

Curso Pós-Graduado de Especialização em Geologia Aplicada
2007/2008

Contributo para o conhecimento do Património Geológico no Concelho de Lisboa

Manuel Cabral

Orientadores

Professor Gabriel de Almeida (FCUL)

Eng.ª Márcia Muñoz (CML)

Dr.ª Glória Espírito Santo (CML)

Contributo para o conhecimento do Património Geológico no Concelho de Lisboa

- Legislação Nacional
- Geologia de Lisboa
- Metodologias

Alguns conceitos iniciais

- **Geossítio, Geótopo ou local de interesse geológico** – local de particular interesse geológico, quer por motivos científicos, pedagógicos, culturais, turísticos, quer ainda pela sua espectacularidade.
- *“**Geomonumento**, como o nome indica, é um monumento de natureza geológica. E monumento, se formos ver a raíz da palavra, quer dizer aquilo que se lega, aquilo que perpetua uma memória. Uma rocha, em certas circunstâncias, tem esta característica de monumentalidade e, como é de natureza geológica, é juntar a palavra.”* (Galopim de Carvalho (2007)).
- **Património Geológico ou Geopatrimónio** – conjunto de geossítios ou geomonumentos inventariados e caracterizados numa área ou região.
- **Conservação do património geológico ou Geoconservação** – tem como objectivo a conservação e gestão do Património Geológico e processos naturais a ele associados.

Constituição da República Portuguesa

- **Artigo 9º**

“São tarefas fundamentais do Estado:

*e) Proteger e valorizar o **património cultural** do povo português, defender a **natureza** e o ambiente, preservar os **recursos naturais** e assegurar um correcto ordenamento do território;”*

- **Artigo 66º**

2. “... incumbe ao Estado, por meio de organismos próprios e com o envolvimento e a participação dos cidadãos:”

(...)

“c) Criar e desenvolver reservas e parques naturais e de recreio, bem como classificar e proteger paisagens e sítios, de modo a garantir a conservação da natureza e a preservação de valores culturais de interesse histórico ou artístico;

d) Promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica, com respeito pelo princípio da solidariedade entre gerações;”

- **Artigo 78º**

*1. “Todos têm direito à fruição e criação cultural, bem como o **dever de preservar, defender e valorizar o património cultural.**”*

2. “Incumbe ao Estado, em colaboração com todos os agentes culturais:”

“c) Promover a salvaguarda e a valorização do património cultural, tornando-o elemento vivificador da identidade cultural comum;”

Lei de Bases do Património Cultural

Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro

- **Artigo 2º, n.º 3 Conceito e âmbito do património cultural**

*“O interesse cultural relevante, designadamente **histórico, paleontológico, arqueológico, arquitectónico, linguístico, documental, artístico, etnográfico, científico, social, industrial ou técnico, dos bens que integram o património cultural reflectirá valores de memória, antiguidade, autenticidade, originalidade, raridade, singularidade ou exemplaridade.**”*

- **Artigo 3º, n.º3 Tarefa fundamental do Estado**

“O conhecimento, estudo, protecção, valorização e divulgação do património cultural constituem um dever do Estado, das Regiões autónomas e das autarquias locais.”

- **Artigo 14º, n.º 2 Bens culturais**

*“Os princípios e disposições fundamentais da presente lei são extensíveis, na medida do que for compatível com os respectivos regimes jurídicos, aos **bens naturais, ambientais, paisagísticos ou paleontológicos.**”*

- Atribui aos municípios a faculdade de classificação de bens culturais como *Imóveis de Interesse Municipal*, como por exemplo: o estratótipo do Aaleniano-Bajociano no Cabo Mondego (Figueira da Foz), os icnofósseis de Penha Garcia (Idanha-a-Nova) e alguns geossítios em Lisboa.

- Posteriormente o Estado pode classificá-los como imóveis de interesse regional ou nacional.

Decreto-Lei n.º 19/93 de 23 de Janeiro

- **Artigo 1º Princípios gerais**

2 - "Devem ser classificadas como áreas protegidas as áreas terrestres e as águas interiores e marítimas em que a fauna, a flora a paisagem, os ecossistemas ou outras ocorrências naturais apresentem, pela sua raridade, valor ecológico ou paisagístico, importância científica, cultural e social, uma relevância especial que exija medidas específicas de conservação e gestão, em ordem a promover a gestão racional dos recursos naturais, a valorização do património natural e construído regulamentando as intervenções artificiais susceptíveis de as degradar."

- **Artigo 2º Rede Nacional de Áreas Protegidas**

3 - "As áreas protegidas de interesse nacional classificam-se nas seguintes categorias:

a) Parque nacional;

b) Reserva natural;

c) Parque natural;

*d) **Monumento natural.***

*4 - Classificam-se como **paisagem protegida** as áreas protegidas de interesse regional ou local.*

5 - Podem ainda ser classificadas áreas de estatuto privado, designadas «sítio de interesse biológico»".

Decreto-Lei n.º 19/93 de 23 de Janeiro

- **Artigo 3.º Objectivos**

“A classificação de áreas protegidas visa a prossecução dos seguintes objectivos:

*c) A preservação de biótipos e de **formações geológicas, geomorfológicas ou espeleológicas notáveis;**”*

- **Artigo 8.º Monumento natural**

“Entende-se por monumento natural uma ocorrência natural contendo um ou mais aspectos que, pela sua singularidade, raridade ou representatividade em termos ecológicos, estéticos, científicos e culturais, exigem a sua conservação e a manutenção da sua integridade.”

- **Artigo 9.º Paisagem protegida**

“1 - Entende-se por paisagem protegida uma área com paisagens naturais, seminaturais e humanizadas, de interesse regional ou local, resultantes da interacção harmoniosa do homem e da Natureza que evidencia grande valor estético ou natural.

2 - A classificação de uma paisagem protegida tem por efeito possibilitar a adopção de medidas que, a nível regional ou local, permitam a manutenção e valorização das características das paisagens naturais e seminaturais e a diversidade ecológica.”

O valor excepcional do ponto de vista geológico não tem constituído, por si só, motivo suficiente para a criação de áreas protegidas em Portugal; só assim se compreende que ocorram notáveis exemplos geológicos a escassas centenas de metros dos limites formais de algumas áreas protegidas.

Rede Nacional de Áreas Protegidas

- A. Âmbito Nacional** - Parques Naturais, Reservas Naturais, Paisagens Protegidas, Sítios Classificados, Monumentos Naturais
B. Âmbito Regional - Paisagens Protegidas



Monumentos Naturais

- Carenque
- Lagosteiros
- Pedra da Mua
- Pedreira do Avelino
- Pérgadas de Dinossaurios de Ourém/Torres Novas

Paisagens Protegidas

- Arriba Fóssil da Costa da Caparica

Rede Nacional de Áreas Protegidas geridas pelo Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (fonte: ICNB)

Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001

Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB)

- Vigência até **2010**
- **Objectivos gerais:**
 1. Conservar a Natureza e a diversidade biológica, incluindo **os elementos notáveis da geologia, geomorfologia e paleontologia;**
 2. Promover a utilização sustentável dos recursos biológicos;
 3. Contribuir para a prossecução dos objectivos visados pelos processos de cooperação internacional na área da conservação da Natureza em que Portugal está envolvido, em especial os objectivos definidos na Convenção sobre Diversidade Biológica.
- Para a concretização destes objectivos a ENCNB consagra dez opções estratégias, entre as quais importa destacar a seguinte:

“Desenvolver em todo o território nacional **acções específicas de conservação e gestão de espécies e habitats, bem como de salvaguarda e valorização do património paisagístico e dos elementos notáveis do património geológico, geomorfológico e paleontológico;**”
- A ENCNB reconhece a necessidade de protecção do património geológico – Exemplos:

“(…) constituindo-se o território ao longo do tempo, a evolução aqui processada é testemunhada pelo «registo geológico» presente nas rochas, entre as quais se contam alguns elementos notáveis - nos planos da geologia, da geomorfologia e da paleontologia - e que importa preservar e valorizar. Na verdade, tanto o património natural como o património histórico e cultural que a ele se encontra ligado de forma indissociável constituem valores que, para além do seu evidente interesse científico, são parte integrante da nossa memória colectiva e podem ser relevantes factores de afirmação de uma identidade própria no contexto europeu e mundial. (...)”

Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001

Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB)

Nº13 “(...) consideram-se de especial importância dos estudos destinados a:

(...) v) Promover a identificação dos elementos notáveis do património geológico, geomorfológico e paleontológico, tendo em vista a sua classificação e salvaguarda.”

Nº15 “(...) Podem sumariar-se as seguintes directivas de acção:

(...) n) Apoiar a recuperação e beneficiação dos elementos notáveis do património arquitectónico, etnográfico, geológico, arqueológico e paisagístico, promovendo, sempre que possível, a sua integração em pólos de animação ambiental, percursos temáticos interpretativos ou núcleos ecomuseológicos;”

- Não obstante, as directivas de acção definidas na ENCNB para atingir os referidos objectivos ficam muito à quem do esperado. Com interesse específico para a protecção do património geológico, a ENCNB enuncia apenas as seguintes directivas de acção:

Nº17 (...) n) **Assegurar o cumprimento da legislação e a boa aplicação de programas em matéria de recuperação de pedreiras, saibreiras, minas e escombreliras, nomeadamente por via da reposição do coberto vegetal com recurso a espécies autóctones;**

o) Elaborar um plano de acção para o património geológico, geomorfológico e paleontológico, dinamizando para o efeito a comunidade científica, com o objectivo de inventariar, caracterizar e avaliar os elementos notáveis daquele património, de modo a permitir a criação de uma rede de monumentos naturais e a identificação de medidas para a sua salvaguarda, divulgação e visitação;

Protocolo CML - MNHN

Em 1996 iniciou-se o “Plano de Valorização e Salvaguarda das Ocorrências Geológicas de Lisboa”.

O objectivo do Protocolo (assinado apenas em 1998) é a classificação de algumas ocorrências geológicas, definidas pelo Professor Doutor Galopim de Carvalho, como ***imóveis de interesse local***, criando uma rede de geomonumentos com outros do País a que se chamaria Exomuseu da Natureza.

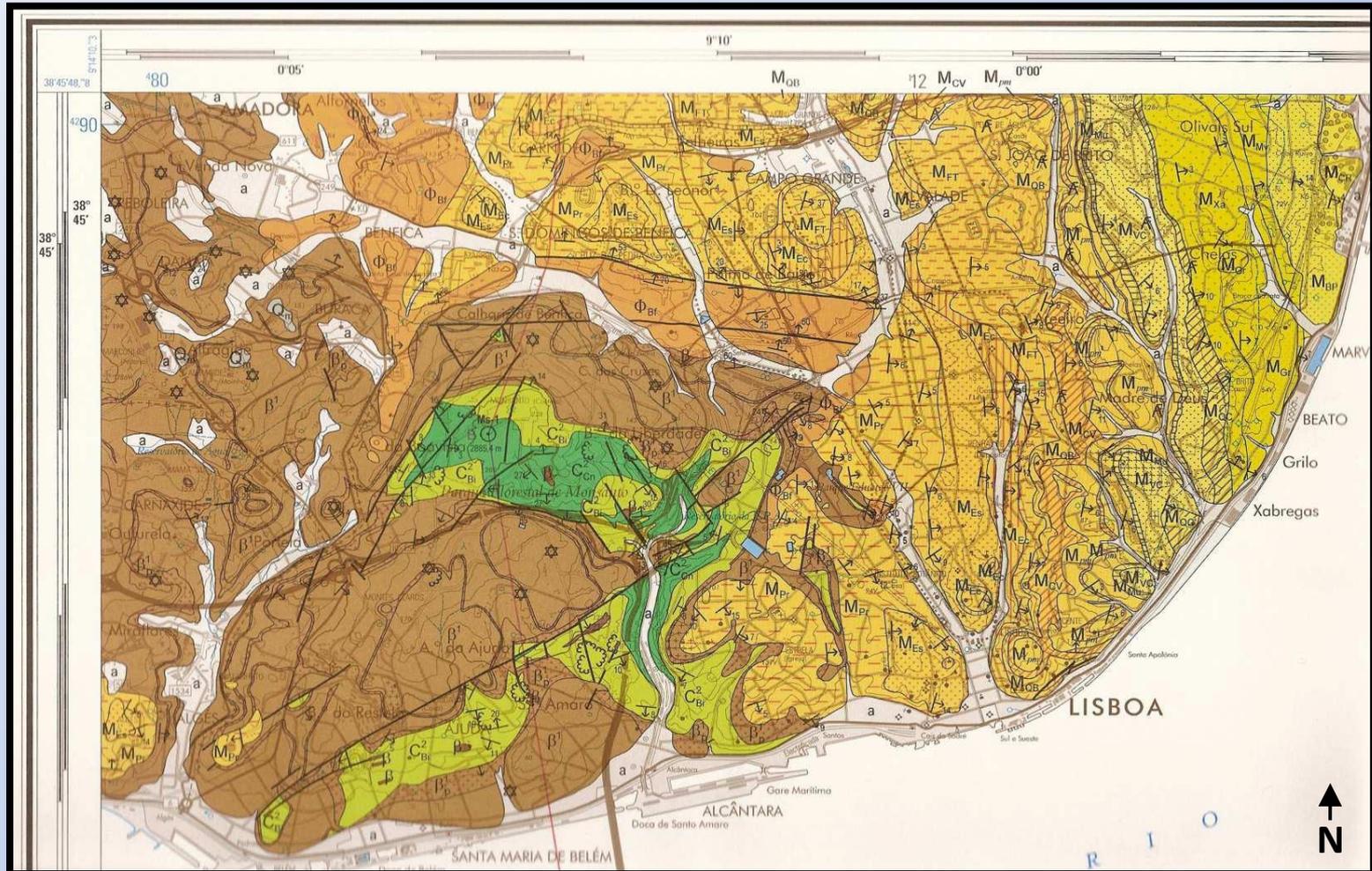
- Av. Duarte Pacheco
- Av. Gulbenkian
- Avenida Infante Santo
- Avenida Infante Santo
- Pedreira da Serafina
- Rio Seco
- Rua Fialho de Almeida
- Rua Sampaio Bruno
- Rua Amílcar Cabral
- Boa Hora / Aliança Operária
- Travessa das Águas Livres (destruído)

