350298).</i>		
P7	Blocos Pedunculados <i>Pedunculated Blocks</i>	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.467210° W007.341790°
Descrição:	Paisagem granítica com Blocos Pedunculados, ao longo da estrada M1024 no troço que liga Beirã a Pombal, para além de outras geoformas graníticas.		
<i>Description:</i>	<i>Granite landscape with Pedunculated Blocks throughout the route M1024, on the Beirã – Pombal segment, in addition to other granite landforms.</i>		
P8	Miradouro de Santo António das Areias <i>Santo António das Areias view point</i>	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.412444° W007.350368°
Descrição:	Miradouro sobre o Granito de Nisa que contempla o relevo aplanado granítico sobre o qual se elevam relevos de resistência quartzíticos da região de Marvão (a sul) e em Espanha (a nordeste).		
<i>Description:</i>	<i>View point over the Nisa Granite, contemplating the flattened granite relief above which the quartzite reliefs rise from the region of Marvão (to the south) and Spain (to the northeast).</i>		
P9	Marmita de Gigante de Galegos <i>Galegos giant's kettle</i>	Granito de Nisa <i>Nisa Granite</i>	N39.369311° W007.324967°
Descrição:	Troço da ribeira de Galegos instalada sobre um leito de natureza granítica (Granito de Nisa), onde se desenvolvem Marmitas de Gigante de grandes dimensões.		
<i>Description:</i>	<i>Section of the Galegos stream installed on a river bed of granitic nature (Nisa Granite), where large giant's kettle are developed.</i>		

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P10	Miradouro sobre a falha de Castelo de Vide <i>View point over the Castelo de Vide fault</i>	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.402633° W007.449421°
Descrição:	Miradouro sobre a Vila de Castelo de Vide, na estrada M1008. A falha N-S desloca as cristas de quartzito (bem marcadas no relevo), provocando a sua fraturação. O traçado da falha, para norte, intercepta uma zona de captação de água.		
<i>Description:</i>	<i>View point overt Castelo de Vide village, on road M1008. The N-S fault displaces the quartzite ridges (well-marked in the relief), causing them to fracture. The fault lineation, heading north, intersects a water storage point.</i>		
P11	Fonte da Mealhada <i>Mealhada Fountain</i>	—	N39.411396° W007.451902°
Descrição:	Chafariz do século XVI localizado na povoação de Castelo de Vide. No ponto, destaca-se a fonte que abastece a população, junto do centro de produção da Unicer Águas SA e piscinas municipais.		
<i>Description:</i>	<i>Fountain dated from the 16th century and located in the Castelo de Vide village. Here, the water source supplying the population stands out, close to the municipal swimming pools and the production centre of Unicer Águas SA.</i>		
P12	Castelo de Marvão <i>Marvão Castle</i>	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.395632° W007.378699°
Descrição:	Dobra antiforma em quartzitos à entrada do castelo. É possível observar que as rochas que compõem as estruturas muralhadas são também de natureza quartzítica. Observam-se ainda as características de sedimentação nos afloramentos em redor, nomeadamente estratos e granotriagem.		
<i>Description:</i>	<i>Antiform fold in quartzites at the entrance of the castle. It is observable the rocks that make up the walled structures are also of quartzite nature. The sedimentation features are also observed in the surrounding outcrops, namely bedding and graded bedding.</i>		
P13	Castelo de Marvão – Vista panorâmica <i>Marvão Castle</i> – Panoramic Overview	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.392714° W007.376080°
Descrição:	Miradouro da região sul da muralha de Marvão, onde é possível observar o alinhamento das cristas quartzíticas do Ordovícico que se alongam para sudeste e o relevo da Serra de São Mamede composto por quartzitos do Devónico. Junto da Igreja de Santiago observam-se ainda um conjunto de estruturas sedimentares (estratificação, estratificação oblíqua e slumps).		
<i>Description:</i>	<i>View point in the south of the Marvão wall, where it is possible to observe the alignment of the Ordovician quartzite ridges that extend to the southeast and the relief of the São Mamede mountain range, composed of Devonian quartzites. Next to the Igreja de Santiago, a set of sedimentary structures (bedding, oblique bedding and slumps) are visible.</i>		

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P14	Ermida de Nossa Senhora da Penha	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.410448° W007.464806°

Descrição: Miradouro localizado sobre uma crista quartzítica do Ordovícico onde é possível interpretar o relevo a norte do Parque Natural. De oeste para este: a Serra da Amêndoa, Serra da Lousã – Serra da Estrela, Vila Velha de Rodão, Serra de San Pedro (Espanha). São visíveis ainda as localidades de Nisa, Penha Garcia, Benquerenças, Retaxo, Castelo Branco e Castelo de Vide, assim como a barragem de Póvoa e Meadas. No domínio do parque observam-se os relevos do vértice geodésico da Urra (a oeste) e do Facho (a sul), Marvão (a nordeste), todos de natureza quartzítica.

Description: View point located on an Ordovician quartzite ridge, in which is possible to interpret the relief to the north of the Natural Park. From west to east: Amendoa, Lousã – Serra da Estrela, Vila Velha de Rodão and San Pedro (Spain) mountain ranges. Also, Nisa, Penha Garcia, Benquerenças, Retaxo, Castelo Branco and Castelo de Vide localities, as well as the Póvoa e Meadas dam are visible. In the domain of the Park the reliefs of the Urra (to the west) and of Facho (to the south) geodesic vertices, and Marvão (to the northeast) are observed, all in quartzites.

P15	Vértice geodésico da Serra de São Mamede São Mamede geodesic vertex	Quartzitos do Devónico <i>Devonian Quartzites</i>	N39.313573° W007.360540°
------------	---	---	-----------------------------

Descrição: No topo da Serra de São Mamede afloram quartzitos do Devónico com os estratos bem visíveis. É possível ver os relevos a norte e a oeste correspondentes às cristas ordovícicas. Para sul, observa-se a variação de relevo abrupto, a sul da crista ordovícica dos Fortios, sendo possível, num dia limpo, observar no horizonte a Serra d' Ossa.

Description: At the top of the São Mamede mountain range, Devonian quartzites with visible bedding outcrop. The reliefs to the north and west can be seen, corresponding to the Ordovician ridges. To the south, there is an abrupt relief variation, south of the Fortios Ordovician ridge, and on a clear day, it is possible to observe the Serra d' Ossa on the horizon.

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P16	Crista do Cume das Penhas <i>Cume das Penhas Ridge</i>	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.377071° W007.417173°
Descrição:	<p>Topo da crista quartzítica do Ordovícico, por vezes com quartzitos esverdeados, adjacentes à Quinta da Nave do Lobo. Do topo observa-se a norte a crista quartzítica de Marvão, desenvolvendo-se na base um relevo aplanado – onde se encontram as caleiras (ver solo avermelhado – terra rossa) –, e a noroeste o relevo do vértice geodésico da Urra. Para sul observa-se o relevo aplanado do Granito de Portalegre, a sudeste a Serra de São Mamede e a sudoeste o relevo com o vértice geodésico do Lobo.</p>		
Description:	<p><i>Top of the Ordovician quartzite ridge, often with greenish quartzites, adjacent to Quinta da Nave do Lobo. In the top, the Marvão quartzite ridge is observed in the north, with a flattened relief at the base - where the limestone quarries are located (see reddish soil - terra rossa) - and to the northwest, the relief of the Urra geodesic vertex. In the south, the flattened relief of the Portalegre Granite is observed, to the southeast the São Mamede ridge and to the southwest the relief with the geodesic vertex of Lobo.</i></p>		
P17	Posto de Fronteira <i>Frontier station</i>	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.352495° W007.308225°
Descrição:	<p>Ao longo da estrada N246-1, entre Portagem e o posto de fronteira (entrada em Espanha), na face norte da estrada observam-se um conjunto de relevos, paralelos ao traçado, constituídos pelas cristas quartzíticas de idade ordovícica.</p>		
Description:	<p><i>Along road N246-1, between Portagem and the frontier station (entry into Spain), on the north side of the road there are numerous ridges, parallel to the road, composed of Ordovician quartzites.</i></p>		
P18	Penha Amarela	Quartzitos do Devónico <i>Devonian Quartzites</i>	N39.260480° W007.255350°
Descrição:	<p>Imponente crista composta por estratos de quartzitos que se elevam praticamente na vertical, possibilitando uma visão 360° do relevo da região. Situada num percurso pedestre pelos quartzitos do Devónico.</p>		
Description:	<p><i>Imposing ridge composed of quartzite beds that rise, practically vertically, allowing a 360° overview of the regional relief. It is located on a pedestrian path through the Devonian quartzites.</i></p>		

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P19	Crista dos Fortios <i>Fortios Ridge</i>	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.301340° W007.447044°
Descrição:	Crista composta por quartzitos do Ordovícico, localizada no bordo oeste do Parque Natural. Este local marca a transição entre dois domínios geológicos e geomorfológicos distintos. Aqui, é possível comparar o relevo acidentado do parque (a Norte) com o relevo aplanado característico do centro e sul do Alentejo.		
<i>Description:</i>	<i>Ridge composed of Ordovician quartzites, located on the western side of the Natural Park. This site marks the transition between two distinct geological and geomorphological domains. Here, it is possible to compare the rugged relief of the park (to the north) with the flattened relief characteristic of central and southern Alentejo.</i>		
P20	Entre granito e saibro <i>Among granite and gravel</i>	Granito de Portalegre <i>Portalegre Granite</i>	N39.365752° W007.397798°
Descrição:	Antiga exploração artesanal de saibro resultante da alteração e desagregação granular do Granito de Portalegre, junto à estrada N359.		
<i>Description:</i>	<i>Ancient artisanal gravel exploitation site, resulting of the Portalegre Granite alteration and granular disaggregation, next to road N359.</i>		
P21	Granito de Portalegre <i>Portalegre Granite</i>	Granito de Portalegre <i>Portalegre Granite</i>	N39.369490° W007.429057°
Descrição:	Paisagem de caos de blocos pouco desenvolvidos, junto à estrada M1031, com as características típicas do Granito de Portalegre não deformado (tonalidade cinzenta, de grão médio a grosseiro). Pontualmente, é possível observar orientação dos minerais constituintes do granito, demonstrando uma ligeira deformação.		
<i>Description:</i>	<i>Slightly developed granite tor landscape, next to road M1031, with the typical features of the deformed Portalegre Granite (gray color, medium to coarse grain). Occasionally, it is possible to observe the orientation of the granite-forming minerals, showing light deformation.</i>		
P22	Caos de Blocos de Cigano <i>Cigano Tor</i>	Granito de Portalegre <i>Portalegre Granite</i>	N39.366879° W007.433882°
Descrição:	Paisagem de caos de blocos entre Carreiras e Cigano. Esta geoforma está ainda pouco desenvolvida, com organização dos blocos, com menor componente de transporte.		
<i>Description:</i>	<i>Granite tor landscape between Carreiras and Cigano. This landform is still poorly developed, with visible organization of the blocks, with lower transport component.</i>		

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P23	Granito de Portalegre tectonizado <i>Deformed Portalegre Granite</i>	Granito de Portalegre <i>Portalegre Granite</i>	N39.289492° W007.431632°
Descrição:	Afloramento do Granito de Portalegre, localizado na base da muralha, com fortes evidências da deformação tectônica. Os blocos que compõem a muralha têm a mesma natureza dos granitos aflorantes.		
<i>Description:</i>	<i>Portalegre Granite outcrop, located at the bottom of the wall, with strong evidence of tectonic deformation. The blocks that compose the wall are the same as the outcropping granites.</i>		
P24	Corneanas de Castelo de Vide <i>Castelo de Vide hornfels</i>	Corneanas do Silúrico <i>Silurian hornfels</i>	N39.417535° W007.457979° N39.417227° W007.457248°
Descrição:	Rochas do Silúrico metamorfozadas – corneanas – em resultado da instalação do Granito de Nisa. Em lados opostos da muralha (sul e norte) são observáveis estratos com pendores em diferentes direções, o que sugere a presença uma dobra, em antiforma, subjacente ao castelo. É possível ainda a observação duas direções de estrias, em resultado do arraste entre as camadas durante processo de dobramento. Destaca-se ainda a utilização de corneanas na muralha do castelo medieval.		
<i>Description:</i>	<i>Metamorphosed Silurian rocks – hornfel – as a result of the Nisa Granite contact metamorphism. On opposite sides of the wall (south and north) bedding inclined to different directions can be found, which suggests the presence of a fold, antiform, underlying the castle. It is also possible to observe two directions of striation, as a result of dragging between the layers during the folding process. The hornfels are used in the construction of walls of the medieval castle.</i>		
P25	Castelo de Alegrete <i>Alegrete Castle</i>	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.237266° W007.324453°
Descrição:	Localizado sobre os quartzitos do Ordovícico, rocha que é utilizada na construção da muralha, é possível observar quer no interior do castelo, quer nas suas imediações, um conjunto de estruturas geológicas: resultantes da sedimentação (estratos e granotriagem) e da deformação (dobras). As dobras (antiformas e sinformas) variam desde dimensões centimétricas a métricas. Na plataforma virada para nordeste é possível observar os relevos alongados constituídos pelos quartzitos do Ordovícico e do Devónico, quase que paralelos.		
<i>Description:</i>	<i>Located on the Ordovician quartzites, the rock that is used in the construction of the wall, it is possible to observe both inside the castle and in its surroundings, a set of geological structures: resulting from sedimentation (bedding and grade bedding) and deformation (folds). Folds (antiforms and synforms) vary from centimeter to metric dimensions. On the platform facing north-east it is possible to observe the elongated reliefs constituted by Ordovician and Devonian quartzites, almost parallel.</i>		

