

PANORAMA DOS CALCÁRIOS JURÁSSICOS PORTUGUESES *

GIUSEPPE MANUPPELLA / J. C. BALACÓ MOREIRA

Geólogos da Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos

R E S U M O

Os autores, após uma breve referência à localização das manchas no todo do território, tecem algumas considerações relativas à geologia regional de cada uma das zonas, focando, todavia, em detalhe, alguns aspectos litoestratigráficos.

No âmbito litológico de cada uma das manchas, referenciadas em carta anexa, salientam-se as características químicas da matéria-prima, que constitui o objectivo primeiro desta comunicação.

Com base nas características químicas atrás citadas, referem-se as principais aplicações destes calcários e, bem assim, as possíveis utilizações futuras, em função das respectivas especificações da indústria.

Para concluir, dá-se um panorama dos consumos de calcário nas suas diferentes utilizações, ao longo dos últimos 5 anos.

R É S U M É

PANORAMA DES CALCAIRES DU JURASSIQUE PORTUGAIS. — À la suite d'une référence très rapide à la distribution des différentes zones calcaires du Jurassique dans le territoire, les auteurs font quelques considerations concernant la géologie régionale, mettant en évidence quelques aspects lithostratigraphiques.

En rapport avec la lithologie de chacun des affleurements qui ont été repérés sur une carte en annexe, les caractères chimiques de la matière première ont un rôle spécial, étant donné que l'object premier de la présente note les envisage en particulier.

Prenant comme base les caractères établis ci-dessus, sont indiquées les utilisations plus courantes de ces calcaires, aussi bien que les applications possibles dans le futur, en rapport avec les exigences de l'industrie.

Finalement, on peut avoir une idée des consommations des calcaires, au long des cinq dernières années, distribués par les différentes industries qui les ont utilisés.

(*) Comunicação apresentada ao II Congresso Ibero-Americano de Geologia Económica. Buenos Aires. Argentina. 15 a 19 de Dezembro de 1975.

SYNOPSIS

PANORAMA OF PORTUGUESE JURASSIC LIME.—Following a brief reference to the location of 'stains' throughout the territory, the authors present certain considerations relating to the regional geology of each of the zones, underlining nevertheless in detail certain litostratigraphic aspects. Within the litological ambit of each of the 'stains' referred to in the adjoining letter, attention is drawn to the chemical characteristics of the raw material, which constitutes the principal objective of this paper. Based on the above mentioned chemical characteristics reference is made to the main applications of this lime as well as to its possible future utilisation in the respective specific functions in industry. By way of conclusion a global picture is given of the consumption of lime in its various forms of utilisation over the past five years.

1 — INTRODUÇÃO

O plano de estudos das formações calcárias das Orlas mesozóicas, iniciado com carácter sistemático em 1970-71, tem por objectivo a cobertura do País, a médio e longo prazo, de forma a poderem tornar-se públicos elementos relativos à composição química, desenvolvimento e reservas das diferentes manchas calcárias, com vista à sua utilização industrial.

Este estudo é fundamental, dado que, sobre os resultados obtidos, se poderá basear uma numerosa gama de indústrias (cimentos, cal hidráulica, química, construção civil e infra-estruturas).

A equipa incumbida deste estudo é constituída pelos autores, apoiados pelo colector António Rodrigues, pelo auxiliar de campo Serafim Lopes Martins e pelo motorista Acácio Ferreira Ramalho.

Este plano foi inicialmente dirigido à pesquisa de dolomitos. Desses estudos resultaram várias notas informativas sobre esta matéria-prima, considerando as suas características em diferentes localidades (vide bibliografia, n.ºs 4 a 8).

Em 1971, os AA., em conjunto com o Eng.º técn.º Homero Leiria Borges, apresentaram ao I Congresso Hispano-Luso-Americano de Geologia Económica (I CHILAGE) uma comunicação que constitui o primeiro ensaio de todo um vasto programa que se pretendia levar a cabo e que, de facto, se encontra em fase de execução.

Passado quase um quinquénio, pretende-se tornar públicos, ainda que sumariamente, os resultados até agora obtidos no que se refere às manchas jurássicas.

2 — LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS MANCHAS

Os calcários jurássicos dispõem-se no território continental português junto das Orlas ocidental e meridional.