Geologia de Lisboa

A geologia de Lisboa pode ser descrita de um modo simplificado em três sectores:

- O sector SW, Monsanto-Ajuda-Alcântara, onde se encontram as formações calcárias do Cenomaniano, assim com as formações basálticas do Complexo Vulcânico de Lisboa, as quais se encontram dobradas e fracturadas;
- Sector NW, com formações Cenozóicas do Complexo de Benfica e do Miocénico. Está na continuidade da estrutura de Monsanto e apresenta uma sucessão de ondulações suaves;
- Sector E, compreende sobretudo formações da Série Miocénica. Apresenta-se, de um modo geral, em monoclinal, inclinando suavemente para E-SE.

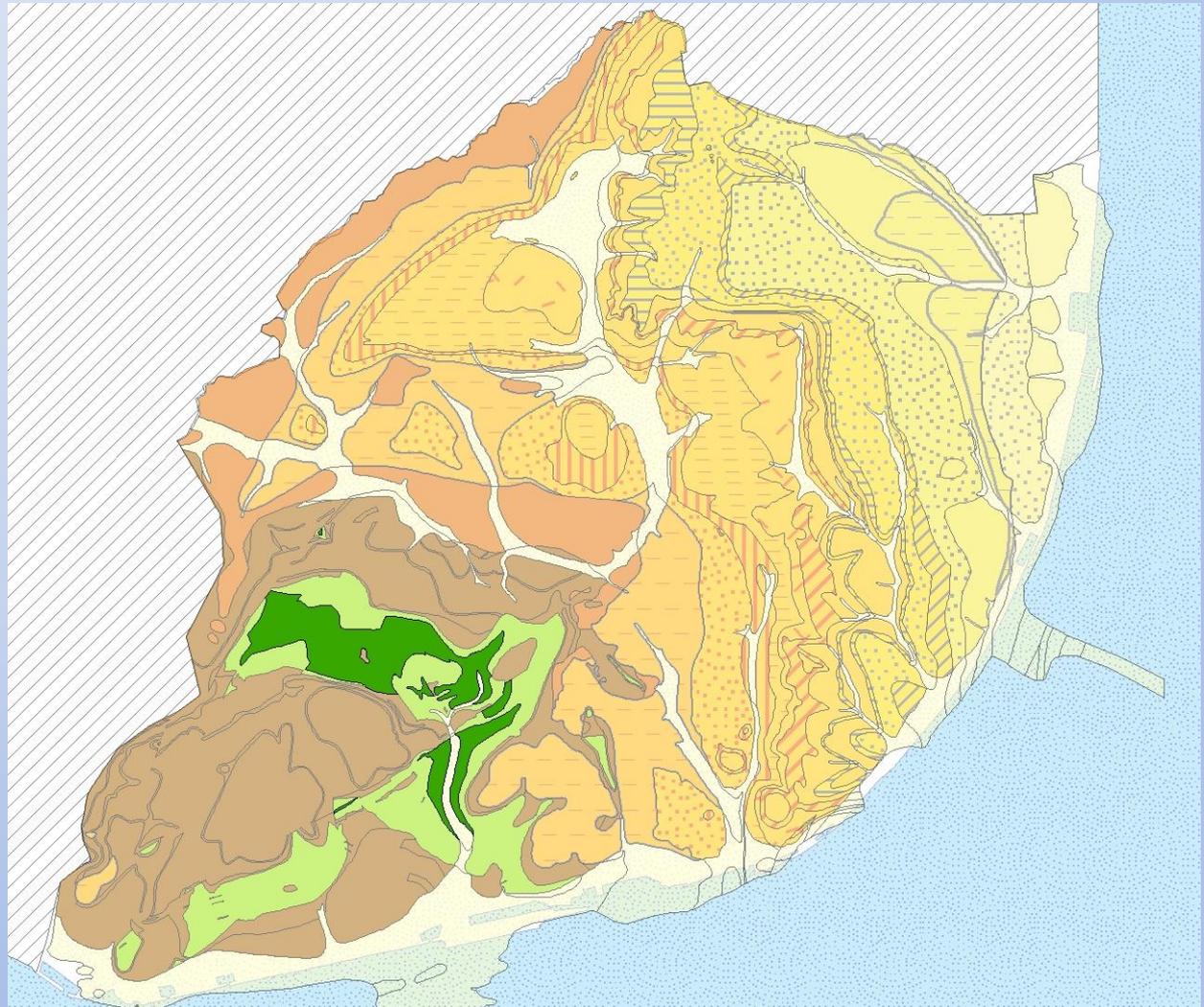
Geologia de Lisboa



Excerto da carta geológica folha 34-D escala 1: 50 000

Formação de Caneças - C^2_{Cn}

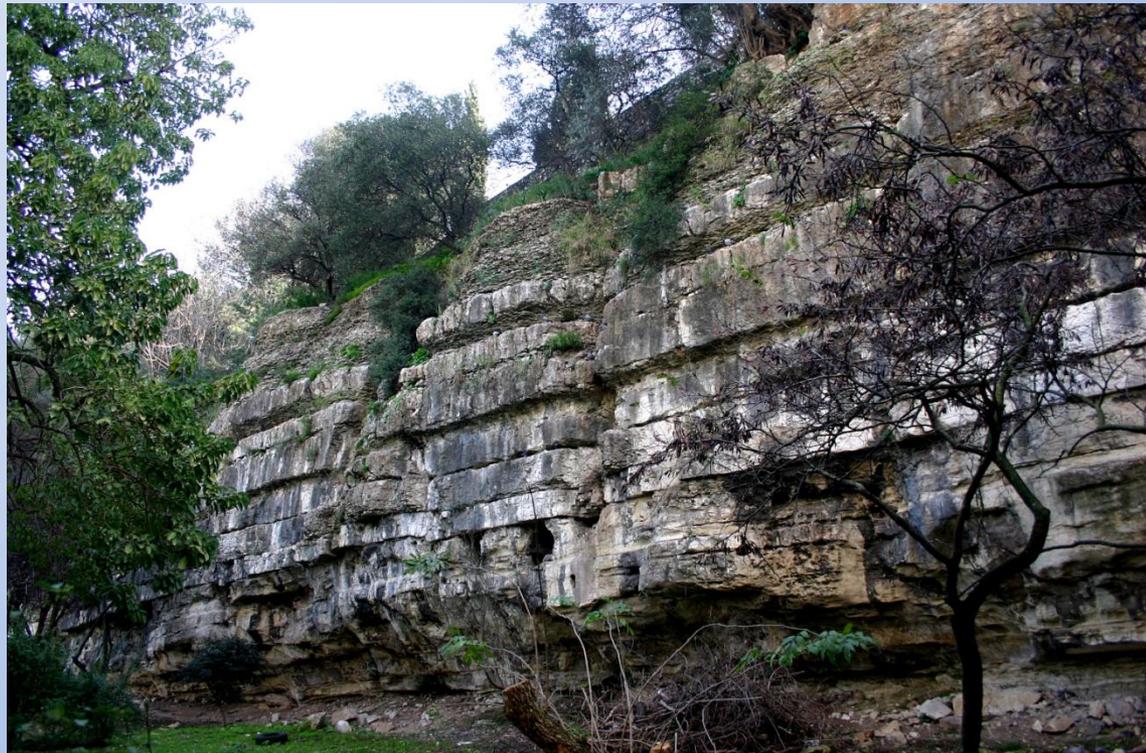
- Idade Albiano superior a Cenomaniano médio
- Calcários margosos dolomíticos
- Afloram apenas o seu limite superior, cerca de 60m



Geomonumentos do Protocolo

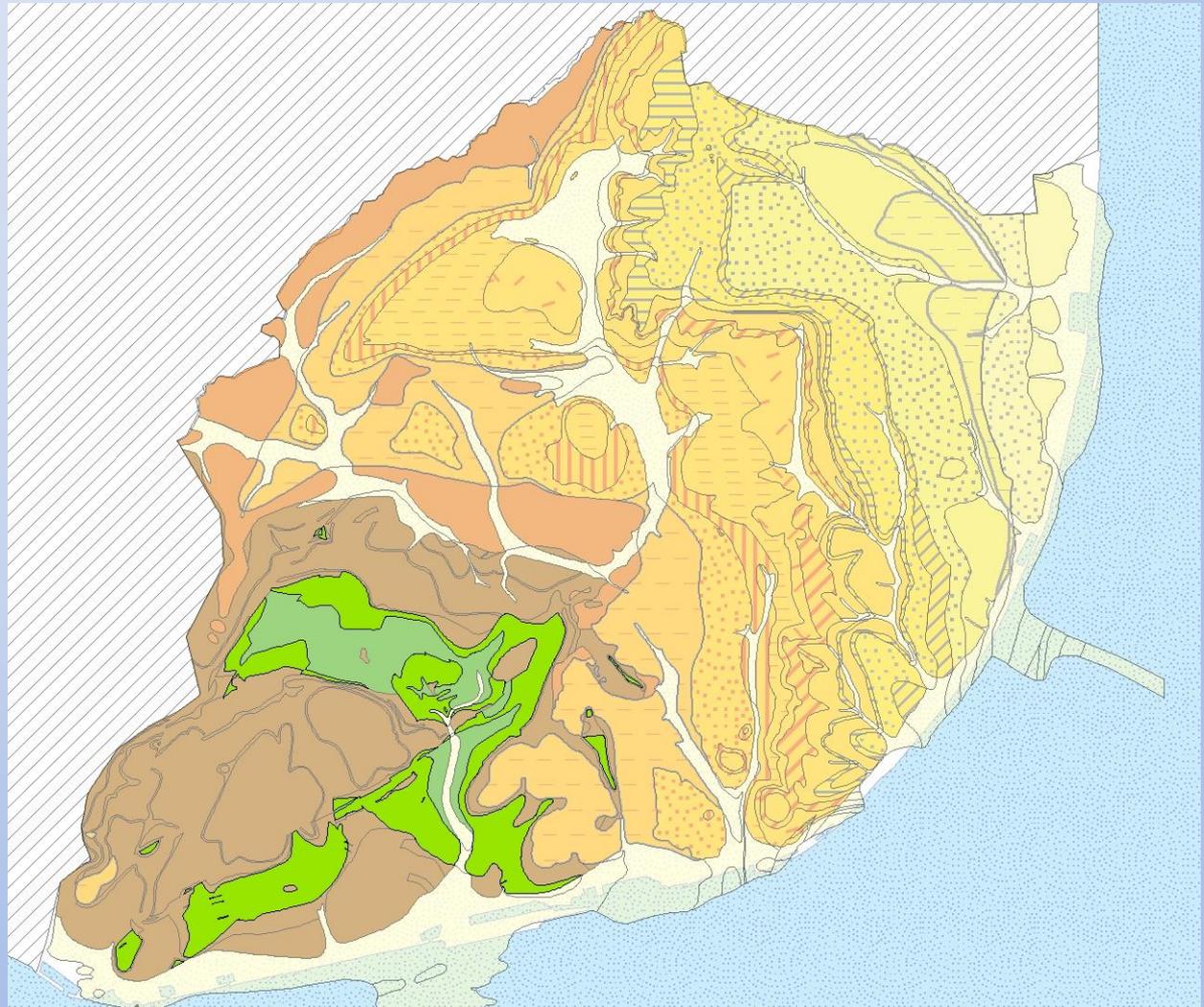
“Plano de Valorização e Salvaguarda das Ocorrências Geológicas de Lisboa”