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P26	Rochas com olhos <i>Rocks with eyes</i>	Formação da Urra <i>Urra Formation</i>	N39.151600° W007.202422°
Descrição:	Talude de estrada à saída sul de Esperança (no sentido Assumar), junto ao limite do Parque Natural. Aqui afloram as rochas vulcânicas (riólitos) da Formação da Urra, que se destacam por apresentar minerais de dimensões centimétricas numa matriz mais fina deformada, conferindo-lhe o aspeto de "olhos".		
Description:	<i>Road slope near the southern exit of Esperança (towards Assumar), near the limit of the Natural Park. Here the volcanic rocks (rhyolites) of the Urra Formation emerge, highlighted by minerals of centimetric dimensions within a fine deformed matrix, granting dispersed "eyes" appearance.</i>		
P27	Dobras de São Salvador da Aramenha <i>São Salvador da Aramenha Folds</i>	Ardósias e Quartzitos do Silúrico <i>Silurian Slates and Quartzites</i>	N39.366692° W007.390791°
Descrição:	No corte da estrada N359, constituído por argilitos (sem foliação evidente) e quartzitos do Silúrico, observam-se estruturas resultantes da deformação dos estratos: antiforma e sinforma intersectados por uma falha inversa.		
Description:	<i>At this slope of the road N359, consisting of Silurian shales (without evident foliation) and quartzites, it is possible to observe structures resulting from tectonic deformation: antiform and sinform intersected by a reverse fault.</i>		
P28 P29	Caleiras de Escusa <i>Escusa limestone quarry</i>	Calcários de Escusa <i>Escusa Limestones</i>	N39.389863° W007.404449° N39.386847° W007.398217°
Descrição:	Os calcários de Escusa e de Porto da Espada, do Devónico, são a única unidade geológica de natureza carbonatada do Parque Natural, tendo sido explorada desde tempos remotos (Época Romana) até meados do século XX para produção de cal. Desta exploração resultam um conjunto de pedreiras e diversos fornos de cal. Estas rochas apresentam texturas de dissolução-reprecipitação, com diversificadas geoformas cársticas (estalactites, estalagmites, grutas, entre outras).		
Description:	<i>The Escusa and Porto da Espada limestones, from the Devonian ages, are the only geological unit of carbonate composition in the Natural Park, having been exploited since remote times (Roman Period) until the mid-20th century to produce lime. This exploitation results in a set of quarries and several lime furnaces. These rocks present dissolution-reprecipitation textures, with diverse karst landforms (stalactites, stalagmites, caves, among others).</i>		

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P30	Louseiras de Monte Sete <i>Monte Sete slate quarry</i>	Ardósias do Silúrico <i>Silurian Slates</i>	N39.315780° W007.332140°

Descrição: Trilho junto às louseiras de ardósias do Silúrico em Monte Sete (São Julião), por vezes dobradas. No início do trilho encontra-se um filão de quartzo praticamente horizontal. Por vezes observam-se cavidades quadrangulares nas ardósias que correspondem a antigos cristais de pirite alterados.

Description: Trail next to Silurian slate quarries in Monte Sete (São Julião), oftens folded. At the beginning of the trail can be found a horizontal quartz vein. Occasionally quadrangular cavities are observed in the slates, which correspond to altered pyrite crystals.

P31	Cascata de São Julião <i>São Julião Waterfall</i>	Ardósias do Silúrico <i>Silurian Slates</i>	N39.315720° W007.332120°
------------	--	--	-----------------------------

Descrição: No término do trilho do P30, junto da cascata de São Julião, localiza-se uma imponente queda de água cortando as rochas do Silúrico-Devónico.

Description: At the end of the P30 trail, next to the São Julião stream, there is an imposing waterfall that cuts through Silurian-Devonian rocks.

P32	Cascata do Pego do Inferno <i>Pego do Inferno Waterfall</i>	Quartzitos do Ordovícico <i>Ordovician Quartzites</i>	N39.197870° W007.285880°
------------	---	---	-----------------------------

Descrição: Cascata imposta sobre bancadas de quartzitos do Ordovícico junto a Mosteiros-Barulho. Os estratos de quartzito controlam a queda de água. É possível ainda observar uma falha, de direção este-oeste, separando dois blocos onde as camadas apresentam diferentes disposições geométricas; esta falha culmina na queda de água principal. Nas bancadas de quartzito surgem níveis com abundantes Skolithos.

Description: Waterfall imposed on Ordovician quartzite beds, next to Mosteiros-Barulho. The quartzite layers control the waterfall. It is also possible to observe a fault, with E-W direction, separating two blocks in which the layers present different geometric directions; this failure culminates in the main waterfall. On the surface of the quartzite beds, there are levels with abundant Skolithos.

P	DESIGNAÇÃO DESIGNATION	LITOLOGIA / UNIDADE ROCK / UNIT	COORDENADA COORDINATE
P33	Cascata da Cabroeira <i>Cabroeira Waterfall</i>	Quartzitos do Devónico <i>Devonian Quartzites</i>	N39.262730° W007.250730°
Descrição:	Cascata localizada no trilho do Penedo Amarelo (P18). Desde o mirante é possível observar a Cascata da Cabroeira que corta transversalmente uma dobra anti-forma, implantada sobre os quartzitos do Devónico. A sua instalação transversal à dobra está controlada por uma intensa fraturação. No ponto de observação é possível ver os estratos quartzíticos e a intensa fraturação.		
Description:	<i>Waterfall located within the Penedo Amarelo trail (P18). From the view point, it is possible to observe the Cabroeira Waterfall cutting across an antiform fold, implanted over the Devonian quartzites. Its installation transversal to the fold is controlled by the fractures. At the view point it is possible to see the quartzite beds and the intense fracturing.</i>		
P34	Cascata da Ribeira de Arronches <i>Ribeira de Arronches Waterfall</i>	Quartzitos do Devónico <i>Devonian Quartzites</i>	N39.295140° W007.337540°
Descrição:	Cascata em bancadas de quartzitos do Devónico localizada junto da estrada M1043. É possível observar os estratos de quartzitos, sendo que junto ao leito da cascata denota-se uma variação da orientação geral dos estratos, indicando a presença de uma dobra antiforma.		
Description:	<i>Waterfall in Devonian quartzite beds, near road M1043. It is possible to observe the disposal of the layers of quartzite, and next to the stream bed, a variation in the general orientation of the strata, indicating an antiform fold.</i>		
P35	Ammaia e os seus materiais <i>Ammaia and its materials</i>	—	N39.370267° W007.385702°
Descrição:	Importante cidade romana onde é possível observar a utilização de materiais geológicos diversos na sua arquitetura. As rochas utilizadas como base estruturante do edificado são de origem local (quartzitos, granitos e calcários – sob a forma de argamassa). Contudo, de entre as rochas ornamentais utilizadas, identificam-se rochas que não têm origem local, como são os mármore da região de Estremoz-Borba-Vila Viçosa.		
Description:	<i>Important Roman city where it is possible to observe the use of different geological materials in its architecture. The rocks used as a structural basis for the building are from local origin (quartzites, granites and limestones – in the form of lime mortar). However, among the ornamental rocks used, rocks that do not have local origin are also identified, as are the marbles of the Estremoz-Borba-Vila Viçosa region.</i>		



ITINERÁRIOS GEOLÓGICOS
GEOLOGICAL ROUTES

TERRAS DE GRANITO

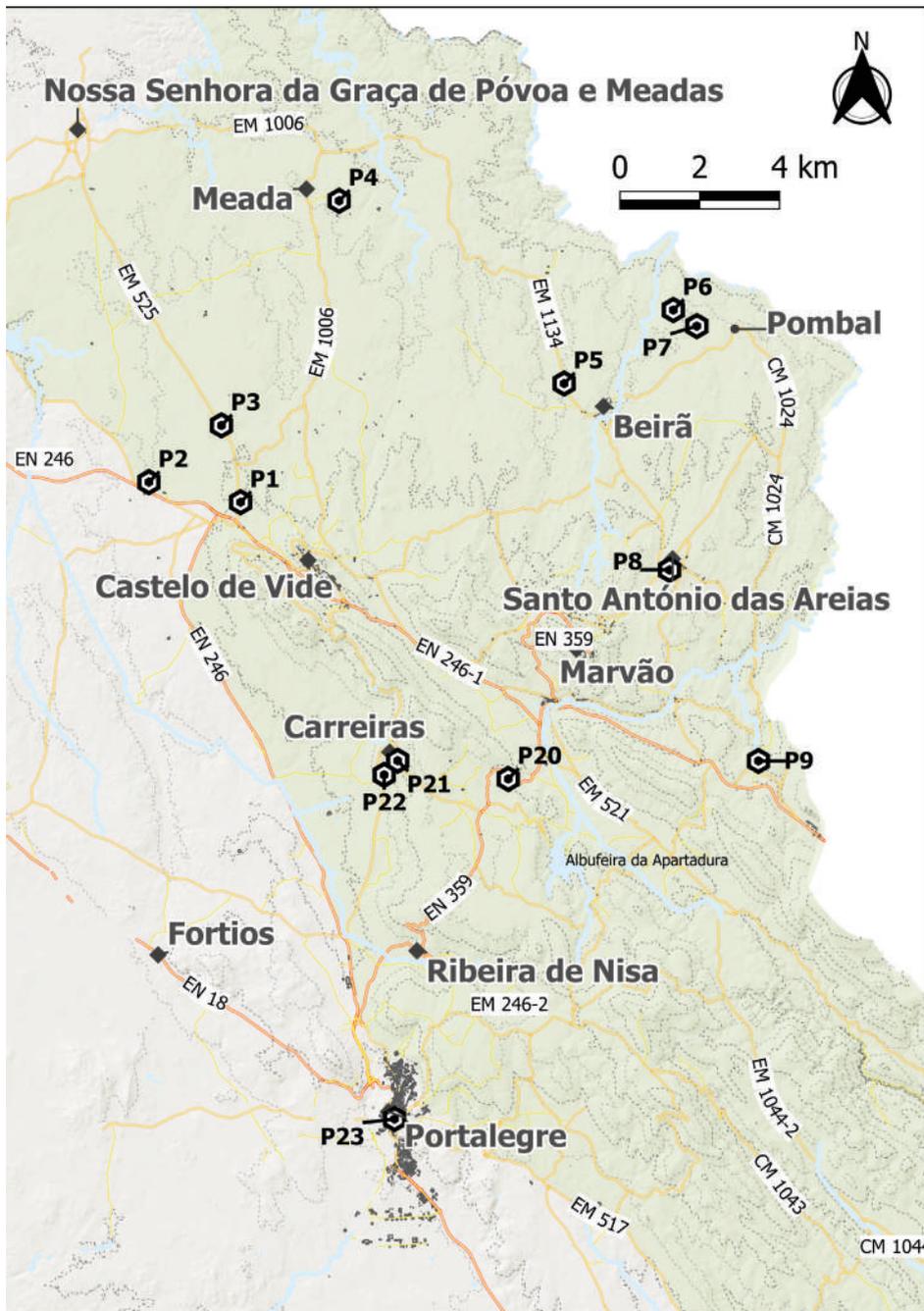
OBJETIVO DA ROTA: Observar as variedades do Granito de Portalegre e do Granito de Nisa, designadamente diferenças texturais, intensidades de deformação tectónica e diferentes graus de alteração (desde granitos não alterados até aos saibros), assim como as várias paisagens típicas de granitos e efeitos do metamorfismo de contacto.

[P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P20, P21, P22, P23]

GRANITE LANDS

ROUTE OBJECTIVE: *Observe the varieties of Portalegre and Nisa Granites, namely the textural differences, intensities of tectonic deformation and different degrees of alteration (from unaltered granites to arkosic gravel), as well as the typical granite landscapes and the effects of contact metamorphism.*

[P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P20, P21, P22, P23]



Rota "Terras de Granito". (JR)
 "Granite Lands" Route. (JR)

VIAGEM PELO TEMPO GEOLÓGICO

OBJETIVO DA ROTA: Observar as características das rochas de origem sedimentar metamorizadas do Ordovícico, Silúrico e do Devónico, com base nos aspetos texturais (por exemplo cor, granulometria), características da sedimentação, estruturas associadas, conteúdo fossilífero e evidências da deformação tectónica (identificação de dobras e falhas).