Se considerarmos o sentido de norte para sul, os primeiros afloramentos de calcários sedimentares que

se encontram localizam-se junto das vilas de *Anadia* e *Mealhada*, no distrito de Aveiro.

Na sequência encontram-se as manchas de *Cantanhede*, *Coimbra*, *Figueira da Foz*, *Verride*, *Montemor-o-Novo*, situadas estas no distrito de Coimbra.

Mais a sul situa-se a grande mancha de *Condeixa-serra de Sicó-Alvaiázere-Tomar*, que abrange parte dos distritos de Coimbra e Santarém.

Logo a seguir depara-se a zona dos grandes maciços calcários, vulgarmente designada *Maciço calcário estremenho*, bem como os pequenos retalhos de *Maceira* e *Pataias*. Esta grande unidade está delimitada pelas seguintes localidades: Leiria, Vila Nova de Ourém, Alcanede, Rio Maior, Benedita, Turquel e Alcobaça, administrativamente incluídas nos distritos de Leiria e Santarém.

A sul do Maciço calcário estremenho as manchas calcárias estão divididas em dois grandes grupos. O primeiro, junto à costa, é o da *serra d'El-Rei-Nazaré* (distrito de Leiria), o segundo, mais para o interior, é constituído pelo grande complexo de *Montejunto e Alenquer-Vila Franca de Xira*, no distrito de Lisboa.

Na península de Setúbal (a sul do rio Tejo) encontram-se os afloramentos da área de *Sesimbra-cabo Espichel* e, já em pleno Alentejo, mas ainda no distrito de Setúbal, os afloramentos calcários da pequena bacia de *Santiago do Cacém*.

Por fim, na Orla meridional, a que corresponde o distrito de Faro, deparam-se-nos os grandes afloramentos que constituem a *Bacia sedimentar algarvia*.

3 — GEOLOGIA REGIONAL



3.1 — Área de Anadia-Mealhada

Sobre estas manchas não possuímos conhecimentos detalhados, dado que não foram ainda objecto de um estudo aprofundado.

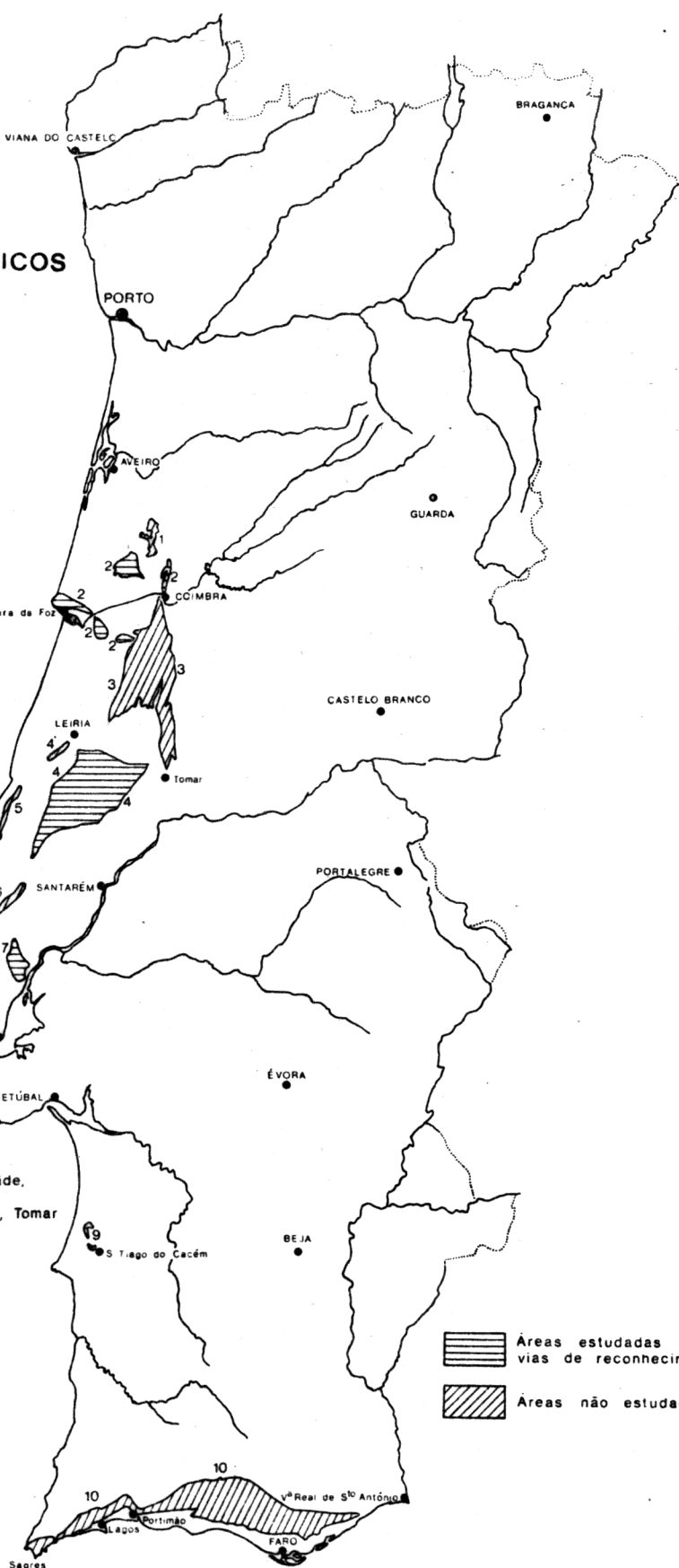
Esta zona, litologicamente, é constituída por formações do Lias que, de cima para baixo, apresentam calcários margosos e margas acinzentadas ou cinzento-