- Av. Gulbenkian



Formação da Bica - C³_{Bi}

- Cenomaniano superior
- Calcários compactos e calcários apinhoados
- Espessura máxima: 50m
- *Neolobites vibrayeanus*
- Nódulos de sílex
- Biostomas de rudistas



Geomonumentos do Protocolo

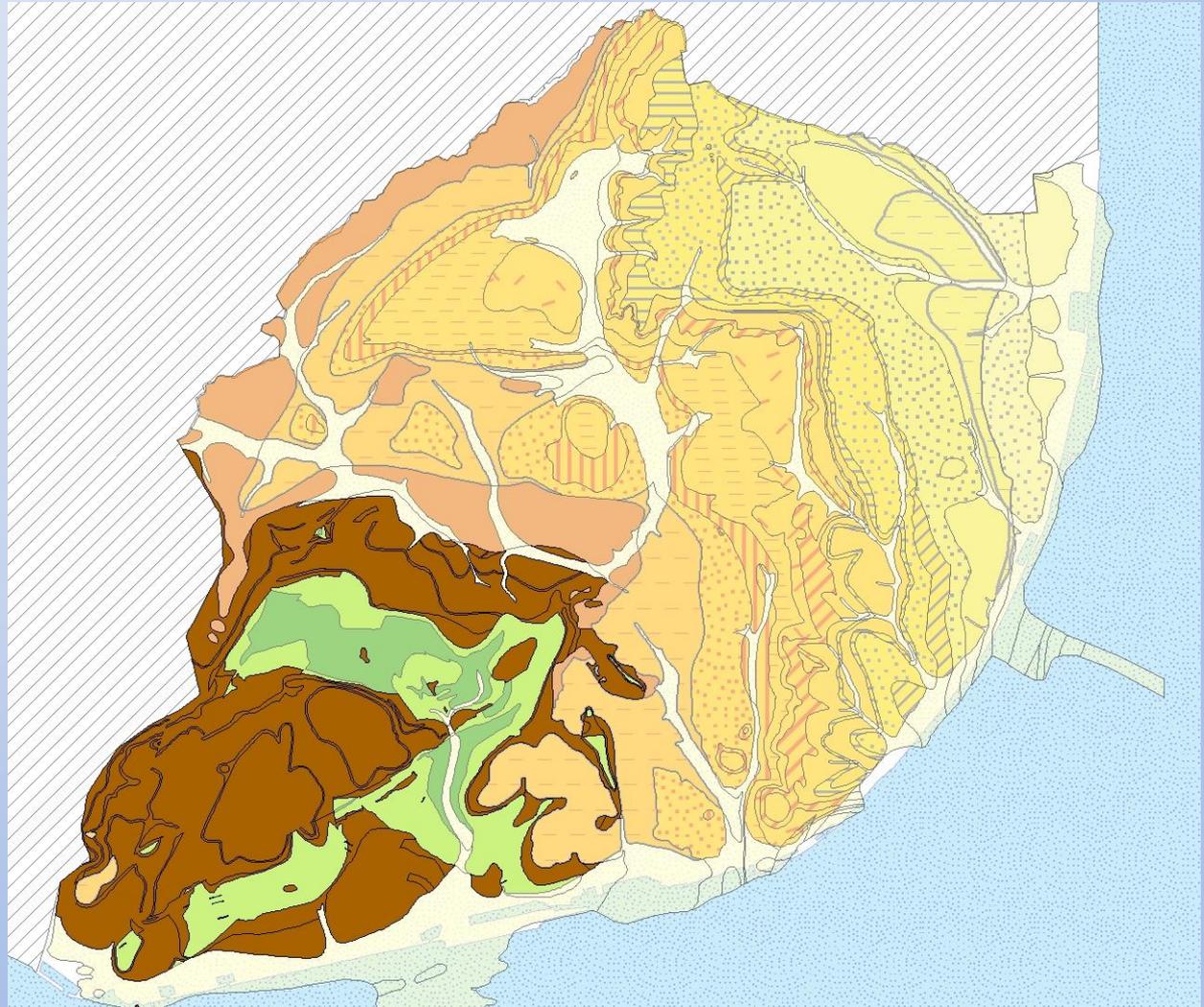
“Plano de Valorização e Salvaguarda das Ocorrências Geológicas de Lisboa”

- Av. Gulbenkian
- Av. Infante Santo
- Av. Infante Santo
- Rio Seco



Complexo Vulcânico de Lisboa - B¹

- Cretácico superior
- Escodas basálticas alternando com níveis de materiais piroclásticos e aglomerados vulcânicos
- Máximo de cerca de 200m



Geomonumentos do Protocolo

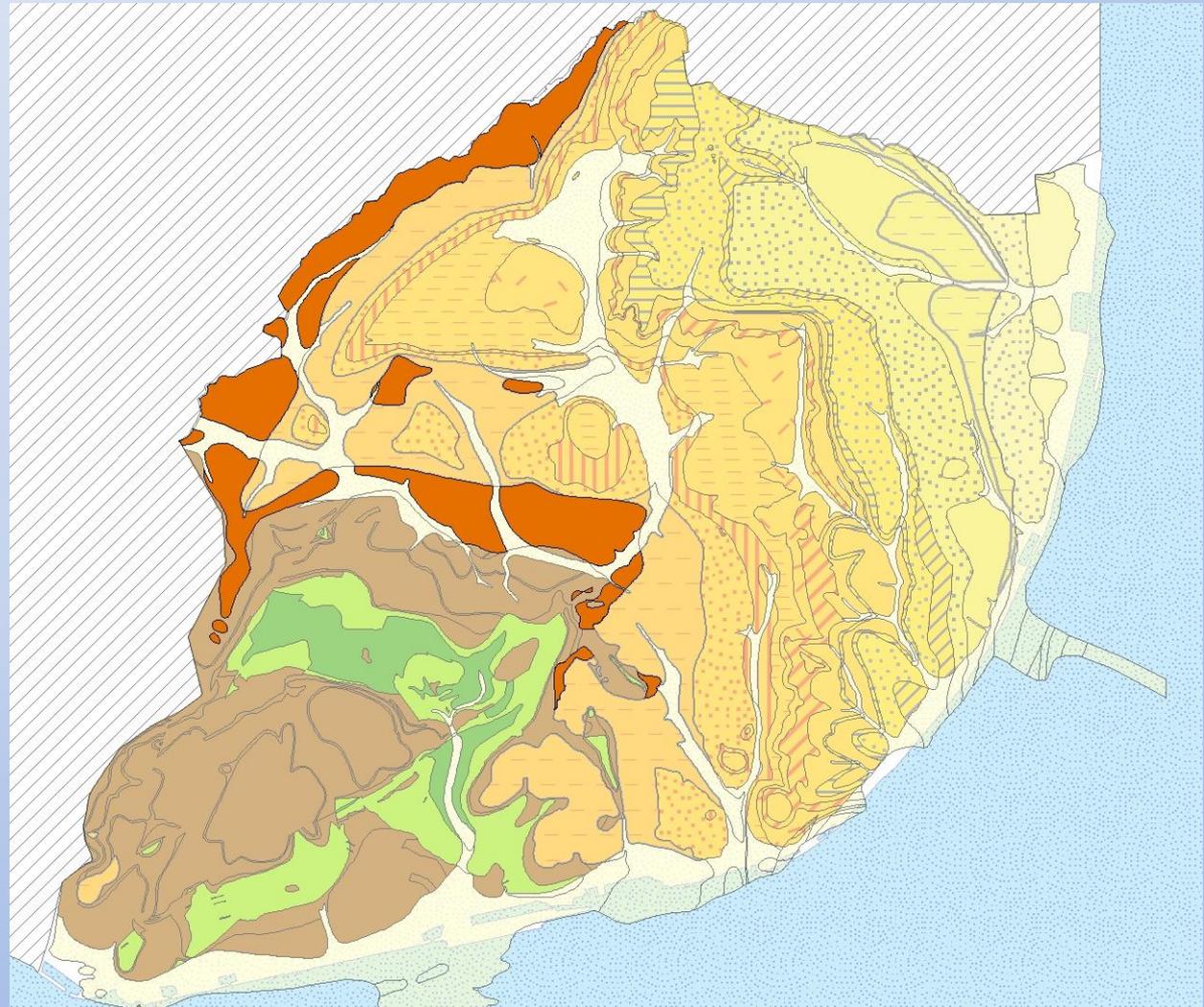
“Plano de Valorização e Salvaguarda das Ocorrências Geológicas de Lisboa”

- Rua Aliança Operária (Boa Hora)
- Rua Fialho de Almeida



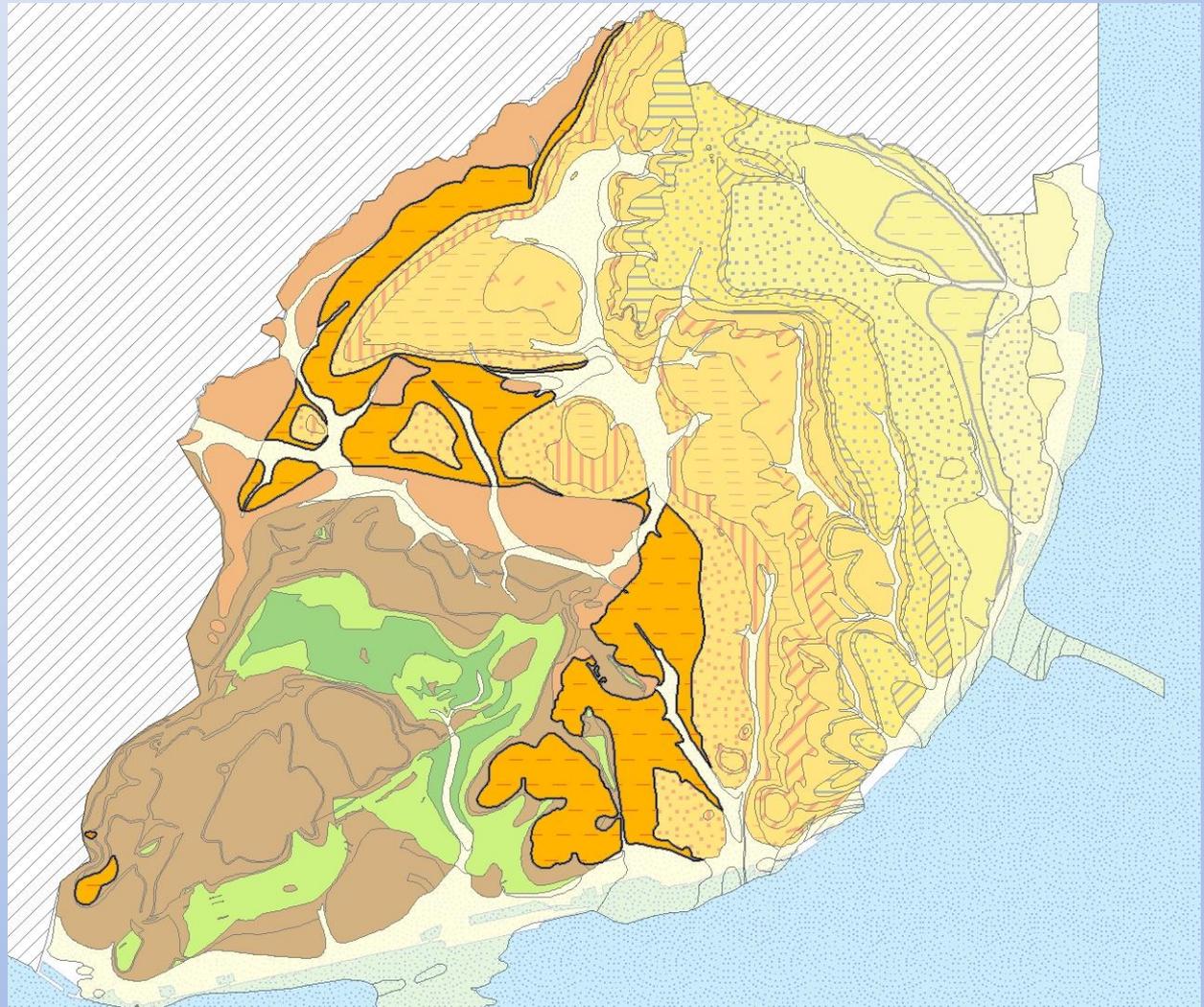
Formação de Benfica - Q_{Bf}

- Eocénico a Oligocénico
- Argilas e margas avermelhadas, conglomerados com calcários rolados
- Calcários de Alfoanelos
- Totalizam cerca de 425m