[P12, P15, P16, P18, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30]

GEOLOGICAL TIME JOURNEY

ROUTE OBJECTIVE: *Observe the features of the metamorphic rocks of sedimentary origin of the Ordovician, Silurian and Devonian, based on textural aspects (for example color, graded bedding), sedimentation features, associated structures, fossil content and tectonic deformation (folds and faults).*

[P12, P15, P16, P18, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30]



Rota "Viagem pelo Tempo geológico". (JR)
 "Geological Time Journey" Route. (JR)

NO TOPO DA CRISTA

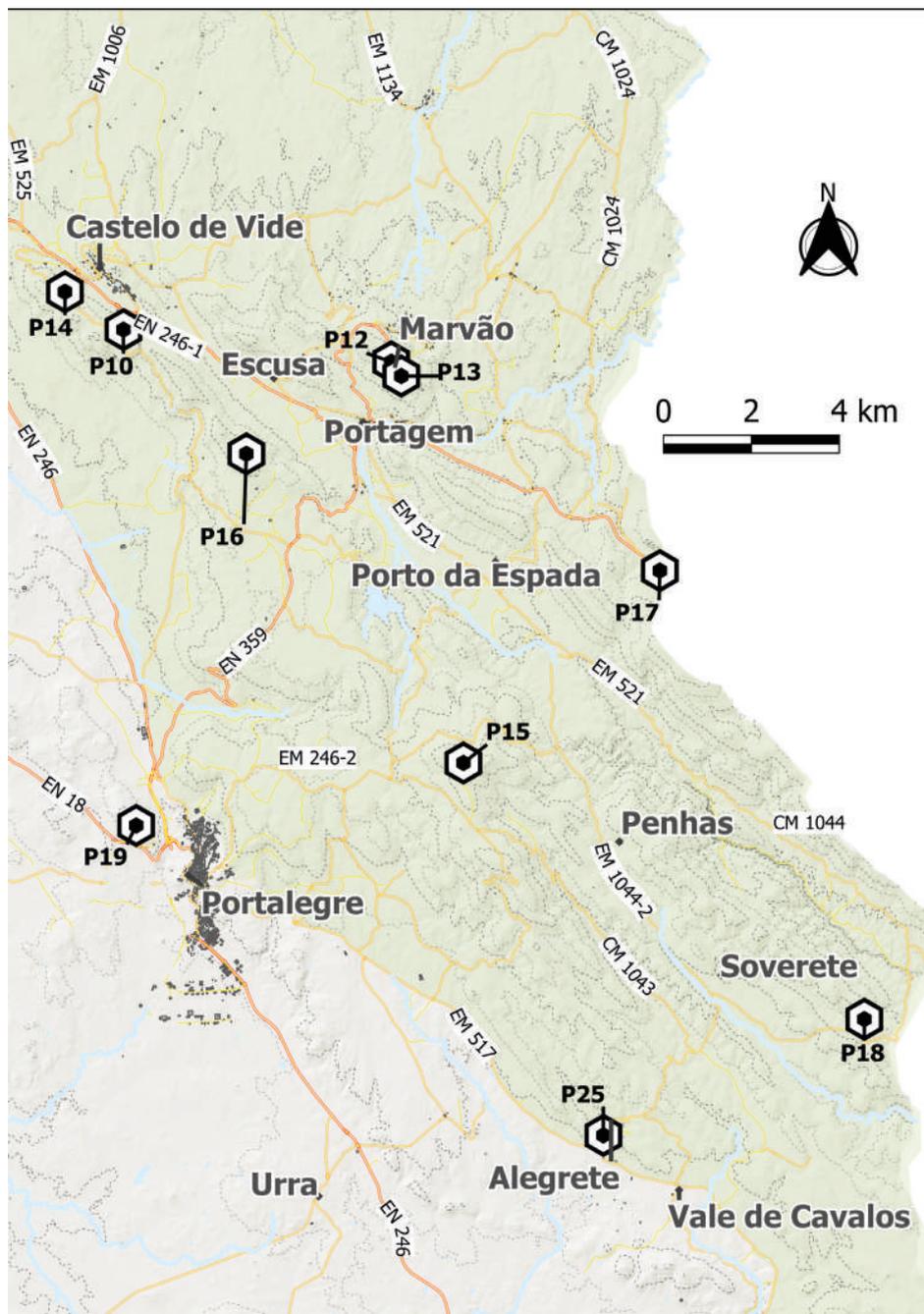
OBJETIVO DA ROTA: Observar as características dos relevos mais proeminentes que atravessam o PNSSM. Desde o topo da crista de Marvão à fronteira com Espanha, ou desde a Castelo de Vide até ao cume da Serra de São Mamede. O circuito tem um grande valor paisagístico, incluindo cristas quartzíticas de diferentes idades (Ordovícico e Devónico).

[P10, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P25]

ON TOP OF THE RIDGE

ROUTE OBJECTIVE: *Observe the features of the most prominent reliefs that cross the NPSMM. From the top of Marvão ridge to the Spain border, or from Castelo de Vide to the top of the São Mamede mountain range. The circuit has a great landscape value, including quartzite ridges of different ages (Ordovician and Devonian).*

[P10, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P25]



Rota "No topo da Crista". (JR)
 "On top of the Ridge" Route. (JR)

GEOLOGIA NO QUOTIDIANO

OBJETIVO DA ROTA: Observar algumas das relações entre a geologia e as atividades humanas desde a diversidade geológica associada ao património construído, como os castelos em Portalegre, Marvão, Castelo de Vide e Alegrete, à cidade romana em Ammaia, a Anta da Melriça e do Menir da Meada, a localização dos locais de exploração de materiais geológicos como as Caleiras de Escusa, as Louseiras de Monte Sete, ou a exploração e aproveitamento de águas em Castelo de Vide.

[P1, P3, P4, P11, P12, P20, P23, P24, P25, P28, P29, P30, P35]

GEOLGY IN EVERYDAY LIFE

ROUTE OBJECTIVE: *Observe some of the relationships between geology and human activities from the geological diversity associated with historic buildings, such as the castles of Portalegre, Marvão, Castelo de Vide and Alegrete, to the Roman city in Ammaia, the dolmen of Anta da Melriça and the menhir of Menir da Meada, the exploration sites such as the Escusa and Monte Sete quarries, or the exploitation and usage of water in Castelo de Vide.*

[P1, P3, P4, P11, P12, P20, P23, P24, P25, P28, P29, P30, P35]



Rota "Geologia no Quotidiano". (JR)
 "Geology in Everyday Life" Route (JR)

ROTA DAS CASCATAS

OBJETIVO DA ROTA: Observar os condicionalismos geológicos à génese destas geoformas mais admiradas. Desde as diferentes rochas, às estruturas geológicas que se associam, nesta rota estabelecem-se as relações entre a resistência dos quartzitos de diferentes idades com a génese destas geoformas.

[P31, P32, P33, P34]

WATERFALL ROUTE

ROUTE OBJECTIVE: *Observe the geological constraints to the genesis of the most appreciated landforms. From the different host rocks, to the associated geological structures, this route establishes the relationship between the resistance of quartzites of different ages to the genesis of the waterfalls.*

[P31, P32, P33, P34]



“Rota das Cascatas”. (JR)
 “Waterfall Route” (JR)



PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO
ARCHAEOLOGICAL HERITAGE

OCUPAÇÃO HUMANA DO TERRITÓRIO

A Serra de São Mamede possui características hidrológicas, geomorfológicas e bióticas excepcionais. Estas foram reconhecidas e apreciadas pelas primeiras comunidades de caçadores-recolectores, que elegeram o Nordeste alentejano como seu habitat. Contudo, o que os nossos antepassados conheceram não se manteve necessariamente inalterado. Por exemplo, áreas que atualmente não têm circunstâncias para permitir a ocupação temporária ou permanente de populações humanas, podem ter tido essas condições há 5, 50 ou 500 mil anos atrás. Espaços onde agora não correm rios podem ter sido irrigados outrora, por cursos de água permanentes. Então quais foram as condições geológicas/geomorfológicas que permitiram aos caçadores-recolectores, agricultores e demais civilizações, ocuparem satisfatoriamente determinadas regiões?

A rede hidrográfica da Serra de São Mamede – ribeira de Nisa e rios Sever, Caia e Xévoira – é vasta, caracterizando-se o Nordeste pela abundância de rios, ribeiros e nascentes. Ora há mais funcionalidades nos rios do que o simples abastecimento de água. Eles são vias de comunicação imprescindíveis para a movimentação de populações humanas e dos animais que lhes servem de alimento.

HUMAN TERRITORIAL OCCUPATION

São Mamede Mountain has exceptional hydrological, geomorphological and biotic characteristics. These, were recognized and praised by the first hunter-gatherer communities that chose the Northeast of Alentejo as their home. However, what our ancestors knew has not remained necessarily unchanged. For example, areas that currently do not have conditions to allow the temporary or permanent occupation of human populations, may have had it 5, 50 or 500 thousand years ago. Places where no rivers flow now, may have once been irrigated by permanent watercourses. So what were the geological/geomorphological conditions that allowed hunter-gatherers, farmers and other civilizations to occupy certain regions so successfully?

The hydrographic network of São Mamede Mountain, comprising the Nisa stream and Sever, Caia and Xévoira Rivers, is a vast one. The Northeast part is characterized by the abundance of rivers, stream and springs. Yet, there are more features in rivers than just water supply. They are essential pathways of communication for the movement of human populations and the animals they eat.



(NA)

Ribeira de Nisa, pouco antes de desaguar na albufeira de Póvoa e Meadas. Um dos recursos mais importantes na Pré-história é a água e a Serra de São Mamede é drenada por vários e importantes cursos de água.

Ribeira de Nisa, just before it flows into the Póvoa e Meadas dam reservoir. One of the most important resources in Prehistory is water and the São Mamede Mountain is drained by several important water courses.

Entre as características geológicas temos, na área do Parque, a presença de rochas calcárias que tiveram origem no Devónico e Câmbrico. Os calcários do Devónico, que são os mais bem representados no espaço da Serra, mostram-se homogéneos e são dolomíticos. A mancha Devónica inicia-se em Castelo de Vide, ocorre junto a S. Julião, Monte Sete e Vale de Aramenha. Nestes calcários foram detetadas cerca de uma dezena de cavidades com condições para terem sido ocupadas por humanos durante o período Paleolítico.

Among the geological features, we have limestone rocks originated both in the Devonian and Cambrian periods in the Park area. The best represented ones (from the Devonian) are homogeneous and dolomitic. The Devonian patch begins in Castelo de Vide, occurs next to S. Julião, Monte Sete and Vale de Aramenha. In these limestones, about a dozen cavities with conditions to have been occupied by humans during the Palaeolithic period were detected.



(NA)

Fornos de cal da Escusa, Marvão. As águas que escorrem pelas formações cársticas criaram várias cavidades nos calcários dolomíticos. Embora as comunidades humanas não dependessem destas grutas para sobreviver, estas constituíam abrigos naturais em épocas de maiores constrangimentos climáticos. Os calcários foram aproveitados, desde os tempos dos romanos, para produzir cal, essencial na construção.

Lime kilns at Escusa, Marvão. The waters that flow through the karst formations created several cavities in the dolomitic limestones. Although human communities did not depend on these caves to survive, they were natural shelters in times of greater climatic constraints. Limestone has been used since Roman times to produce lime, essential in construction.

A PRÉ-HISTÓRIA

A arqueologia é a ciência que nos permite inferir quais as áreas do PNS-SM que estiveram sujeitas a ocupação humana, com base no estudo dos vestígios materiais deixados pelas populações ancestrais.

THE PREHISTORY

Archaeology is the science that allows us to infer which areas of the NPSSM were subject to human occupation, based on the study of material remains left by ancestral populations.



(NA)

Estação dos Pegos do Tejo 2, Nisa. Os dados que a Arqueologia nos fornece são conseguidos através da minuciosa escavação dos sítios arqueológicos.