**CARTA
DA
DISTRIBUIÇÃO
DOS
CALCÁRIOS JURÁSSICOS
EM
PORTUGAL**

- 1-Anadia e Mealhada
- 2-Cantanhede, Figueira da Foz, Verride,
Montemor-o-Velho e Coimbra
- 3-Condeixa, Serra de Sico, Alvaizere, Tomar
- 4-Macizo calcário estremenho
- 4'-Maceira e Pataias
- 5-Serra de El-Rei, Nazaré
- 6-Montejunto
- 7-Alenquer, Vila Franca de Xira
- 8-Sesimbra, Cabo Espichel
- 9-Santiago do Cacém
- 10-Bacia sedimentar Algarvia

-  Áreas estudadas ou em
vias de reconhecimento
 Áreas não estudadas

0 25 50 km



-azuladas, em camadas mais ou menos espessas, mais ou menos folhetadas. Subjacente a esta série afloram calcários dolomíticos e dolomitos calcários de cor amarelada.

3.2 — Manchas de Cantanhede, Coimbra, Figueira da Foz, Verride e Montemor-o-Novo

As formações que constituem as manchas em epígrafe foram estudadas já por Choffat, em 1927. Outros autores se debruçaram sobre esta área, atraídos não apenas pelas características paleontológicas mas também e especialmente pelos aspectos estratigráficos, que se apresentam deveras interessantes.

Com efeito, a série estratigráfica aflorante é contínua desde o Sinemuriano até praticamente todo o Malm (Portlandiano). No entanto, os troços da série que maior importância revelaram, dada a utilização a que foram destinados, são o do Lias-Dogger, na serra da Boa Viagem (Figueira da Foz), o do Dogger, na área de Cantanhede, e a do Lias, na zona de Coimbra (Souselas).

3.2.1 — Zona da Figueira da Foz

A série litoestratigráfica desta área (serra da Boa Viagem), considerada do topo para a base, é a seguinte:

a) *Portlandiano-Kimeridgiano*

Esta série é constituída por grés margosos e por uma alternância de margas calcárias e grés finos a grosseiros, em parte conglomeráticos. Segue-se uma alternância de grés e margas gresosas. A espessura desta série é da ordem dos 1300 metros.

b) *Lusitaniano*

É essencialmente formado por calcários margosos com uma espessura de cerca de 260 metros.

c) *Dogger*

Presente com todos os seus andares, compreende calcários, calcários margosos e margas com uma espessura de 370 metros.

d) *Lias*

Também representado por todos os seus andares, é constituído por margas e calcários com cerca de 300 metros de espessura.