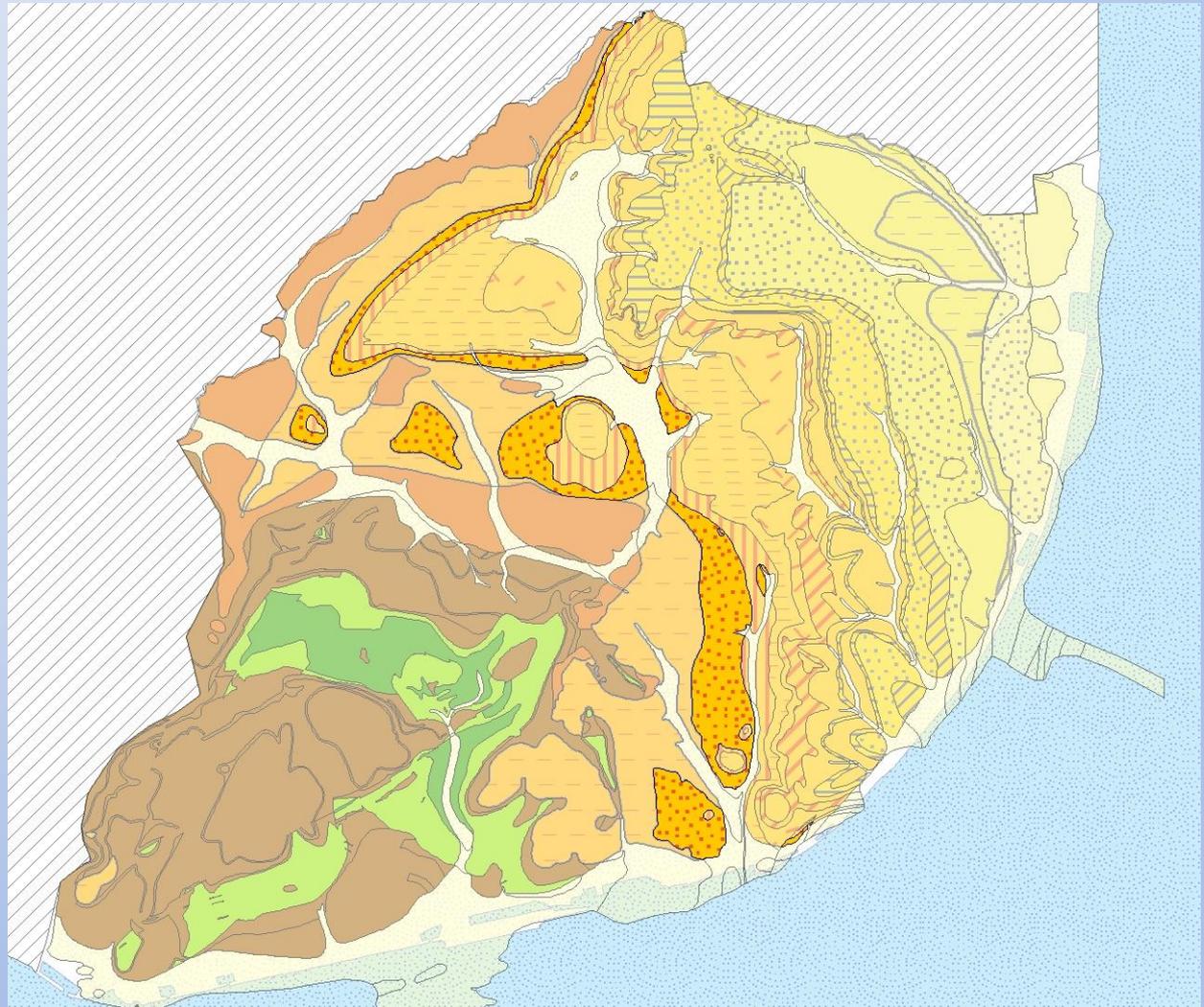
Camadas de Prazeres - M_{Pr}

- Aquitaniano a Burdigaliano inferior
- Argilas intercaladas por margas calcárias com *Venus riberoi* e por níveis carbonosos
- A topo, argilas avermelhadas com canais formados por ostreídeos
- Espessura máxima: 45m



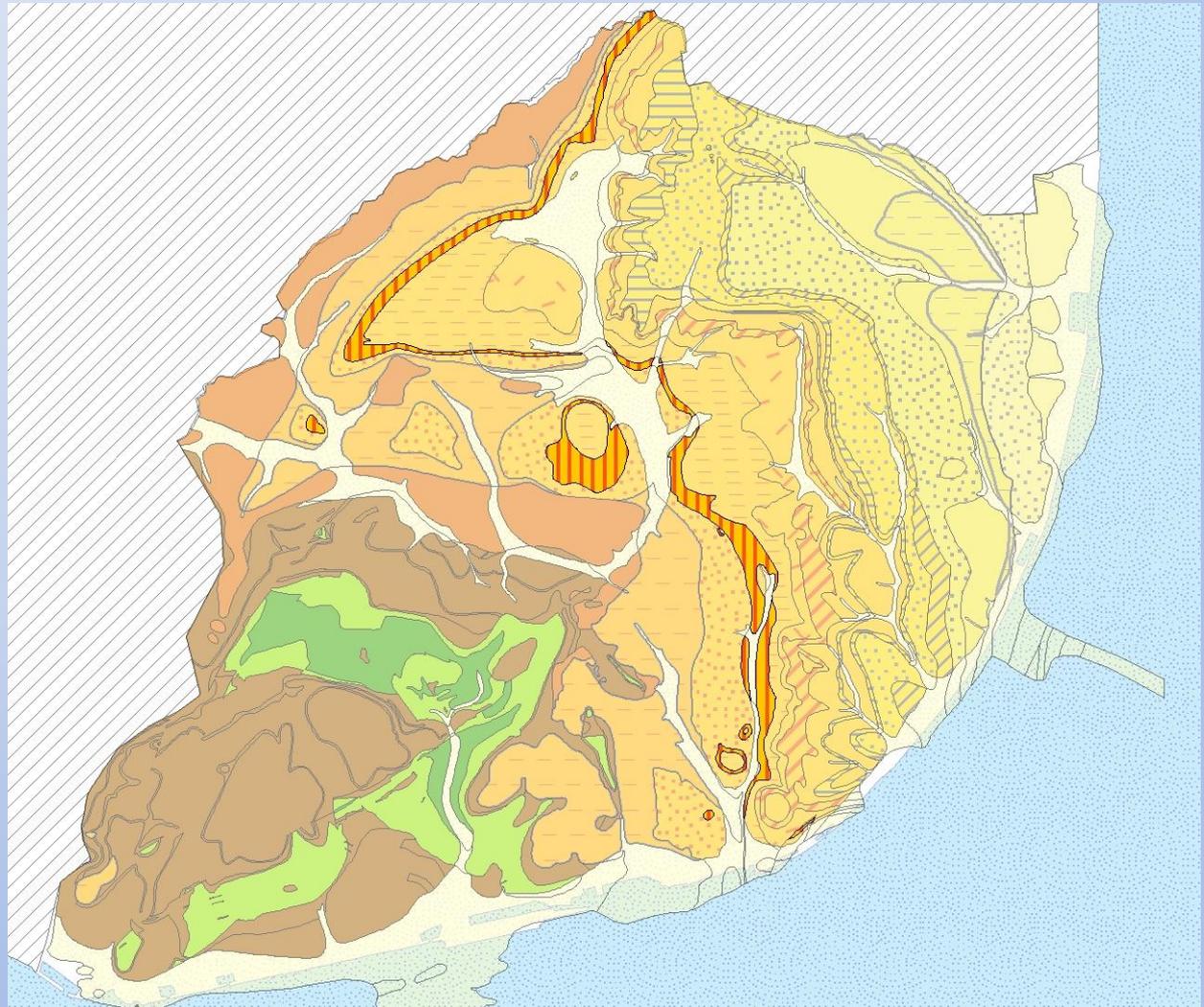
Areolas de Avenida da Estefânia - M_{Es}

- Burdigaliano
- Na base, areias e grés argilosos
- Areias argilosas micáceas com *Chlamys pseudo-pandorae*
- No topo, biocalcarenitos
- Espessura máxima: 60m



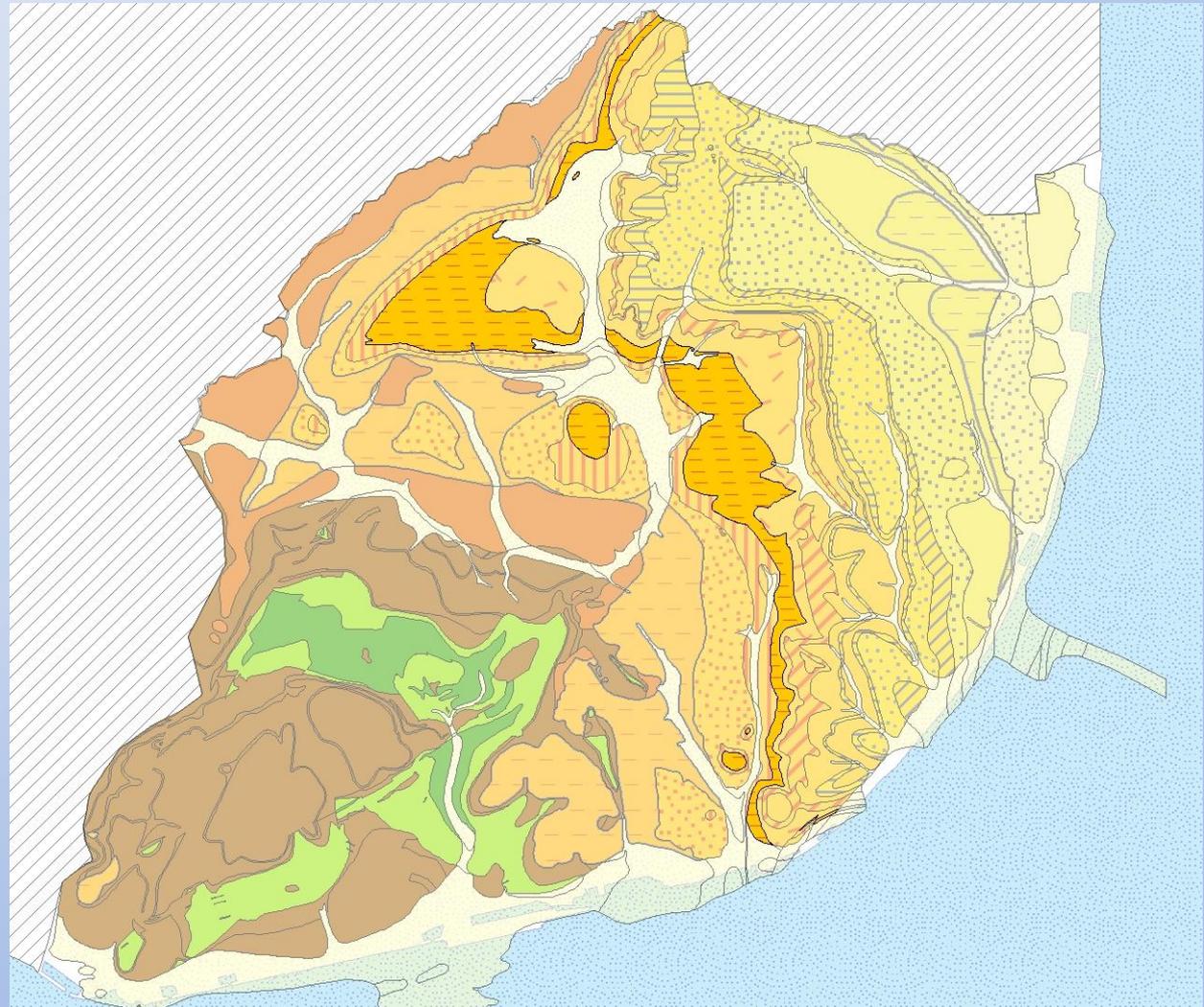
Calcários de Entrecampos ("Banco Real") - M_{Ec}

- Burdigaliano
- Na base, biocalcarenitos finamente arenosos com grande quantidade de moldes de moluscos
- A topo, areias finas e siltitos argilosos
- Espessura máxima: 10m