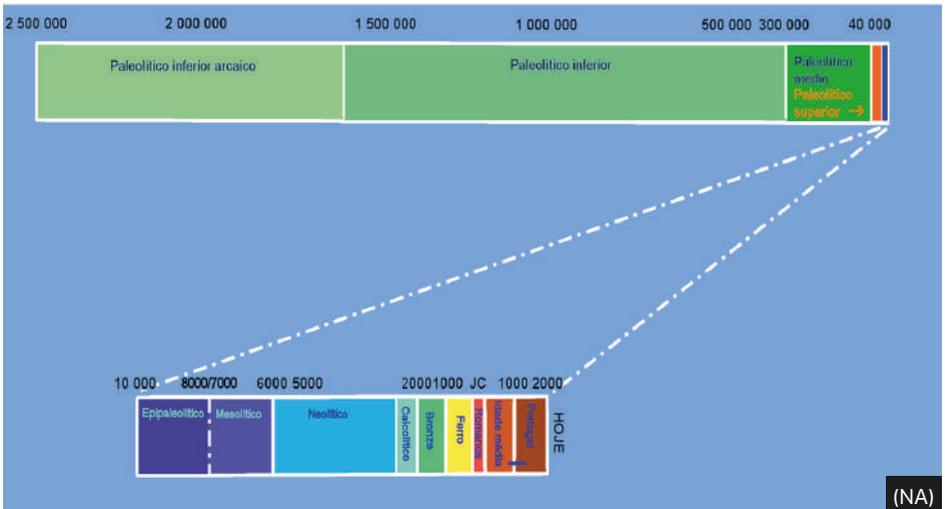
Station of Pegos do Tejo 2, Nisa. The Archeological data are obtained through the meticulous excavation of archaeological sites.

Na Pré-História, é possível considerar dois grandes períodos, tendo por base os artefactos produzidos pelas populações humanas: o Paleolítico (período da pedra talhada) e o Neolítico (período da pedra polida). O Paleolítico é geralmente subdividido em três subperíodos: inferior, médio e superior. O Paleolítico inferior engloba o conjunto das indústrias onde se registou a presença de bifaces, o Paleolítico médio caracteriza-se por apresentar um método de produção de lascas e o Paleolítico superior pelo aparecimento da técnica de talhe para a obtenção de lâminas. Com o Neolítico, o período da pedra polida, assiste-se a uma revolução gradual das formas de subsistência. De um modo de vida nómada, baseado na caça e recolção, transita-se para o sedentarismo, assente na pastorícia e na agricultura. Com o Neolítico reforçam-se as condições para o surgimento de todo um conjunto de alterações sociais, económicas e culturais.

Essas alterações vão ser mais evidentes no período que lhe sucede, a Idade dos Metais. Com a idade do Cobre, Bronze e Ferro, surgem as primeiras evidências da estruturação de classes, da constituição de cultos como elemento aglutinador dos povos e de contactos de média e longa distância, algumas vezes conflituosos.

In Prehistory, based on the artefacts produced by human populations, two major periods are generally considered: the Palaeolithic (carved stone period) and the Neolithic (polished stone period). The Palaeolithic is generally subdivided into three sub periods: lower, middle and upper. The Lower Palaeolithic encompasses various stone toolkits where the presence of bifaces was recorded, the Middle Palaeolithic is characterized by the introduction of a new method to produce sharp stone flakes and the Upper Palaeolithic by the appearance of the stone carving techniques for obtaining blades. In the Neolithic, the period of polished stone, a gradual revolution in the ways of sustenance can be seen. A transition from the nomadic way of life, based on hunting and gathering, to a sedentary lifestyle, based on pastoralism and agriculture. Further on the Neolithic, the conditions for the emergence of a whole set of social, economic and cultural changes are reinforced. Though these changes will be more evident in the following period, the Age of Metals.

With the rise of the Copper, Bronze and Iron ages, come the first evidences of class structuring, the establishment of cults as people uniting elements, and medium and long distance interactions, sometimes conflicting, between populations.



Carta cronológica – Passaram cerca de 2,5 a 3 milhões de anos desde que foram produzidas em África ferramentas recorrendo à lascagem de pedra. Dos vários períodos da Humanidade, a Pré-história foi o mais extenso.

Chronological map – Between 2.5 to 3 million years have passed since stone tools were produced in Africa using stone chipping. Of the various periods of Humanity, Prehistory was the most extensive.

Produção lítica. A primeira etapa na evolução técnica da Humanidade começou quando os nossos antepassados perceberam que tinham a possibilidade de transformar o meio em que viviam. Intuíram que, se percutissem duas pedras, poderiam criar fragmentos com gumes cortantes para os ajudar nas tarefas do dia-a-dia. No Paleolítico inferior e Paleolítico médio as indústrias humanas eram realizadas sobre lasca, sendo predominante no primeiro período o biface e no segundo o

Lithic production. The first stage in the technical evolution of Humanity began when our ancestors realized that they had the possibility of transforming the environment in which they lived. They sensed that if they struck two stones, they could create sharp-edged fragments to help them with their everyday tasks. In the Lower Palaeolithic and Middle Palaeolithic, human industries were carried out on stone flakes, being the bifaces predominant in the first period and the Levallois cores in the second. In the

núcleo Levallois. Com o Paleolítico superior surgem novas formas de produzir ferramentas de pedra, nomeadamente recorrendo a percutores orgânicos. a- talhamento de biface; b- talhamento com núcleo Levallois; c- talhamento de lâminas com chifre de veado.

Upper Palaeolithic, new ways of producing stone tools emerged, namely using organic percussor. a- biface carving; b- Levallois core carving; c- carving blades with deer antler.



a (NA)



b (NA)



c (NA)

O PALEOLÍTICO INFERIOR

Este período começa com o aparecimento das primeiras ferramentas de pedra e termina com o aparecimento da cultura Moustierense. Há cerca de um milhão de anos atrás, ocorre a colonização da Europa e da Península Ibérica por grupos de homínídeos do género *Homo*. Estas primeiras comunidades recorrem a lascas como ferramentas. Na Europa, entre 700 000 a 500 000 anos a.C., surgem as indústrias Acheulenses, que se distinguem do período anterior pela construção de instrumentos bifaciais (vulgo bifaces). Contudo, permanece o recurso à indústria sobre lasca para obter um grande número de utensílios.

THE LOWER PALAEOLITHIC

*This period begins with the appearance of the first stone tools and ends with the appearance of the Mousterian culture. Around a million years ago Europe and the Iberian Peninsula became colonized by groups of hominids of the genus *Homo*. These early communities used rock flakes as tools. Later, between 700 000 and 500 000 years BC, the Acheulean industry emerged in Europe, distinguishing themselves from previous periods by the construction of bifacial instruments (aka bifaces). However, the rock flake industry remains for obtaining a large number of utensils.*

Estação do Paleolítico inferior de Vasco, em Castelo de Vide, atualmente na margem da albufeira da barragem de Póvoa e Meadas. Neste local recolheram-se várias peças líticas como: biface (esquerda), seixo talhado (centro) e percutor (direita) (A escala tem 5 cm).

Lower Palaeolithic Station at Vasco, in Castelo de Vide, currently on the margin of the Póvoa e Meadas dam reservoir. In this place, several lithic pieces were collected, such as: biface (left), chopping tool (centre) and hammerstone (right) (The scale has 5 cm).



Durante o Paleolítico, existem apenas populações nômadas de caçadores-recolectores que se organizam em pequenos grupos familiares ou supra-familiares. Estas populações vivem da caça e da recollecção, aproveitando os recursos disponíveis nos territórios que ocupam.

During the Palaeolithic, there are only hunter-gatherers nomadic populations that organize themselves into small family or supra-familial groups. These populations live off hunting and gathering, taking advantage of the resources available in the territories they occupy.

As populações do Paleolítico inferior deslocavam-se, na maior parte do tempo, em pequenos grupos familiares. Em algumas alturas do ano deveriam reunir-se com outros grupos para atividades em comum, como a caça e a troca de elementos.

Lower Palaeolithic populations traveled, mostly, in small family groups. At certain times of the year, they would meet with other groups for common activities, such as hunting and exchanging elements.



Gavião, Marvão. Os rios constituem vias naturais de penetração no território e os nossos antepassados caçadores-recolectores aproveitavam a suas margens (a) para se deslocarem entre acampamentos, seguindo a suas presas naturais, os grandes herbívoros. É nas margens dos rios Sever, Caia e ribeira de Nisa, onde nos deixaram um grande número de bifaces (b, a escala tem 5 cm), lascas e seixos talhados, vestígios da sua passagem.

Gavião, Marvão. Rivers are natural pathways towards the inner territory and our hunter-gatherer ancestors used rivers banks (a) to move between camps, following their natural preys, the large herbivores. It is on the banks of the rivers Sever and Caia and Nisa stream, where they left us a large number of bifaces (b, the scale has 5 cm), stone flakes and chopping tools, traces of their passage.



a (NA)



b (NA)

O PALEOLÍTICO MÉDIO

O Paleolítico médio surgiu no norte da Europa, marcado pelo aparecimento e a diversificação de novos métodos de talhe para a produção de lascas (método de Levallois).

Em termos de indústria lítica o conjunto cultural que caracteriza o Paleolítico médio é o Mousteriense. Sob esta denominação vamos encontrar utensílios conseguidos com recurso a vários métodos, tendo em comum o uso de núcleos com características próprias que permitiam extrair lascas com formas predeterminadas. São desta altura os núcleos centrípetos, núcleos baseados no conceito de Levallois, núcleos para produção de pontas mustierienses. Vamos ainda encontrar utensílios provenientes do período anterior, mas que vão ser melhorados, como as raspadeiras, os denticulados e os entalhes. Ainda aparecem bifaces neste período, mas de forma residual.

THE MIDDLE PALAEOLITHIC

The Middle Palaeolithic emerged in northern Europe and is marked by the appearance and diversification of new carving methods for rock flake production (Levallois method).

In terms of the lithic industry, the Mousterian is the cultural set that characterizes the Middle Palaeolithic. Under this name we will find utensils obtained using various methods, having in common the use of stone cores with intrinsic characteristics allowing the extraction of stone flakes with predetermined shapes. The centripetal cores are from this period, cores based on the Levallois concept, cores for the production of Mousterian tips. We will also find improved versions of utensils developed in the previous periods, such as scrapers, denticulate tools and notched tools. Bifaces still appear in this period, but only in a residual way.

Os materiais do Paleolítico médio são muito específicos. Nos sítios de Mãe Velha e Gavião, em Marvão, recolheram-se núcleos Levallois (a e b) característicos deste período. Trabalhos de prospeção arqueológica realizados nas margens da Ribeira de Nisa, no sítio da Pontinha, em Portalegre, permitiram identificar uma lasca deste tipo de núcleo (c, a escala tem 5 cm).



a (NA)



b (NA)



Middle Palaeolithic materials are very specific. In the Mãe Velha and Gavião sites, in Marvão, Levallois cores (a and b) were collected. Archaeological prospection works carried out on the Nisa stream banks, at the Pontinha site, in Portalegre, allowed the identification of a stone flake removed from this core type (c, the scale has 5 cm).

Durante o Paleolítico médio sucedem variações culturais nas áreas geográficas ocupadas por diferentes espécies do género *Homo*. Enquanto na Europa o Homem de Neandertal prospera, em África, num período compreendido entre 300 000 e 200 000 anos a.C. surge o *Homo sapiens*, ainda arcaico, mas que irá dar origem ao homem moderno.

As técnicas de subsistência do Paleolítico médio assentam na caça e na recolheção. Estas sociedades de caçadores-recolectores seguem as manadas de grandes herbívoros e por isso adotam um modo de vida nómada. Vivem em pequenos grupos familiares ou supra-familiares, que se reúnem sazonalmente com outros grupos, nomeadamente para troca de elementos entre grupos. Os acampamentos destas populações, muitas vezes realizados nos mesmos locais, destinavam-se a efectuar paragens de média duração. Estes acampamentos apresentavam uma organização do espaço, centrada no uso do fogo.

Within the Middle Palaeolithic cultural variations occur in geographical areas occupied by different species of the genus Homo. While the Neanderthal man thrives in Europe, in Africa, Homo sapiens, still archaic, appears between 300 000 and 200 000 years BC, which will give rise to the modern man.

Sustenance in the Middle Palaeolithic is based on hunting and gathering. These hunter-gatherer societies follow large herbivores herds and hence adopt a nomadic way of life. They lived in small family or supra-family groups, which meet seasonally with other groups, namely, to exchange individuals between them. These populations' campsites are often held in the same places, and were intended to make medium duration stops. The spatial organization of in these camps were centred on the use of fire.



Durante cerca de 200 000 anos, o Homem de Neandertal foi senhor e mestre das terras do Alto Alentejo. Estes nossos antepassados deixaram-nos algumas pistas sobre as zonas que frequentavam.

For nearly 200 000 years, Neanderthal Man was lord and master of the Alto Alentejo lands. Our ancestors left us some clues about the areas they frequented.

O PALEOLÍTICO SUPERIOR

O Paleolítico superior corresponde à última subdivisão do Paleolítico e coincide com a expansão dos humanos anatomicamente modernos (*Homo sapiens*), de África para toda a Ásia e Europa, e com o aparecimento da modernidade comportamental (conjunto de comportamentos e traços cognitivos que distinguem *Homo sapiens* dos restantes homínídeos).