3.2.2 — Zona de Cantanhede

Nesta área afloram o Dogger e o Lias.

a) *Dogger*

A série aflorante, de baixo para cima, é constituída por calcários compactos a que se sobrepõem calcários pulverulentos, terminando com calcários densos, oolíticos, vitrosos, que se prestam facilmente para britas. A espessura desta formação é da ordem dos 200 metros.

b) *Lias*

O Lias desta zona encontra-se praticamente ligado, litologicamente, à mesma formação da zona de Quiaios e da serra da Boa Viagem (Figueira da Foz) e, portanto, também ele constituído por margas, calcários margosos e calcários. Até agora, esta matéria-prima ainda não foi objecto de qualquer utilização.

3.2.3 — Zona de Coimbra

Em relação a esta área, as formações aflorantes pertencem exclusivamente ao Lias.

a) *Lias*

O seu bloco mais representativo insere-se na zona de Souselas, cuja litoestratigrafia, considerada da base para o topo, corresponde a séries calco-margosas a que se seguem camadas calcárias em plaquetas e argilas acastanhadas. Esta série termina com calcários alternando com argilas.

3.2.4 — Zona de Montemor-o-Velho

O pequeno afloramento de Montemor-o-Velho, constituído por camadas cuja idade vai desde o Batiniano ao Lias, é, no seu conjunto, semelhante aos tipos litológicos já descritos quando nos referimos à serra da Boa Viagem.

3.3 — Mancha de Condeixa-serra de Sicó-Alvaiázere-Tomar

Esta mancha, provavelmente ainda maior do que a referida a seguir, é essencialmente constituída por calcários do Lias, com acentuado desenvolvimento, e do Dogger, aparecendo as formações calcárias do Malm apenas a sul de Pombal.

As séries mais importantes que nela afloram, estudadas por R. Mousterde, Ch. R. Perrot e outros, apresentam a seguinte sequência litoestratigráfica:

a) *Malm*

O Malm, com uma espessura de cerca de 700 metros, do topo para a base é constituído por:

Portlandiano-Kimeridgiano

Compreende argilas vermelhas e acinzentadas, com intercalações de grés finos, que até agora não foram utilizados.

Lusitaniano

Subjacente à anterior encontramos a série lusitana constituída essencialmente por:

- Sedimentos margo-gresosos, com intercalações calcárias na sua zona superior, e
- Calcários compactos com intercalações margo-argilosas na zona média inferior.

Estes últimos, devido à sua compacidade, são utilizados como material de construção.

b) *Dogger*

Predominantemente calcário, o Dogger é constituído por calcários compactos e duros, calciclásticos, oolíticos e microcristalinos.

Na passagem do Batoniano ao Bajociano dá-se uma variação das fácies litológicas, em sentido margoso.

A predominância dos calcários margosos vai aumentando para a base, sendo esta uma característica dominante no Lias.

Esta série litológica, que vimos descrevendo, apresenta uma espessura da ordem dos 450 metros.

c) *Lias*

É constituído, entre Condeixa e sul de Rabaçal, por uma litologia calco-margosa, com excepção da base, essencialmente dolomítica. A espessura nesta área é da ordem dos 300 metros.

Na área de Tomar, o Lias, com cerca de 150 metros de espessura, apresenta-se calco-margoso até ao Carixiano e dolomítico na restante série até à base do Sinemuriano.

3.4 — Maciço calcário estremenho

Esta área compreende terrenos jurássicos representados por todos os seus andares.

Com base no estudo geológico-económico já realizado (vide bibliografia, n.º 9), citamos apenas, e muito resumidamente, as séries litológicas aflorantes.

a) *Malm*

Portlandiano-Kimeridgiano

Estes dois andares estão representados por formações argilosas e argilo-gresosas, cuja espessura é da ordem dos 600 metros.

Lusitaniano

Engloba formações fundamentalmente margo-gresosas na sua zona superior, enquanto na restante série é constituído por calcários com intercalações de margas e grés. Os calcários são dos tipos calciclástico, oolítico e microcristalino, sendo utilizados como rocha ornamental.

b) *Dogger*

Caloviano

É constituído por calcário calciclástico, microcristalino e oolítico. É utilizado como rocha ornamental, especialmente na área de Fátima.

Batoniano

É formado, essencialmente, por calcários com tendência recifal, nos quais predominam calcários oolíticos, calciclásticos e microcristalinos. Os tipos litológicos que constituem este andar são utilizados como rocha ornamental em Alvados, Serro Ventoso e Pé da Serra. Esta formação tem uma espessura de 350 metros.