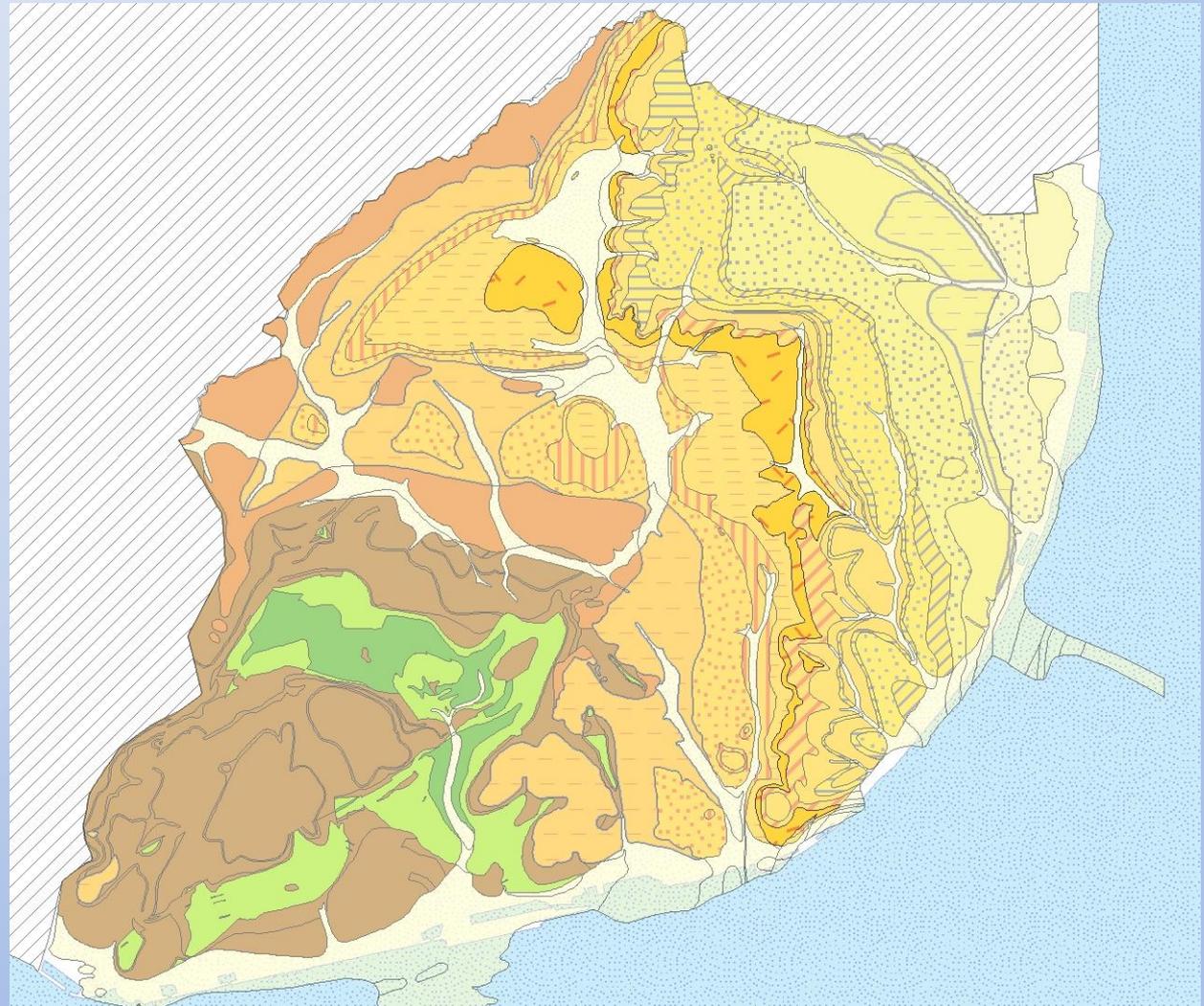
Argilas de Forno do Tijolo - M_{FT}

- Burdigaliano
- Areias argilosas, siltitos e grés finos, de tons escuros muito fossilíferos intercalados por raros biocalcarenitos
- Maior transgressão do Burdigaliano
- Espessura máxima: 30m



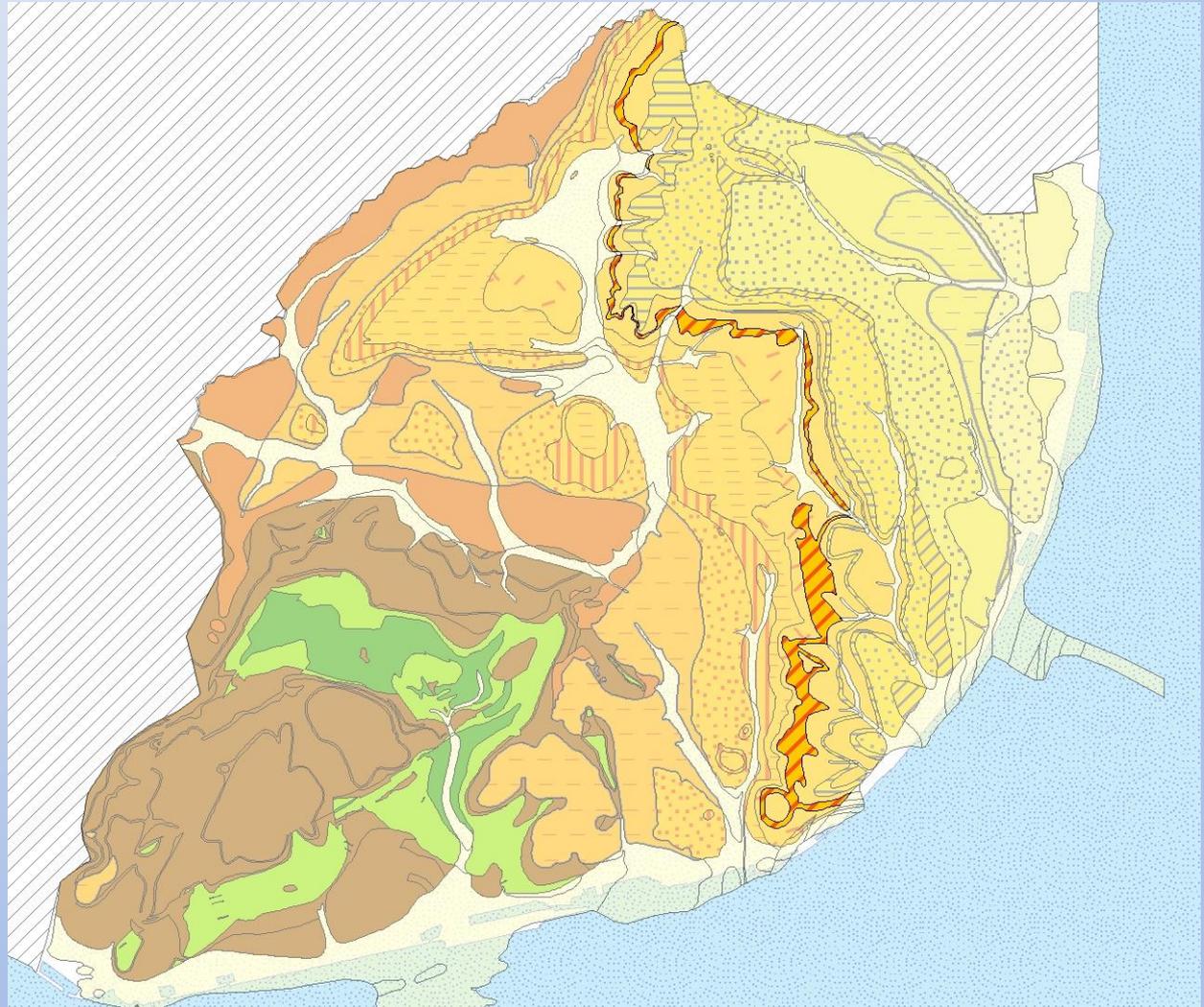
Areias de Quinta do Bacalhau - M_{QB}

- Burdigaliano
- Areias fluviais e argilas de planícies de inundação com bancos de ostras intercaladas no topo
- Espessura máxima: 35m



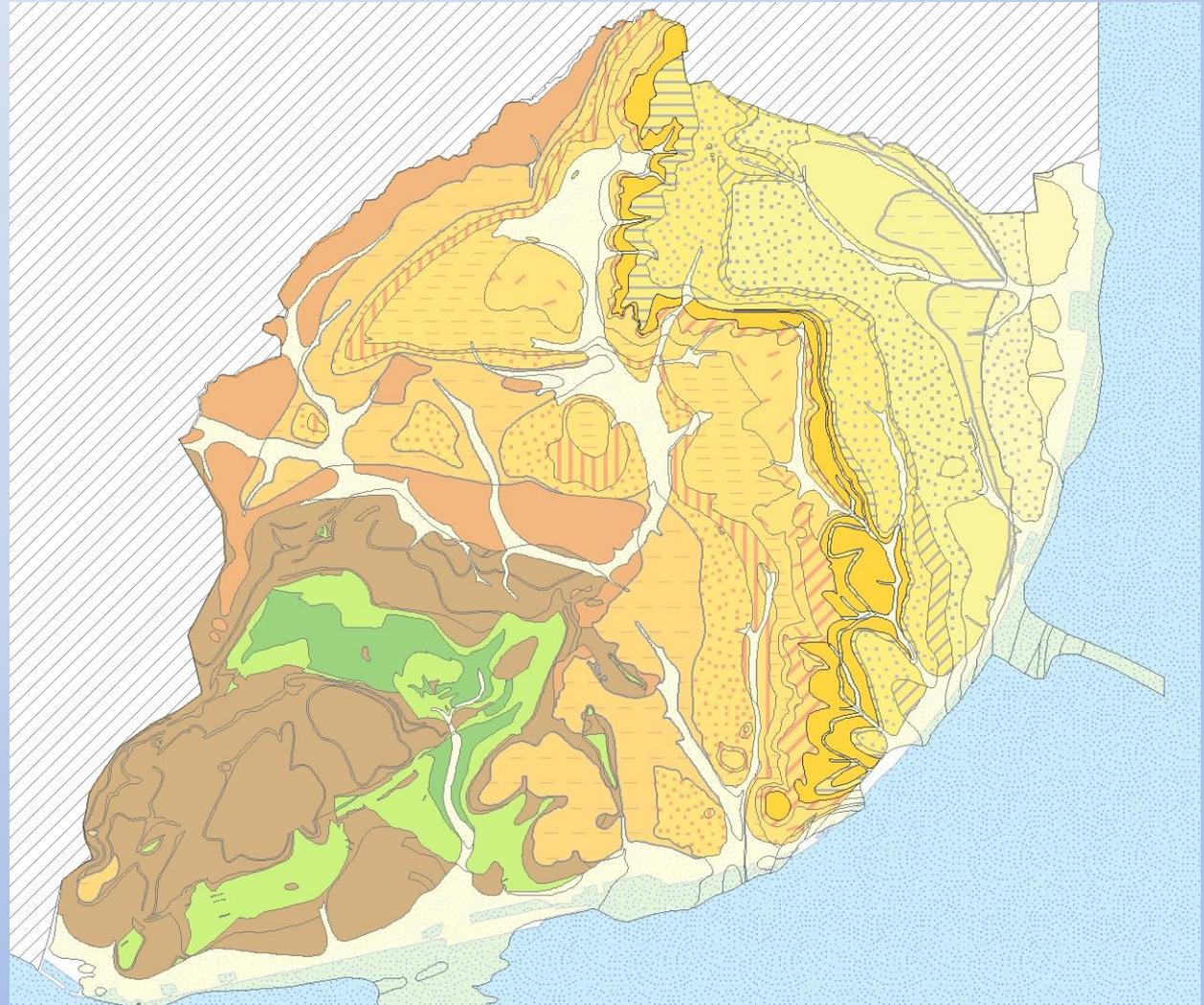
Calcário de Casal Vistoso - M_{CV}

- Burdigaliano
- Calcários mais ou menos arenosos, rica em moluscos e algas rodófitas.
- Espessura máxima de cerca de 12m



Areias com *Placuna miocenica* - M_{Pm}

- Burdigaliano
- Areias fluviais e argilas arenosas
- A topo, areias de ambientes deltaicos e areias dunares
- *Placuna miocenica*
- Areias com pirolusite (MnO₂)