O Paleolítico superior inicia-se na Europa ocidental há cerca de 37 000 anos a.C. e termina há cerca de 10 000 anos a.C., com o recuo dos glaciares, causado por alterações climáticas no

THE UPPER PALAEOLITHIC

The Upper Palaeolithic corresponds to the last subdivision of the Palaeolithic and coincides with the expansion of the anatomically modern humans (*Homo sapiens*), from Africa across Asia and Europe, and with the emergence of behavioural modernity (set of behaviour and cognitive traits that distinguish *Homo sapiens* from all other hominids).

The Upper Palaeolithic begins in Western Europe, around 37 000 years BC, and ends around 10 000 years BC, with the glacial retreat caused by climate change in the beginning of the Holocene. During this period, lithic re-

Núcleos para lamelas (pequenas lâminas) em sílex (esquerda) e quartzo hialino (direita), encontrados em Gavião e Montes Hermínios (Marvão), a escala tem 5 cm. As sociedades do Paleolítico superior vão percorrer áreas mais vastas. É possível identificar movimentos de longa distância e um aumento da mobilidade dos grupos de caçadores-recolectores. Essas movimentações são perceptíveis de forma indireta, principalmente através da presença de tipos de rocha que não ocorrem no Alto Alentejo, nomeadamente sílex.

Cores for lamella (small blades) in flint (left) and hyaline quartz (right), found in Gavião and Montes Hermínios (Marvão), the scale has 5 cm. Upper Palaeolithic societies will roam through wider areas. It is possible to identify long-distance movement and an increase in mobility of hunter-gatherer groups. These movements are indirectly noticeable, mainly through the presence of rock types that do not occur in Alto Alentejo, namely flint.



início do Holoceno. Durante este período, a debitação laminar, processo pelo qual lascas de rocha são extraídas de um núcleo, era o modo principal de produção de ferramentas.

As técnicas de subsistência do Paleolítico superior são idênticas ao Paleolítico médio e assentam na caça e na recoleção. Durante o Paleolítico superior começam a surgir estruturas habitacionais complexas, variando nos elementos construtivos e dimensões, desde estruturas mais simples (unidades unifamiliares) a conjuntos residenciais para grupo familiares alargados. Possivelmente houve um aumento demográfico que

duction (Debitage) a process whereby rock flakes are struck off of a core, is the main mode of stone tool production. Sustainance techniques in the Upper Palaeolithic are identical to the Middle Palaeolithic which are based on hunting and gathering. However, complex housing structures began to appear, varying in dimensions and construction elements, from simpler structures (single-family units) to residential complexes for extended family groups. Possibly there was a demographic increase that boosted contacts between groups and consequently genetic, cultural and ma-

Com o Paleolítico superior verifica-se a substituição do Homem de Neandertal pelo Homem anatomicamente moderno. A substituição foi gradual existindo provas de miscigenação. Atualmente, todos os indivíduos de origem não-africana apresentam entre 2 a 2,5 % de semelhanças genéticas com o Homem de Neandertal.

In the Upper Palaeolithic, Neanderthal Man was replaced by anatomically modern Man. The replacement was gradual, with evidence of miscegenation. Currently, all non-African origin individuals have between 2 and 2.5 % genetic similarities with Neanderthal Man.



(NA)

potenciou os contatos entre grupos e consequentemente as trocas genéticas, culturais e materiais (indivíduos, ideias, objectos e matéria-prima).

É igualmente no Paleolítico superior que se vão desenvolver duas vertentes características do ser humano: a Arte e Espiritualidade. Neste período, verifica-se o incremento do número de jazidas onde se encontram representações artísticas de várias índoles. Tradicionalmente, a arte do Paleolítico Superior é dividida em duas grandes categorias: 1) Arte parietal (ou rupestre), incluindo pinturas e esculturas em relevo esculpidas em paredes, pisos ou tetos de cavernas e em afloramentos rochosos e 2) Arte portátil (móvel), incluindo estatuetas de Vénus, bem como joias e outros itens semelhantes.

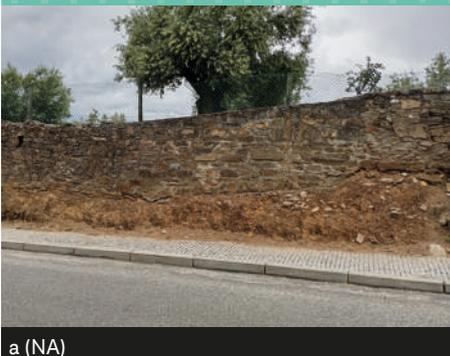
material exchanges (individuals, ideas, objects and raw materials).

It is also in the Upper Palaeolithic that art and spirituality, two defining attributes of the human being, will emerge: During this period, there are an increase in the number of deposits with artistic representations of various kinds. Traditionally, Upper Palaeolithic art is divided into two broad categories: 1) Parietal (or cave) art, including cave painting, petroglyphs and relief sculptures carved on walls, floors or ceilings and 2) Portable art, including Venus carved figurines, as well as jewellery and other similar items.

Despite burials already occurred in the Middle Palaeolithic, their frequency increases undeniably in the Upper Palaeolithic. Although variable in the

Um dos primeiros sítios a ser descoberto pelo Abade Breuil, em 1917, foi um local situado junto ao cemitério de Arronches (a), onde recentemente se identificaram estes bifaces (b). (A escala tem 5 cm).

One of the first sites to be discovered by Abbot Breuil, in 1917, was a site located next to the Arronches cemetery (a), where these bifaces were recently identified (b). (The scale has 5 cm).



Embora no Paleolítico médio já ocorressem enterramentos, a sua frequência aumenta deveras no Paleolítico superior. Embora variando na forma de deposição do corpo, as sepulturas do Paleolítico superior revelam a presença de ornamentos, constituídos por conchas de moluscos e dentes de veado, que deveriam enfeitar a roupa, objetos pessoais e oferendas pertencentes aos membros dessas comunidades. Também é frequente o uso de ocre, quer na sepultura ou diretamente sobre o corpo do inumado.

form of body placement, the Upper Palaeolithic graves, reveal the presence of ornaments, consisting of mollusc shells and deer teeth, which should adorn the clothing, personal objects and offerings belonging to members of these communities. The use of ochre is also frequent, either in the grave or directly on the body of the buried.

Os trabalhos de Sérgio Rodrigues na Tapada do Falcão (Arronches), permitiram a identificação de várias estações do Paleolítico inferior onde se recolheram estes bifaces (A escala tem 5 cm).

Sérgio Rodrigues' works at Tapada do Falcão (Arronches) allowed the identification of several stations of the Lower Palaeolithic where these bifaces were collected (The scale has 5 cm).



O MESOLÍTICO

O final do Paleolítico corresponde, geologicamente, ao final do Pleistoceno e ao início do Holoceno. Nesta fase de transição observa-se um período de flutuações climáticas que vão terminar com uma fase de aquecimento do clima. Estas flutuações vão ter um grande impacto na fauna e na flora, originando importantes alterações que vão refletir-se drasticamente na forma de vida das últimas comunidades de caçadores-recolectores. Uma das alterações comportamentais que mais se evidencia corresponde ao aumento da utilização de recursos marinhos e fluviais, algumas vezes de forma intensiva. Com efeito, verifica-se no registo arqueológico o aparecimento de sítios com grandes concentrações de conchas de bivalves (concheiros) enquanto, por outro lado se assiste a uma diminuição na diversidade de tipologia das ferramentas líticas encontradas.

No final do Mesolítico inicia-se uma alteração climática, comprovada por dados paleo-ambientais, que poderá ter originado um impacto negativo nas populações, com base nos dados arqueológicos disponíveis. Verifica-se, por esta altura, a alteração e diminuição da composição da fauna marinha e terrestre disponível para os caçadores-recolectores mesolíticos, levando à adoção de uma nova forma de aquisição de alimentos, que revolucionará por completo a forma de vida das populações, passando estas de sociedades nômadas de caçadores-recolectores para um novo paradigma, assente na agricultura e na pastorícia, o Neolítico.

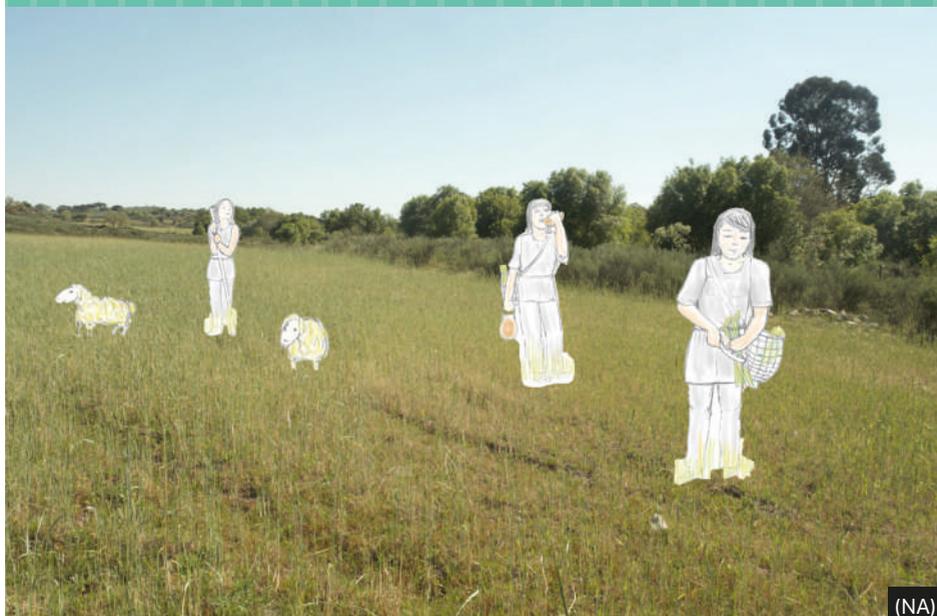
THE MESOLITHIC

The end of the Palaeolithic corresponds, geologically, to the end of the Pleistocene and the beginning of the Holocene. In this transitional phase, there was a period of climatic fluctuations that ended with a climate warming phase. These fluctuations had a profound effect on the fauna and flora, resulting in important behavioural changes that will drastically affect the last hunter-gatherer community's lifestyle. One of the most evident lifestyle changes corresponds to the increased use of marine and river resources, sometimes intensively. Indeed, the archaeological record reveals the appearance of sites with large concentrations of bivalve shells (shell middens) while on the other hand, there is a decrease in the types of lithic tools found.

At the end of the Mesolithic climate change begins, as evidenced by paleo-environmental data, which may had a negative impact on populations, based on the available archaeological data. At this time, there is a change and decrease in the composition of marine and terrestrial fauna available to Mesolithic hunter-gatherers, leading to the adoption of a new form of food acquisition, which will completely revolutionize the way of life of populations, moving from nomadic hunter-gatherer societies to a new paradigm, based on agriculture and pastoralism, the Neolithic.

As primeiras comunidades do Neolítico vão começar a produzir parte do seu sustento através da agricultura e da domesticação de animais.

The first Neolithic communities began to produce part of their livelihood through agriculture and domestication of animals.



O NEOLÍTICO

A sedentarização das comunidades do Neolítico inicial origina uma nova visão de apropriação do espaço. Esta nova forma de ver o mundo, originará novas crenças e novos ritos. Vão surgir os primeiros monumentos megalíticos, os menires, cristalização dessas crenças e desses ritos, certamente associados à fertilidade. Estes monumentos, constituídos por pedras de formato cilíndrico

THE NEOLITHIC

The sedentism of early Neolithic communities gives rise to a new vision of space appropriation. This new way of seeing the world will give rise to new beliefs and new rites. Menhirs, the first megalithic monuments will appear as a manifestation of these beliefs and rites, certainly associated with fertility. These monuments, made up of cylindrical stones placed vertically, have vary-

colocados na vertical, apresentam dimensões díspares, desde os 7 metros do Menir da Meada, aos modestos 1,37 metros do Menir da Água de Cuba.

ing dimensions, ranging from 7 meters (menhir of Meada), to a modest 1.37 meters (menhir of Água de Cuba).



Menir da Meada, em Castelo de Vide. (NA)
Menhir of Meada, in Castelo de Vide. (NA)



Menir da Água de Cuba, em Marvão. (NA)
Menhir of Água de Cuba, in Marvão. (NA)

Os primeiros pastores-agricultores vão criar manifestações relacionadas com o ecossistema onde se inseriam e do qual conseguiam o seu sustento. Nesse sentido o erguer de menires teria então, supomos, o objetivo de incentivar a fertilidade dos solos e dos animais. Um conjunto alargado de menires é designado por cromeleque. Estas construções teriam supostamente por objetivo a observação do céu, de grande importância para definir os ciclos da natureza.

Numa fase avançada do Neolítico, verifica-se a apropriação definitiva do meio pelas populações que aí residem. A sedentarização dos vivos vai levar à

The first pastoralists-farmers communities will create manifestations related to the ecosystems where they lived and from which they obtained their livelihood. In that regard, the raising of standing stones would presumably had the aim of enhancing soils and animals fertility. A large set of menhirs is called a cromlech. These constructions would supposedly serve as sky observatories, of great importance to define the natural cycles.

At a later stage of the Neolithic, there is the definitive appropriation of the environment by the resident populations. The sedentism of the living will lead to the sedentism of the dead, with

sedentarização dos mortos, criando-se monumentos onde possam repousar e onde possam ser lembrados pelas suas comunidades. Estes monumentos são designados por antas ou dólmens.

the creation of monuments where the dead could rest and be remembered by their communities. These monuments are called dolmens.

A Anta da Melriça, Castelo de Vide - o que se pode observar na imagem difere muito do monumento original. A estrutura de pedra, que agora se observa, encontrava-se completamente coberta por terra e pedra originando um relevo artificial na paisagem denominado por mamoa (tumulus or mound). O acesso ao interior do monumento seria realizado por um estreito corredor que se abriria na base do monumento.

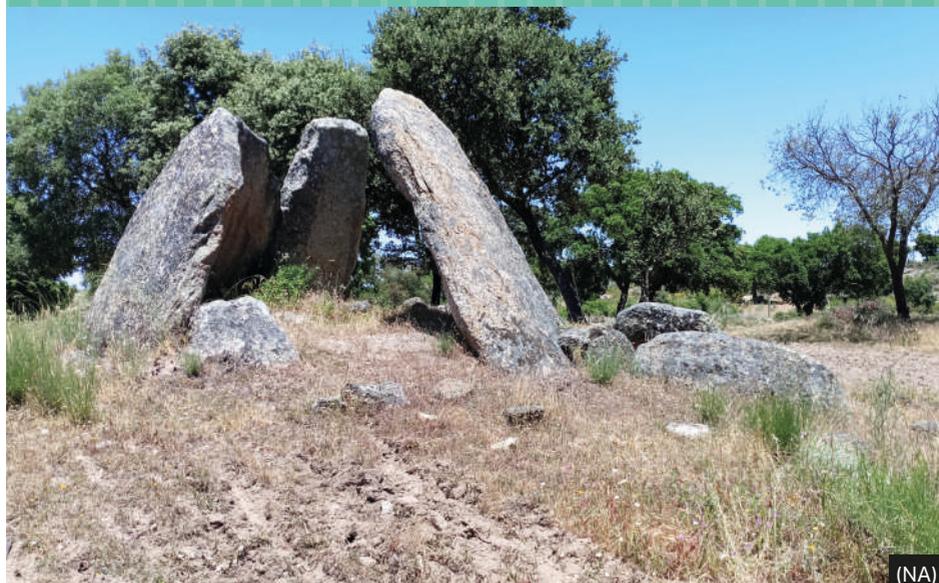
Dolmen of Melriça, Castelo de Vide - what can be seen in the image is very different from the original monument. The stone structure, that can be seen now, was completely covered by soil and stone, giving rise to an artificial relief in the landscape called mamoa (tumulus or mound). Access to the monument interior would be through a narrow corridor that would open at the base of the monument.



(NA)

Anta da Granja, Marvão - este monumento megalítico viu parte da sua mamoia cortada pela estrada que liga Santo António das Areias a Pombais /Beirã.

Dolmen of Granja, Marvão - this megalithic monument saw part of its mound cut by the road that connects Santo António das Areias to Pombais /Beirã.



A terceira fase do Neolítico corresponde ao apogeu deste período, em que a agricultura e a pastorícia alcançam uma relevância ímpar na obtenção de produtos alimentares. Atinge-se um novo patamar na transformação desses produtos, originando o que em tempos se denominou a revolução dos produtos secundários. Surgem também novas tecnologias que possibilitam um melhor aproveitamento dos produtos. Verifica-se um intenso recurso à transformação das matérias-primas, sendo frequentes a moagem e a fiação. Esta mudança vai refletir-se no registo ar-

The third phase of the Neolithic corresponds to the apogee of this period, in which agriculture and pastoralism reached a unique relevance in obtaining food products. A new level in the transformation of these products is reached, giving rise to what was once called the secondary products revolution. New technologies are also emerging that enable better use of products. There is an intense resort to the transformation of raw materials, with milling and spinning being frequent. This change will be reflected in the archaeological record, by a greater abundance of millstones and

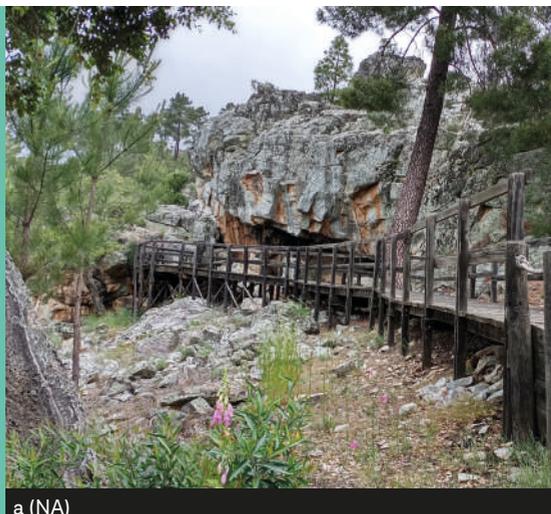
queológico, por uma maior abundância de mós e pesos de tear recolhidos nas estações deste período. Em termos da ocupação de espaços, observa-se a constituição de grandes aglomerações, atingindo nalguns casos, milhares de habitantes. Este aumento da população vai levar à construção de grandes necrópoles e ao aproveitamento de grutas naturais como última morada.

Embora as primeiras manifestações artísticas datem de há cerca de 50 000 anos, esta forma de expressão só se torna relevante, no Norte Alentejo, no período pós-glaciário, durante o Neolítico e o Calcolítico. Os habitantes da Serra de S. Mamede deixaram para a posteridade todo um conjunto de pinturas rupestres, cujo expoente máximo é o Abrigo do Vale do Junco ou Lapa dos Gaviões, na Esperança, concelho de Arronches. Outro núcleo populacional recentemente descoberto corresponde ao Abrigo do Ninho do Bufo onde se identificou uma extraordinária pintura que poderá representar um parto.

loom weights collected in the stations of this period. In terms of occupation sites, large agglomerations will emerge, in some cases reaching thousands of inhabitants. The increase in population will lead also to the construction of large necropolises and the use of natural caves as a burial sites.

Although the first artistic manifestations date back around 50 000 years ago, this form of expression only becomes relevant in the North Alentejo, in the post-glacial period, during the Neolithic and Chalcolithic period. The inhabitants of S. Mamede Mountain left for posterity a whole set of cave paintings, whose greatest exponent is the Abrigo do Vale do Junco or Lapa dos Gaviões, in Esperança, Arronches municipality. Another recently discovered core population area corresponds to the Abrigo do Ninho do Bufo where an extraordinary painting that may depict a birth was discovered.

Abrigo do Vale do Junco ou Lapa dos Gaviões (a) na serra dos Louções (Arronches). Realizados maioritariamente a ocre vermelho, encontramos neste local representações de elementos antropomórficos, motivos zoomórficos e serpentiformes entre outros (b, c).



a (NA)

Vale do Junco Shelter or *Lapa dos Gaivões* (a) in Serra dos Louções (Arrochões). We find in this place representations, made mostly in red ocher, of anthropomorphic, zoomorphic and serpentiform motifs, among others (b, c).



b (NA)



c (NA)



Abrigo do Ninho do Bufo, Marvão. (JO)
Ninho do Bufo Shelter, Marvão. (JO)



Pintura que poderá representar um parto. (JO)
Painting that could represent a birth. (JO)



Anta da Nave Fria 1, Arronches. (JO)
Dolmen of Nave Fria 1, Arronches. (JO)

Anta do Curral do Galhordas, Castelo de Vide. A edificação desta anta ocorreu entre o final do Neolítico e início do Calcolítico. Supõe-se que o monumento foi usado continuamente, por se encontrarem no seu interior artefactos da Idade do Bronze.

Dolmen of Curral do Galhordas, Castelo de Vide. The construction of this dolmen took place between the end of the Neolithic and the beginning of the Chalcolithic. It is assumed that the monument was used continuously, since it contained artifacts from the Bronze Age.



(SR)

A IDADE DOS METAIS

A IDADE DO COBRE

No final do Neolítico assiste-se, entre as novas tecnologias a que recorrem os povos desta época, ao aproveitamento de um novo recurso, o metal. Entramos assim num período que se vai caracterizar pelo domínio de vários tipos de metais, começando pelo cobre, seguindo-se o bronze e, finalmente, o ferro. No início apenas por martelagem, e depois por fundição, estes novos recursos vão levar a uma alteração substancial da vida das populações. Uma das maiores alterações corresponde ao aumento de conflitos. As relações entre comunidades passam a transpor frequentemente os limites da convivência pacífica para a crispação e o conflito aberto.

O Calcolítico, ou a idade do cobre, caracteriza-se assim pelo predomínio da utilização do cobre na fabricação de armas e outros utensílios. Em termos de ocupação da paisagem, define-se pela preferência dos sítios mais elevados, mais fáceis de defender. Os povoados do Calcolítico eram compostos por cabanas circulares e fortificados com muralhas pétreas, térreas ou paliçadas, chegando a atingir em alguns casos centenas de hectares. No que diz respeito à organização social deu-se no Calcolítico um incremento ímpar da utilização de elementos de prestígio produzidos em materiais raros e exóticos: as armas de cobre, os ornamentos de casca de ovo de avestruz, o âmbar siciliano, o marfim africano e asiático.

Na segunda metade do 3º milénio a.C., nos sítios arqueológicos, regista-

THE METAL AGE

THE COPPER AGE

At the end of the Neolithic, a new resource, metal, starts to be used among other new technologies used by the populations of this time. Thus entering in a period that will be characterized by the dominance of various types of metals, starting with copper, followed by bronze and finally iron. At first only by forging, and then by casting, these new resources will lead to a substantial change in the lives of these populations. One of the biggest changes is the increase in conflicts. Relations between communities often go beyond the limits of peaceful coexistence to tension and open conflict.

The Chalcolithic, or copper age, is characterized by the predominance of copper usage in the manufacture of weapons and other utensils. In terms of landscape occupation, it is defined by the preference for higher sites, easier to defend. The Chalcolithic settlements were composed of circular huts and fortified with stone walls, mud walls or wooden palisades, reaching in some cases hundreds of hectares. With regard to social organization, in the Chalcolithic period there was a unique increase in the use of prestige ornaments produced with rare and exotic materials: copper weapons, ostrich eggshell ornaments, Sicilian amber, African and Asian ivory. In archaeological sites of the second half of the 3rd millennium BC, a particular type of ceramic containers, called Bell Beaker due to its morphology that

-se a presença de recipientes cerâmicos de um tipo particular que se espalhou por toda a Europa e que se denomina campaniforme, devido à sua morfologia que se assemelha a um sino invertido.

resembles an inverted bell, first spread throughout Europe.

Ocupação Calcolítica de Castelo de Vide. A presença de povoados fortificados, Povoado das Lajes (a) indicia a presença de comunidades humanas na região. Neste povoado são ainda visíveis duas linhas de muralha (b) e um torreão circular (c). Contentor cerâmico de grandes dimensões (d) (≈ 70 cm de altura) recuperado nas escavações das Cavalariças do Castelo.

Chalcolithic occupation of Castelo de Vide. The existence of fortified villages, Povoado das Lajes (a) indicates the presence of human communities in the region. In this village, two curtain wall lines (b) and a circular turret (c) are also visible. Large ceramic container (d) (≈ 70 cm high) recovered from the excavations at the Cavalariças do Castelo.





b (NA)



d (NA)



c (NA)

A IDADE DO BRONZE

O fim do Calcolítico é marcado pelo intercâmbio económico e cultural impulsionado pelo surgimento de uma rede de comércio que liga várias populações europeias através do Mediterrâneo. Com o estabelecimento destas rotas, novos produtos vão aparecer em Portugal, sendo o bronze o mais importante. Descoberto no Oriente Próximo, o bronze é produzido a partir da fusão de cobre e estanho, formando uma liga com maior dureza e durabilidade. A chegada deste novo metal vai originar todo um conjunto de mudanças de várias ordens, tanto socioeconómicas, como políticas e culturais. As transformações produzidas pelo domínio da fundição deste metal são tão evidentes que este novo período da História vai passar a ter o seu nome: a Idade do Bronze.