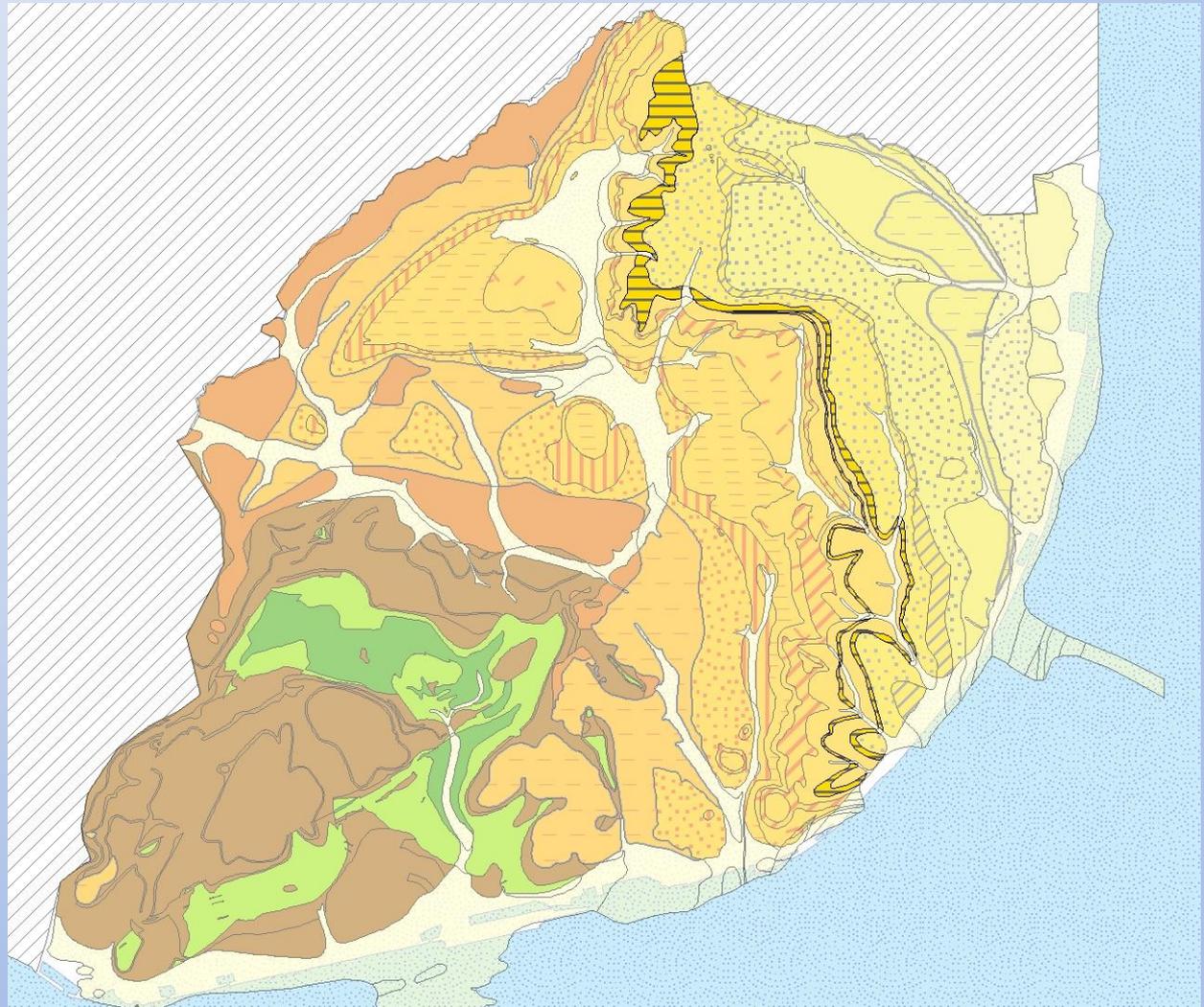


Calcários de Musgueira - M_{Mu}

- Langhiano

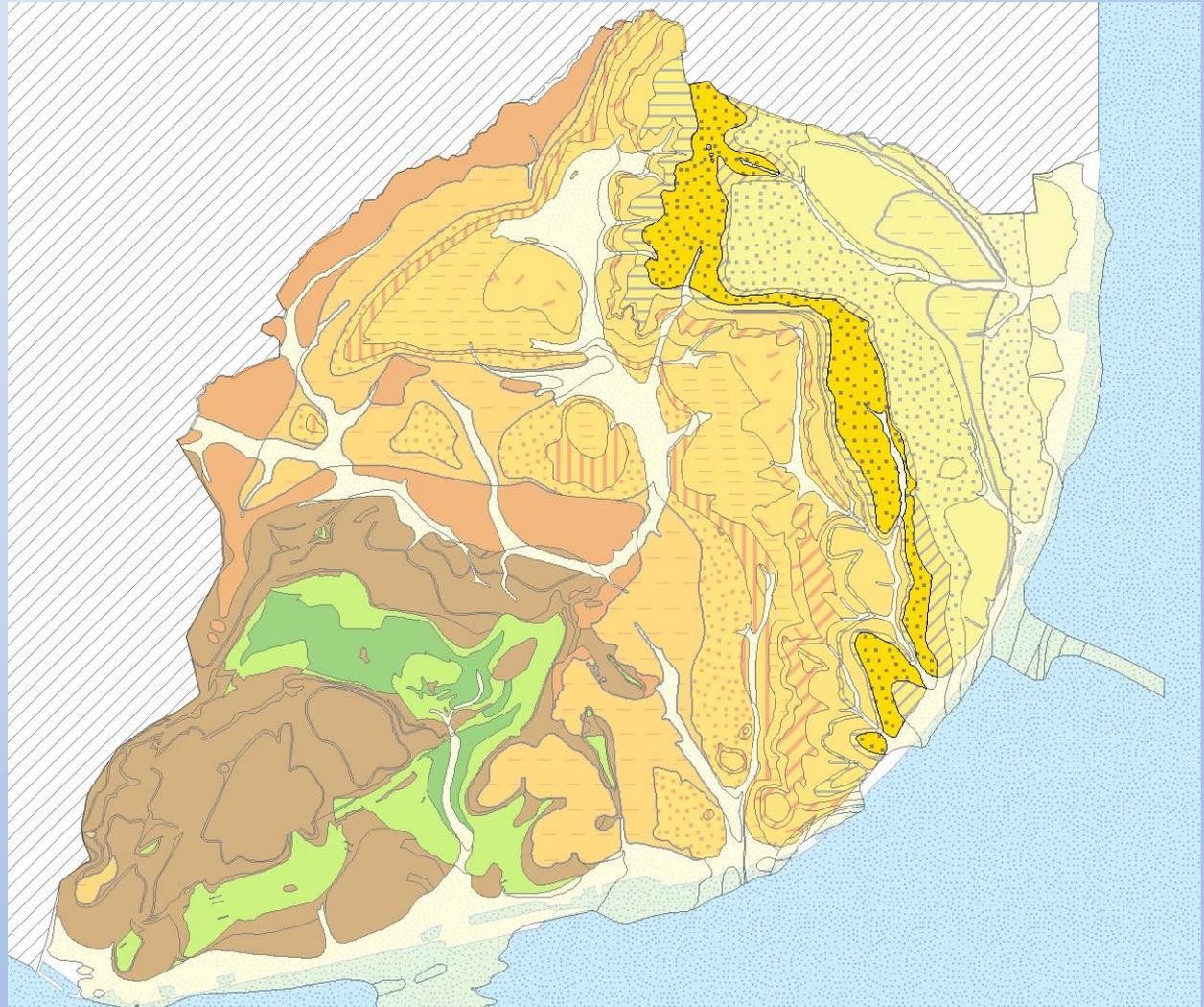
- Calcarenitos de tons claros, muito fossilíferos com moluscos e rodófitas, com alguns calhaus rolados

- Espessura máxima: 5-6m



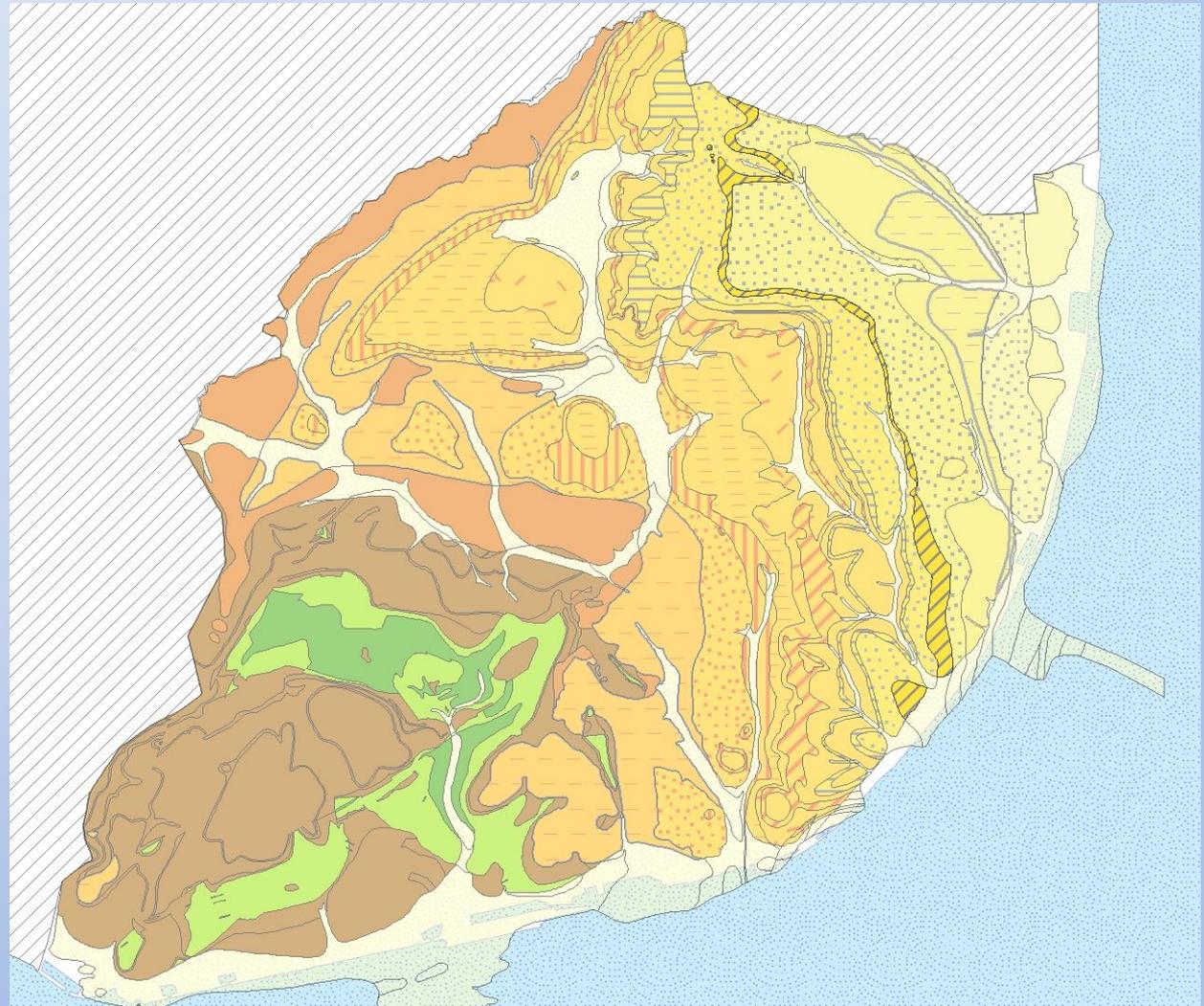
Areias de Vale de Chelas - M_{VC}

- Langhiano
- Areias fluviais feldspáticas com estratificação entrecruzada, a topo areias dunares
- Espessura aproximada: 35m



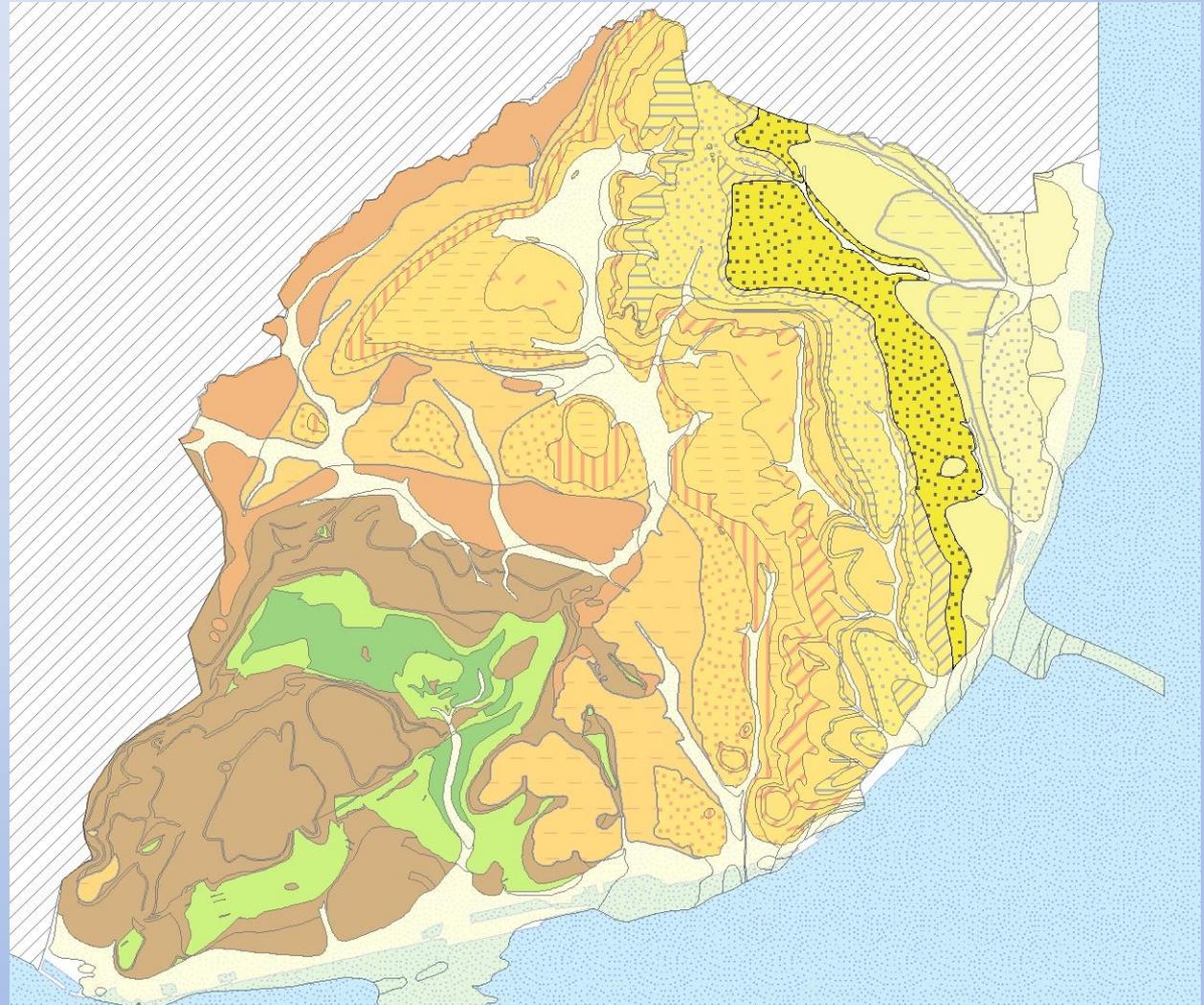
Calcários de Quinta das Conchas - M_{QC}