A necessidade do estanho para a produção do bronze vai originar a consolidação das rotas comerciais, o desenvolvimento dos meios de transporte e o surgimento de elites locais que dominavam as novas técnicas. Com o incremento do comércio e da riqueza gerada surge uma nova estratificação social. As distinções entre os vários grupos de uma comunidade são expandidas dando origem a diferentes classes sociais, que irão estruturar a sociedade até aos adventos da Revolução Industrial.

De facto, a estratificação social passa a ser notória não só em vida como também na morte, existindo grandes diferenças no espólio que o defunto levava consigo e que se recupera nas escavações de necrópoles deste período.

THE BRONZE AGE

The end of the Chalcolithic is marked by economic and cultural exchange boosted by the emergence of a trade network linking various European populations across the Mediterranean. With the establishment of these routes, new products will appear in Portugal, with bronze being the most important. Discovered in the Near East, bronze is produced by smelting copper and alloying with tin, with greater hardness and durability. The arrival of this new metal alloy will lead to a whole set of changes of various order, both socioeconomic, political and cultural. The transformations produced by the mastery of this metal are so evident that this new period of history will adopt its name: the Bronze Age.

The necessity of tin for bronze production will lead to, the consolidation of trading routes, the development of new means of transportation and to the emergence of local elites who dominated this new metal technology. With the increase in trade and wealth, a new social stratification arises. Distinctions between the various community groups are enhanced, giving rise to different social classes, which will structure society until the advent of the Industrial Revolution.

In fact, social stratification becomes notorious not only in life but also in death, with great differences in the spoils that the deceased took with him and that are recovered in graveyards excavations from this period. New cultural practices are also being developed, the most socially important being the creation of cults, well hierarchical and governed by a new social class, priests.

Desenvolvem-se também novas práticas culturais, sendo a mais importante socialmente a criação de cultos, bem hierarquizados e regidos por uma nova classe social, os sacerdotes.

Estela da Tapada da Moita, Castelo de Vide. O que parece uma vulgar laje (à esquerda), oferece, quando submetida à luz rasante (à direita), um precioso testemunho arqueológico. A estratificação social existente na Idade do Bronze está bem espelhada nesta estela funerária, que teria sido erigida a um chefe militar. As armas apresentadas neste monumento permitem caracterizar o período.

Stela of Tapada da Moita, Castelo de Vide. What looks like an ordinary slab (left), provides, when subjected to the oblique light (right), a precious archaeological testimony. The social stratification in the Bronze Age is well marked in this funerary stele, that may represent a tribute to a military leader. The Arms presented in this monument allow us to characterize the period.



Anta do Curral do Galhordas, Castelo de Vide. A escavação desta anta permitiu, através de investigações realizadas aos recipientes descobertos, uma nova aproximação ao que seria a dieta das populações da Idade do Bronze. Foram identificados em três vasos (a) vestígios de frutos vermelhos, peixe, um tipo de gordura animal, possivelmente leite, e óleos de plantas. Também se encontraram machados de pedra polida (b) e placas de xisto gravadas (c).

Dolmen of Curral do Galhordas, Castelo de Vide. The excavation of this dolmen allowed, through investigations carried out, a new insights to what would be the diet of the Bronze Age populations. Traces of berries, fish, a type of animal fat, possibly milk, and plant oils were identified in three pots (a). Polished stone axes (b) and engraved shale slabs (c) were also found.



a (SR)

cada segmento (branco ou cinza) é igual a 1 cm
each segment (white or grey) is equal to 1 cm



c (SR)



b (SR)

A IDADE DO FERRO

No final da Idade do Bronze as redes comerciais já se encontram consolidadas e os Fenícios, cultura comercial marítima cujo epicentro se localizava ao longo das regiões litorais do Líbano, Síria e norte de Israel, estabelecem feitorias em Portugal. O Mediterrâneo torna-se o centro do mundo e o comércio e as trocas generalizam-se. A fundição do ferro e a utilização da “roda de oleiro” na elaboração da cerâmica são duas das inovações técnicas que rapidamente se espalham pelas margens deste mar.

Os sistemas de escrita, há muito existentes no próximo oriente, difundem-se. Em Portugal a primeira escrita conhecida é a escrita do Sudoeste, da qual se recolheram várias inscrições no Alentejo. Com a generalização dos alfabetos, passa a existir um registo do

THE IRON AGE

At the end of the Bronze Age commercial networks were already consolidated, and the Phoenicians, a maritime commercial culture whose epicentre was located along the coastal regions of Lebanon, Syria and northern Israel, establish trading posts in Portugal. The Mediterranean becomes the centre of the world and trade and exchanges become widespread. Iron casting and the use of the “potter’s wheel” for pottery works are two technical innovations that quickly spread along the shores of this sea.

Writing systems, which have long existed in the Near East, are spreading. In Portugal, the first known script is the Southwest script, with several inscriptions being collected in Alentejo. With the generalization of alphabets, the past can now be recorded. Recently, a

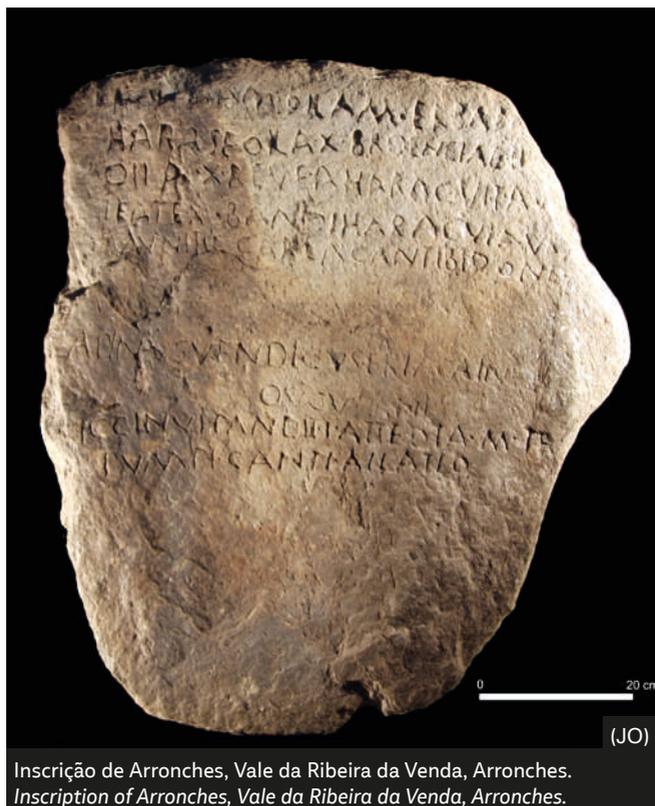


O povoado dos Vidais, Marvão, apresenta ocupação diacrónica. É um dos sítios arqueológicos mais importantes pela cronologia da ocupação que albergou: do Neolítico antigo até à Idade do Ferro.

The village of Vidais, Marvão, has a diachronic occupation. It is one of the most important archaeological sites due to the chronology of its occupation: from the ancient Neolithic to the Iron Age.

passado. Recentemente foi identificada em Arronches uma laje em grauvaque que se apresentava epigrafada. Numa das faces surgiu uma inscrição em língua Lusitana, ligada à religiosidade das comunidades pré-romanas. Da sua leitura possível ficamos a saber da realização dum ritual muito semelhante ao da *suovetaurilia*, sendo várias as divindades invocadas: Banda, Reva, Munis e Broeneia. A estes deuses foram sacrificados animais de várias espécies, em número de dez, sendo de realçar a presença de cordeiros. Atendendo ao seu teor, deve ter sido colocada num local onde as gentes locais se encontravam para honrar os seus deuses.

*greywacke slab with an inscription was identified in Arronches. The inscription written in the Lusitanian language is believed to be linked to the spirituality of the pre-Roman communities. From its interpretation, we learn about the performance of a ritual very similar to that of *suovetaurilia* (an ancient Roman sacrifice ritual), with several deities invoked: Banda, Reva, Munis and Broeneia. Animals of several species (although lambs should be highlighted) were sacrificed to these gods, ten in number. Given its content, the greywacke slab must have been lodge in a place where local people met to honour their Gods.*



Inscrição de Arronches, Vale da Ribeira da Venda, Arronches.
Inscription of Arronches, Vale da Ribeira da Venda, Arronches.

A PRESENÇA ROMANA NA PENÍNSULA IBÉRICA

É no final da Idade do Ferro que se assiste à chegada da cultura romana ao território que hoje é Portugal. Dos romanos herdamos a base da nossa identidade seja na língua, na urbanidade, nas leis. O processo de romanização foi demorado e está intimamente ligado às guerras púnicas entre Roma e Cartago. Em 218 a.C. Cipião desembarca na Península Ibérica para confrontar e derrotar o exército cartaginês, o que consegue passados 12 anos. A derrota dos cartaginezes é conseguida com o apoio de vários chefes locais. Porém, conquistar os povos peninsulares vai caracterizar-se por acções de grande resistência. Dominar estes povos, entre os quais se encontram os Lusitanos, vai demorar quase 200 anos. O processo de romanização inicia-se cedo na parte sul do território peninsular, demorando mais alguns anos na região norte do que hoje é Portugal. Este processo não foi linear, ocorrendo uma gradual assimilação do modo de vida e cultura romano, entrecortado por períodos bélicos. Entre estes períodos bélicos devemos considerar as próprias guerras civis romanas que alastraram à Península Ibérica, nomeadamente os conflitos entre Sertório e Sula e posteriormente entre César e Pompeio. É no final das guerras sertorianas que o Alto Alentejo é integrado definitivamente no domínio romano. No final do século I a.C. o território português estava inserido politicamente e administrativamente num mundo centrado em Roma.

São construídas cidades segundo as regras urbanísticas romanas, são abertas estradas que ligam estas cidades

THE ROMAN PRESENCE IN THE IBERIAN PENINSULA

At the end of the Iron Age, the Roman culture arrives at the territory that nowadays is Portugal. From the Romans we inherited the basis of our identity, whether in language, urbanity or laws. The process of Romanization was lengthy and is closely linked to the Punic Wars, between Rome and Carthage. In 218 BC Scipio landed on the Iberian Peninsula to confront and defeat the Carthaginian army, which he achieved after 12 years. The defeat of the Carthaginians is achieved with the support of several local chiefs. However, conquering the peninsular peoples will be characterized by actions of great resistance. Dominating these peoples, including the Lusitanos, will take almost 200 years. The Romanization process began early in the southern part of the peninsular territory, taking a few more years in the northern region of what is nowadays Portugal. This process was not linear, with a gradual assimilation of the Roman way of life and culture, interspersed with wartime periods. Among these war periods we must consider the Roman civil wars that spread into the Iberian Peninsula, namely the conflicts between Sertorius and Sulla and later between Caesar and Pompeii. It was at the end of the Sertorian wars that the Alto Alentejo was definitively integrated into Roman rule. At the end of the 1st century BC, Portuguese territory was politically and administratively inserted in a world centred on Rome.

Cities were built according to Roman town planning rules, roads were opened connecting these cities to each

entre si e são construídas pontes. A paz romana permite o desenvolvimento da agricultura centradas nas villa, granjas e vicus, núcleos habitacionais de menores dimensões. Em suma, é transformada a paisagem de tal forma que se vai manter durante séculos e, até mesmo, para os milénios seguintes.

Com a reestruturação territorial e administrativa levada a cabo durante o principado de Augusto, a partir de 27 a.C., é criada a província da Lusitânia com capital em Mérida (Emérita Augusta) e inicia-se o processo de fundação de cidades verdadeiramente romanas. As excepcionais condições naturais das margens do rio Sever vão agradar aos colonos itálicos de tal forma, que vão aqui construir uma cidade de raiz, na margem esquerda deste rio. Aproveitando a riqueza aquífera deste local é erigida a Cidade de Ammaia, no século primeiro da nossa era. No ano de 44 ou 45 passa a ter o estatuto de Civitas e ainda nesse século terá recebido o título de Municipium. A cidade romana de Ammaia era o centro administrativo de um vasto território a sul do Tejo, com cerca de 4000 km², que se distribuía dos dois lados da atual fronteira. O período áureo da cidade vai ocorrer durante o século IV, assente na riqueza agrícola e de recursos minerais da região. A partir do século V, o colapso do sistema económico romano e as invasões dos povos bárbaros (Suevos, Vândalos e Alanos) ocasionam o abandono dos centros urbanos da Lusitânia. Embora algumas cidades se mantivessem sob o subsequente domínio visigótico, a cidade romana de Ammaia vai ser completamente abandonada. Apenas no século XVI alguns eruditos se voltaram

other and bridges were built. The Roman peace allows the development of agriculture centred on villa, granjas and vicus, smaller habitation units. In short, the landscape is transformed in such a way that it will be maintained for centuries and even for the following millenia.

Within the territorial and administrative restructuring carried out during the principality of Augustus, from 27 BC, the province of Lusitania was created with its capital in Mérida (Emérita Augusta) and the establishment of truly Roman cities began. The exceptional natural conditions on the river banks of Sever will please the Italic settlers in such a way that they will build a city from scratch here, on the left bank of this river. Taking advantage of the aquifer wealth of this place, the City of Ammaia was built in the first century of our era. In the year 44 or 45 BC, it acquired the status of Civitas and even, in that century, it received the title of Municipium. The Roman city of Ammaia was the administrative centre of a broad territory, located about 4000 km² south of the Tagus River and distributed on both sides of the current border. The city's golden period will take place during the 4th century, based on the region's agricultural and mineral resources. From the 5th century onwards, the collapse of the Roman economic system and the invasions of barbarian peoples (Suevi, Vandals and Alans) led to the abandonment of urban centres in Lusitania. Although some cities remained under subsequent Visigoth rule, the Roman city of Ammaia will be completely abandoned. It was only in the 16th century that some researchers

a interessar por este sítio, entretanto transformado numa pedreira que abastecia a região e principalmente a cidade de Portalegre. O arco da porta sul, ainda intacto, foi transferido, no século XVIII, para Castelo de Vide onde aí permaneceu até 1891, altura em que foi

became interested in this site, which has since then transformed into a quarry that supplied the region and mainly the city of Portalegre. The arch of the south door, still intact, was transferred, in the 18th century, to Castelo de Vide, where it remained until 1891, when it



(FCA)

A cidade romana de Ammaia foi construída segundo planos bem definidos, respeitando os cânones romanos. A esta porta sul chegava a via que vinha de Mérida, capital da Lusitânia. Ainda se veem os vestígios das duas torres que ladeavam a porta. A meio da praça é visível a via principal da cidade - o cardus maximus - que atravessava a cidade e dava acesso ao fórum. Em cima à esquerda é visível o Museu Cidade romana de Ammaia.

The Roman city of Ammaia was built according to well-defined plans, respecting Roman canons. The road from Mérida, capital of Lusitania, reached this southern gate. Its possible to see traces of the two towers that flanked the city door. In the middle of the square, the city's main thoroughfare is visible - the cardus maximus - which crossed the city and gave access to the forum. Above left is visible the Ammaia City Museum.

dinamitado. Em 1949 a Cidade Romana de Ammaia passou a ser considerada Monumento Nacional. Com a constituição da Fundação Cidade de Ammaia os trabalhos de escavação arqueológica deste sítio intensificaram-se permitindo acrescentar mais informação à anteriormente existente. Uma das mais recentes construções descobertas durante as investigações em curso corresponde aos vestígios do anfiteatro da cidade, situado fora do perímetro muralhado. No museu de sítio, que ocupa as anteriores edificações da quinta, é possível admirar o magnífico e variado espólio que lentamente tem vindo a ser recolhido.

was dynamited. In 1949 the Roman City of Ammaia was considered a National Monument. With the creation of the Fundação Cidade de Ammaia, the archaeological excavation work on this site was intensified, allowing for more information to be added to the previously existing one. One of the most recent constructions discovered during the ongoing investigations corresponds to the remnants of the city's amphitheatre, located outside the walled perimeter. In the site museum, which occupies the former buildings of the farm, it is possible to admire the magnificent and varied collection that has been slowly brought together.



Inscrição que corresponde a uma homenagem do município de Ammaia ao imperador Lúcio Vero. É a prova que, em 166, a cidade de Ammaia já gozava da condição jurídica de Municipium, o que representava um privilégio em relação aos outros meios urbanos da Lusitânia.

Inscription that corresponds to a tribute by the municipality of Ammaia to Emperor Lucius Vero. It is proof that, in 166, the city of Ammaia already enjoyed the legal status of Municipium, which represented a privilege in relation to other urban areas in Lusitânia.



(FCA)

Estátua de jovem togado, com bulla ao peito, provavelmente de meados do séc. I. A bulla era um tipo de medalhão que os jovens cidadãos livres usavam ao peito até atingir a maioridade. Esta estátua serviu posteriormente de máscara de fonte. Tem cerca de 1 m de altura por 65 cm de largura

Statue of a young man wearing a gown, with a bulla on his chest, probably from the middle of the 1st century. The bulla was a type of medallion that young free citizens wore on their chests until they reached adulthood. Later, this statue was used as a fountain mask. Measures about 1 m high and 65 cm wide.

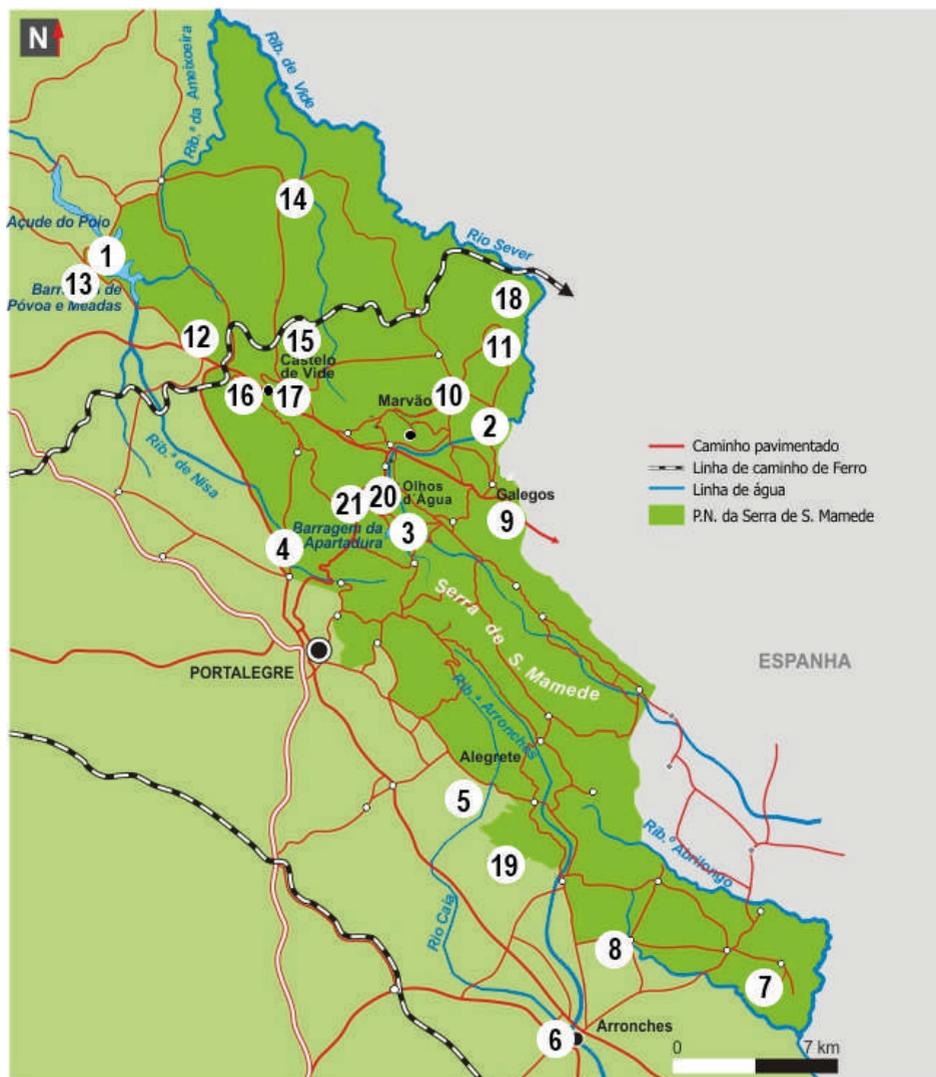


(FCA)

Conjunto de vidros da coleção Maçãs, proveniente da cidade romana de Ammaia. É constituída por 36 peças, únicas pelo seu estado de conservação. Pode ser admirada no Museu Cidade de Ammaia, que detém a sua propriedade. O jaro da esquerda tem 15 cm de altura.

Set of glasses from the Maçãs (apples) collection, from the Roman city of Ammaia. It consists of 36 pieces, unique for their state of conservation. It can be admired at the Ammaia city Museum, which owns its property. The jar on the left has 15 cm high.

PONTOS DE INTERESSE POINTS OF INTEREST



LEGENDA DO MAPA/

1. Vasco, Paleolítico Inferior.
2. Mãe Velha, Paleolítico Inferior e Médio.
3. Gavião, Paleolítico Inferior e Médio.
4. Pontinha, Paleolítico Médio.
5. Tapada do Falcão, Paleolítico Inferior.
6. Cemitério, Arronches, Paleolítico Inferior.
7. Abrigo do Vale do Junco, Lapa dos Gaivões, Arte rupestre.
8. Anta da Nave Fria 1.
9. Abrigo do Ninho do Bufo, Arte Rupestre.
10. Menir da Água de Cuba.
11. Anta da Granja.
12. Anta da Melriça.
13. Anta do Curral do Galhordas.
14. Menir da Meada.
15. Povoado Calcolítico das Lajes.
16. Vaso calcolítico.
17. Estela do Bronze de Castelo de Vide.
18. Povoado da Idade do Ferro dos Vidais.
19. Inscrição em Língua Lusitana de Arronches.
20. Cidade Romana de Ammaia.
21. Ponte romana da Madalena.

MAP LEGEND

1. Vasco, Lower Palaeolithic.
2. Mãe Velha, Lower and Middle Palaeolithic.
3. Gavião, Lower and Middle Palaeolithic.
4. Pontinha, Middle Palaeolithic.
5. Tapada do Falcão, Lower Palaeolithic.
6. Cemetery, Arronches, Lower Palaeolithic.
7. Vale do Junco Shelter, Lapa dos Gaivões, Prehistoric art.
8. Dolmen of Nave Fria 1.
9. Ninho do Bufo Shelter, Prehistoric art.
10. Menhir of Água de Cuba.
11. Dolmen of Granja.
12. Dolmen of Melriça.
13. Dolmen of Curral do Galhordas.
14. Menhir of Meada.
15. Chalcolithic settlement of Lajes.
16. Chalcolithic ceramic pot.
17. Bronze stele of Castelo de Vide.
18. Iron Age settlement of Vidais.
19. Inscription in Lusitana language of Arronches.
20. Roman city of Ammaia.
21. Roman bridge of Madalena.

BIBLIOGRAFIA BIBLIOGRAPHY

- Almeida, N. (2002) Os Primeiros Habitantes do Nordeste Alentejano, *Ibn Marúan* 12: 185-197.
- Almeida, N., Deprez, S., De Dapper, M. (2007) As ocupações paleolíticas no Nordeste alentejano: uma aproximação geoarqueológica. *Revista Portuguesa de Arqueologia* 10 (2): 7- 16.
- Almeida, N., Deprez, S., De Dapper, M. (2008) The Palaeolithic occupation of the Northeastern of Alentejo (Portugal): a geoarchaeological approach. In: *Graphical Markers and Megalith Builders in the International Tagus, Iberian Peninsula*, Bueno-Ramirez, P., BarrosoBermejo, R. e Balbín-Berhmann, R. eds., BAR International Series 1765. 19-26 pp.
- Correia, M. (1999) Contributo para o Estudo do Povoamento do Povoado dos Vidais, Marvão, II Idade do Ferro. *Ibn Marúan* 9/10: 117-136.
- Correia-Perdigão, J., Gonçalves, F. (1977) Notícia Explicativa da folha da Carta Geológica de Portugal 33-A (Assumar) à escala 1:50.000. Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.
- Oliveira, J. (1997) Monumentos Megalíticos da Bacia Hidrográfica do Rio Sever. *Ibn Marúan*, Edições Colibri.
- Oliveira, J., Ballesteros, C., Barrinhas, A. (1996) Inventário dos Vestígios Arqueológicos do Parque Natural da Serra de S. Mamede. *Ibn Marúan* 2 (6): 46-61.
- Peinador-Fernandes, A., Carvalho, H.F., Martins Peres, A., Perdigão, J. (1972) Notícia Explicativa da folha da Carta Geológica de Portugal 28-D (Castelo de Vide) à escala 1:50.000. Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.
- Peinador-Fernandes, A., Figueiredo de Barros, R., Martins Peres, A., Figueiredo de Carvalho, H., Perdigão, J. (1973) Notícia Explicativa da folha da Carta Geológica de Portugal 29-C (Marvão) à escala 1:50.000. Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.
- Ribeiro, O., Teixeira, C., de Carvalho, H., Peres, A. M., Fernandes, A. P. (1964) Notícia Explicativa da folha da Carta Geológica de Portugal – B (Nisa) à escala 1:50.000. Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.
- Rodrigues, S., Oliveira, J. (2018) A Anta dos Currals do Galhordas (Castelo de Vide, Alto Alentejo, Portugal): Arquitetura, cronologia e análise química de resíduos orgânicos de recipientes cerâmicos. *Estudos do Quaternário* 18: 15-34.