- Langhiano
- Composto por biocalcarenitos com ostreídeos na base, e biocalcarenitos alternados com argilas siltosas a topo.
- Aproximadamente 15m



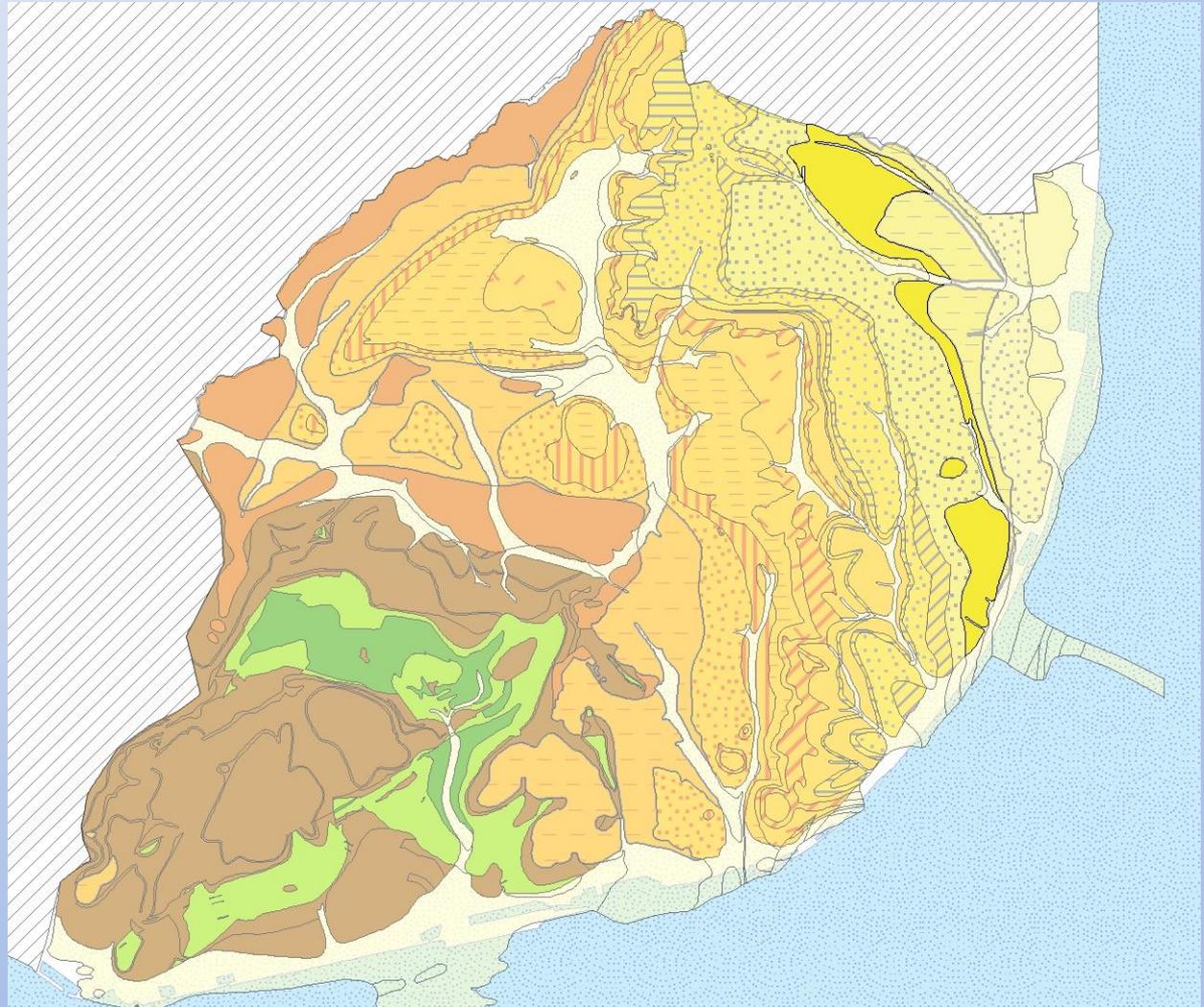
Argilas azuis de Xabregas

- Langhiano
- Argilas azuis ricas em carapaças de fauna pelágica, por vezes com areias finas
- Marca a maior transgressão do miocénico presente em Lisboa
- Aproximadamente 18m



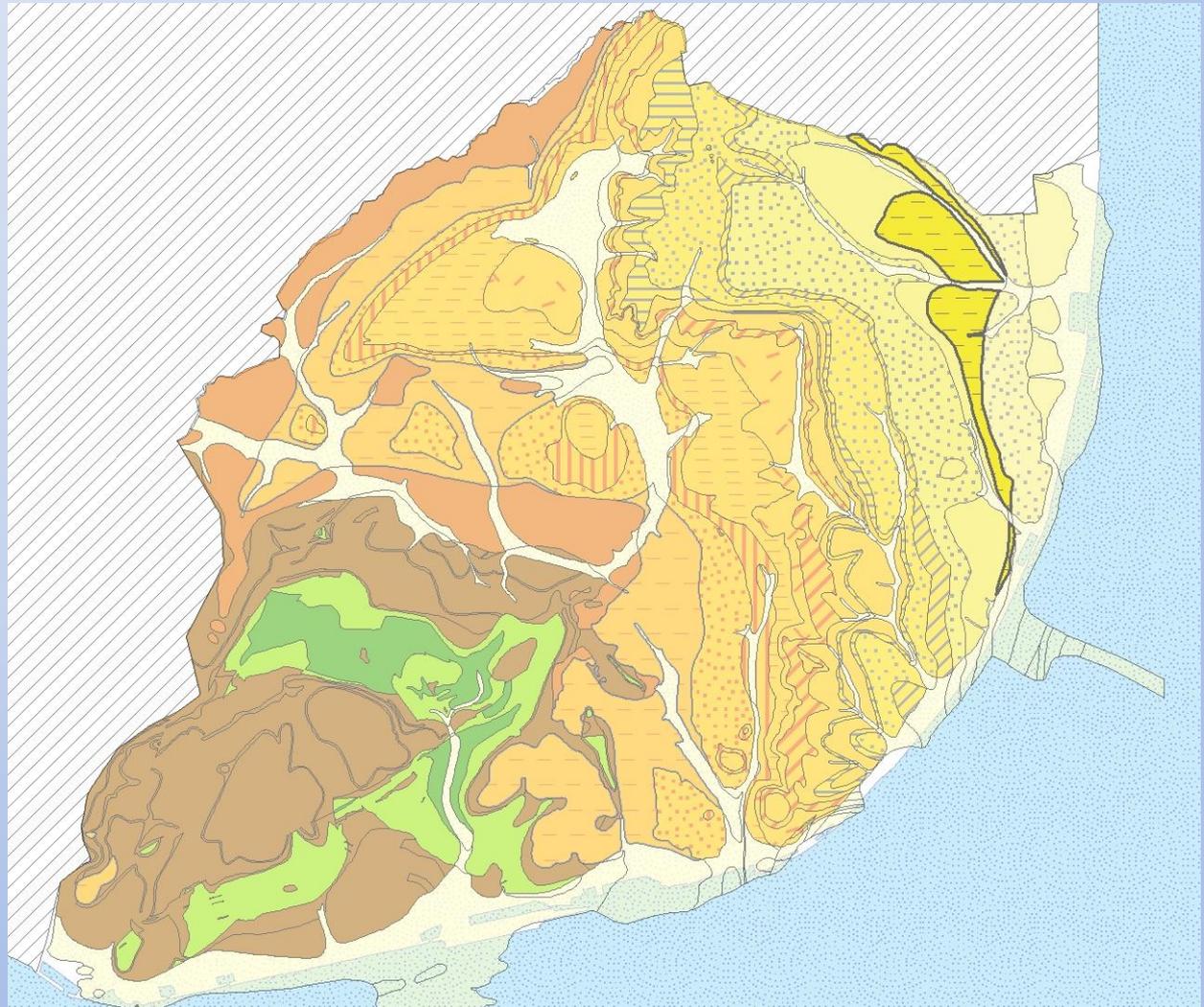
Grés dos Grilos - M_{Gr}

- Langhiano
- Arenitos grosseiros amarelos com alguns fósseis, donde se destacam as *Ostrea crassíssima*
- Espessura máxima: 15m



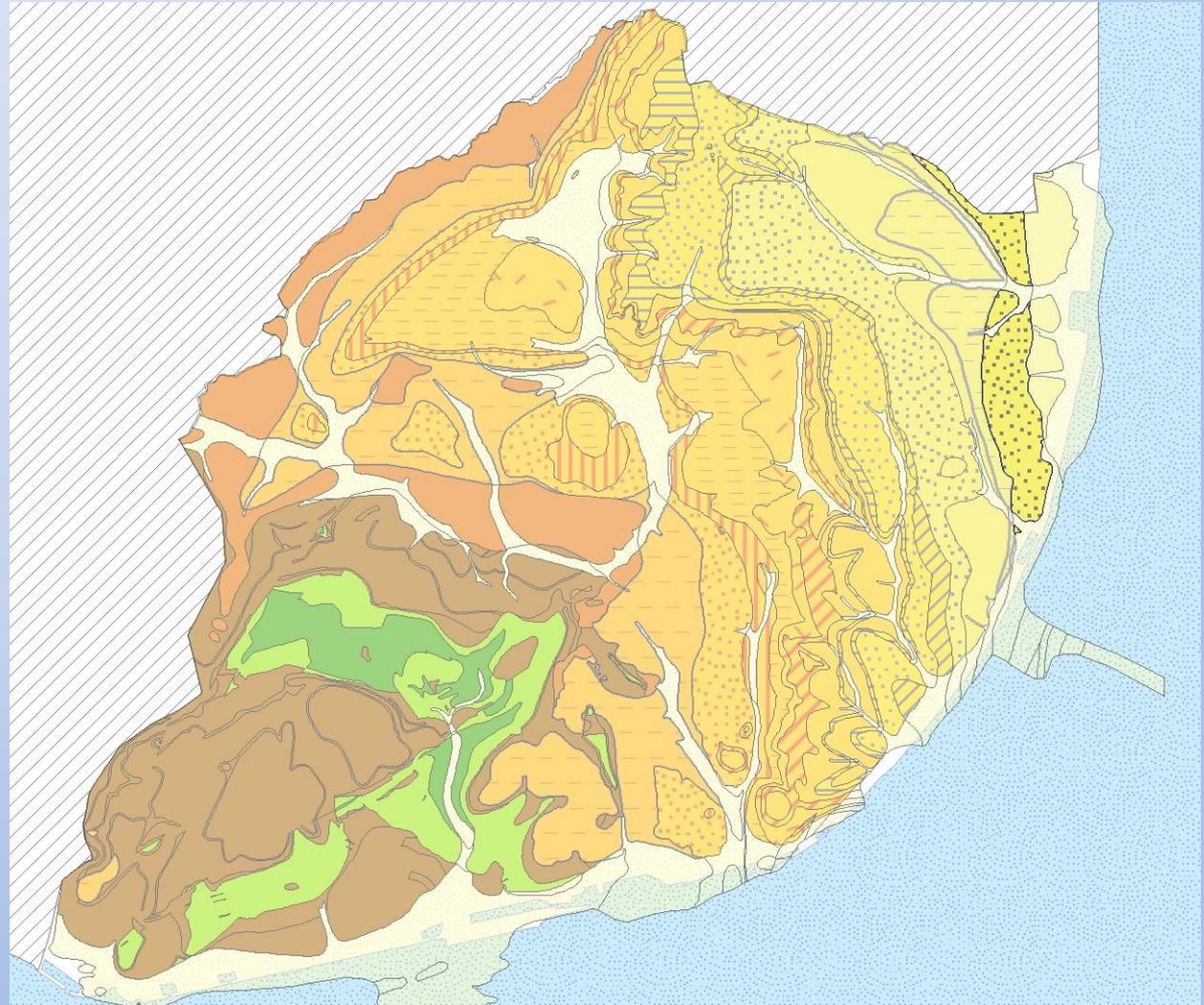
Calcários de Marvila - M_{Mv}

- Serravaliano terminal e Tortoniano inferior
- Composto por arenitos mais ou menos calcários e calcários margosos lumachelicos para topo
- Espessura total aproximadamente 12m



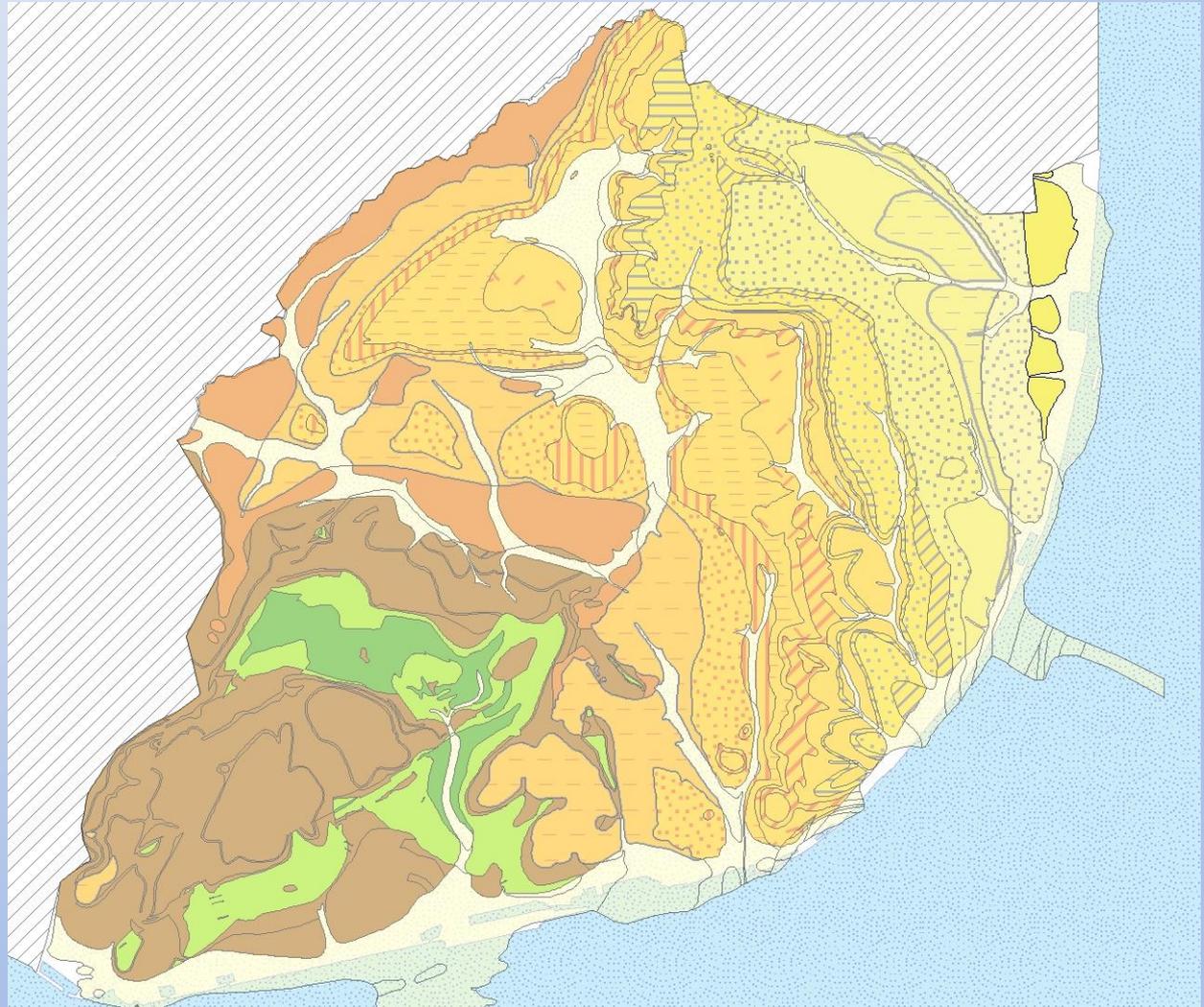
Areolas de Braço de Prata - M_{BP}

- Serravaliano terminal e Tortoniano inferior
- Areias e arenitos finos intercalados por camadas decimétricas de calcário margoso muito fossilífero
- Espessura total: 20m



Areolas de Cabo Ruivo - M_{CR}

- Serravaliano terminal e Tortoniano inferior
- Areias, arenitos e argilas na base; a topo, biocalcarenitos grosseiros
- Espessura total: 20m



Metodologias

- As metodologias desenvolvidas têm como objectivo criar uma base de dados em Access e, simultaneamente, em ArcGis, de modo a que seja possível identificar geossítios com base em diferentes parâmetros.
- Para tal, foi criada uma ficha-tipo para uso no campo.
- Essa informação é depois utilizada para preencher a base de dados em Access e em ArcGis.

Metodologias

Nº

Data:

Designação do local

Número de Ficha

Formado pelas iniciais da formação geológica mais representada no local e um número sequencial.

Localização geográfica

Freguesia

Local

Outros

Coordenadas geográficas

Acessibilidade

Fácil

Moderada

Difícil

Distancia do local a ponto de acesso

Metropolitano

Autocarro

Automóvel

Formação geológica

C_{Cn}^2 – Formação de Caneças

C_{Bi}^3 – Formação da Bica

B^1 – Complexo Vulcânico de Lisboa (C.V.L.)

Q_{Bf} – Formação de Benfica

M_{Pr} – Camadas de Prazeres

M_{Es} – Areolas de Avenida da Estefânia

M_{Ec} – Calcários de Entrecampos (“Banco Real”)

M_{FT} – Argilas de Forno do Tijolo

M_{QB} – Areias de Quinta do Bacalhau

M_{CV} – Calcário de Casal Vistoso

M_{Pm} – Areias com *Placuna miocenica*

M_{Mu} – Calcários de Musgueira

M_{VC} – Areias de Vale de Chelas

M_{QC} – Calcários de Quinta das Conch

M_{Xa} – Argilas azuis de Xabregas

M_{Gr} – Grés dos Grilos

M_{Mv} – Calcários de Marvila

M_{BP} – Areolas de Braço de Prata

M_{CR} – Areolas de Cabo Ruivo

Metodologias

A ter em conta os processos naturais, pressão urbana, etc...

A ter em conta a acessibilidade, distância de observação, obstruções criadas pelo Homem e/ou naturais.

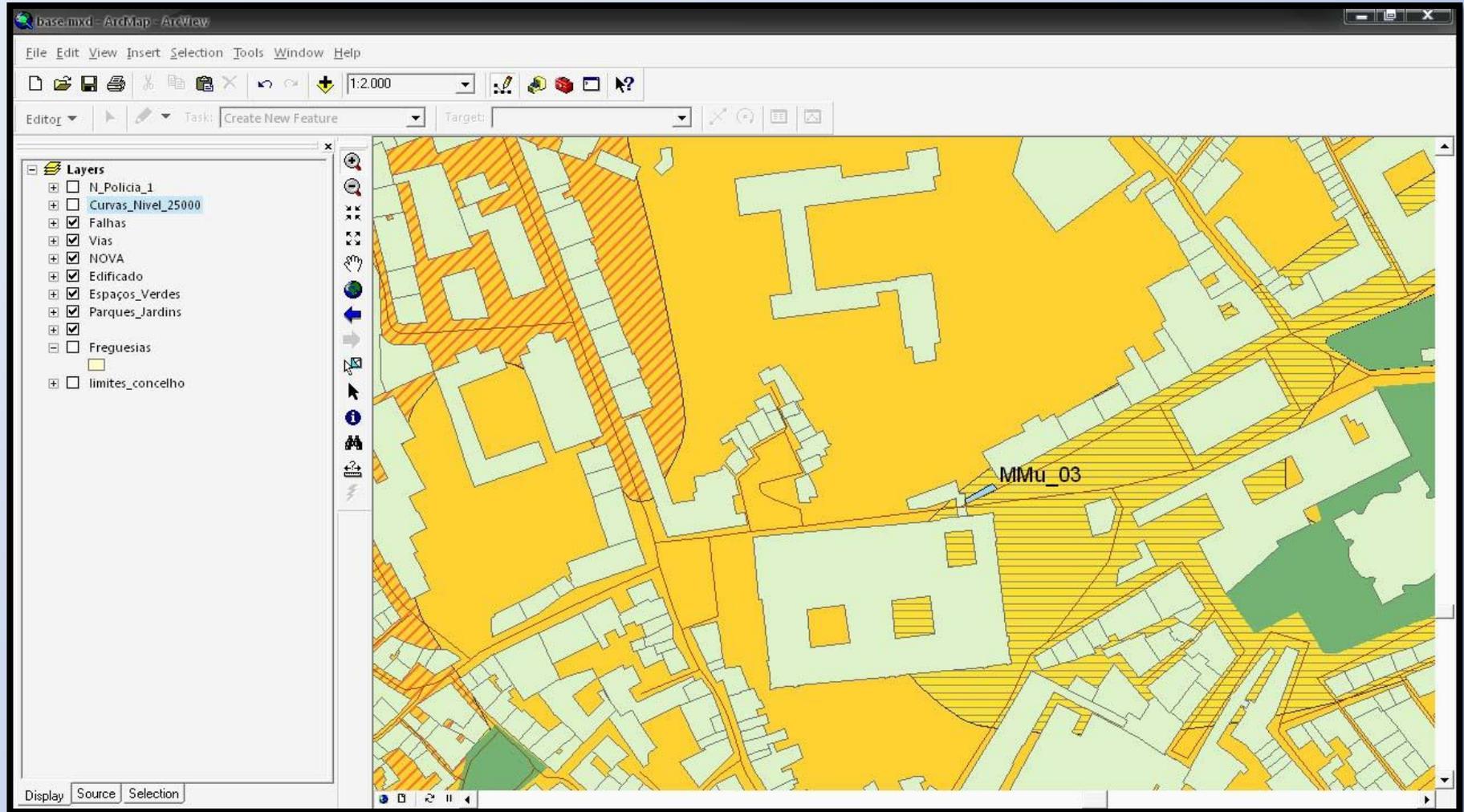
Litologia
Estrutura
Deformação
Fracturação
Conteúdo fossilífero
Descontinuidades
Científica
Didáctica
Económica
Turística

A criar na base de dados através de *hiperlinks*.

Ponderação de todos os factores; funciona como um resumo do trabalho executado para cada local.

	<10m2	10 a 100m2	>100m2
Dimensão do local	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Condições de observação	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vulnerabilidade	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Interesse do Local (conteúdo, fenómenos geológicos, utilização, etc)			
<input type="text"/>			
Bibliografia existente			
<input type="text"/>			
Documentação gráfica			
Excerto da carta topografica	<input type="text"/>		
Excerto da carta geológica	<input type="text"/>		
Fotografia aerea	<input type="text"/>		
Fotografias do local	<input type="text"/>		
Outros dados gráficos	<input type="text"/>		
Qualificação do local			
Referenciação e descrição	<input type="text"/>		
Propostas para protecção	<input type="text"/>		
Amostragem e possível musealização	<input type="text"/>		

Metodologias



Tratamento dos dados em Arcgis

Agradecimentos

Orientadores

Professor Gabriel de Almeida (FCUL)

Eng.^a Márcia Muñoz (CML)

Dr.^a Glória Espírito Santo (CML)

Professora Isabel Moitinho (FCUL)

Cláudia Pinto (CML)

Referências bibliográficas

- Constituição da República Portuguesa de 1976
- Lei n.º 107/2001, de 8 Setembro
- Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001
- Decreto n.º 4/2005, de 14 de Fevereiro
- ALMEIDA, F. M. (1986) – Carta Geológica do Concelho de Lisboa, na escala de 1:10 000. Direcção Geral de Geologia e Minas. *Serviços Geológicos de Portugal*.
- BRILHA J. (2005) – Património Geológico e geoconservação. *Palimage Editores*.
- PAIS, J.; MONIZ, C.; CABRAL, J.; CARDOSO, J.; LEGOINHA, P.; MACHADO, S.; MORAIS, M. A.; LOURENÇO, C.; RIBEIRO, M. L.; HENRIQUES, P. & FALÉ, P. (2006) – Carta geológica de Portugal na escala de 1:50 000. Notícia explicativa da folha 34-D *Lisboa*. *Depart. Geologia, INETI*.
- ZBYSZEWSKI, G (1963) – Carta Geológica dos Arredores de Lisboa, na escala 1/50 000. Notícia explicativa da folha 4 – *Serviços Geológicos de Portugal*.
- Contacto Verde. Boletim informativo quinzenal (15 de Abril 2007). Entrevista a Galopim de Carvalho, Páginas da história da Terra.
- <http://www.lusofossils.com>
- <http://e-geo.ineti.pt>
- <http://icnb.pt>