Bajociano

A partir da base do Batoniano os calcários vão-se progressivamente carregando de argilas, de que resultam calcários margosos e margas. A série termina com calcários microcristalinos muito espessos. Esta formação tem uma espessura de 250 metros.

c) *Lias*

Predominantemente margoso, tem uma espessura de 250 metros.

3.4.1 — Mancha de Maceira-Pataias

Os afloramentos de *Maceira* estão ligados à estrutura diapírica de Leiria.

A série aflorante é essencialmente calco-margosa, com excepção de calcários microcristalinos existentes no Bajociano.

A espessura total da série, que vai do Toarciano até ao Caloviano, é da ordem dos 800 metros e é exclusivamente utilizada na produção de cimento e cal hidráulica.

Na zona de *Pataias* aflora somente o Batoniano, constituído por calcário microcristalino com características recifais e que é, essencialmente, utilizado na produção de cimento e de cal aérea.

3.5 — Área da serra d'El-Rei-Nazaré

Esta região engloba formações que vão desde o Malm até ao Lias.

a) *Malm*

Este está apenas representado pelo Lusitaniano, com exclusão da maior parte das «Camadas de Abadia».

Lusitaniano

Um corte realizado ao longo do planalto de Cesareda, que a seguir referimos sucintamente, engloba, do topo para a base: calcários microcristalinos, oolíticos, em parte margosos, com intercalações de calcários recifais, a que se segue uma espessa sucessão de calcários oolíticos. Este primeiro troço da série termina com calcários brechóides, passando a margas cinzentas.

b) *Dogger*

O Dogger apresenta quase a totalidade do Caloviano, do Batoniano e do Bajociano, com exclusão da base deste; a sua espessura total é da ordem dos 900 metros.

Caloviano

Constituído por calcários margosos finamente gravelosos e oolíticos.

Batoniano

A que correspondem calcários microcristalinos finamente gravelosos.

Bajociano

Contendo camadas espessas de calcários oolítico-gravelosos e de calcários microcristalinos, em parte margosos.

c) *Lias*

O Lias, na serra d'El-Rei, apesar de fortemente conturbado tectonicamente, aflora na sua quase tota-

lidade desde o Toarciano ao Sinemuriano. Em geral, é constituído, com excepção deste último, por margas, calcários margosos e por calcários. O Sinemuriano é calcário dolomítico.

3.6 — Área de Montejunto

O maciço de Montejunto constitui uma dorsal que se eleva, progressivamente, depois do Cercal até ao V. g. de Montejunto, que atinge a altitude máxima de 666 metros.

Esta estrutura foi reconhecida pela primeira vez por Choffat (1928), posteriormente por Freire de Andrade e, mais recentemente, pelas companhias petrolíferas, por Ch. Perrot (1961) e outros.

Seria descabido querer dar, nestas circunstâncias, ainda que resumidamente, as características geológicas deste maciço pelo que nos limitaremos a um simples apontamento das formações aflorantes, em particular as de tipo calcário.

a) *Malm*

As primeiras camadas de calcário que se nos deparam no Malm, do topo para a base, são constituídas pelos «Calcários corálicos de Amaral» com tendência francamente recifal e na sua maior parte dolomíticos.

Lusitaniano

Subjacente às camadas referidas, com elas concordantes e englobando-as, o Lusitaniano é constituído, na sua parte superior, por margas com nódulos calcários, com intercalações gresosas que passam a um complexo de grés e de conglomerados, cuja espessura ronda os 150 metros. Nas suas zonas média e inferior este andar é fundamentalmente calcário, passando a calco-margoso.

b) *Dogger*

Caloviano

Este andar é constituído por cerca de 130 metros de calcários margosos muito fossilíferos.

Batoniano

Representado por calcários calciclásticos e oolíticos, termina com camadas dolomíticas, provavelmente já pertencentes ao Bajociano, sendo a sua possança da ordem dos 400 metros.

3.7 — Manchas de Alenquer e de Vila Franca de Xira

3.7.1 — Alenquer

a) *Malm*

Lusitaniano

Entre a Ota e Alenquer existe um grande afloramento, constituído por camadas de calcário branco, intensamente conturbadas tectonicamente, que dão lugar a um recife pertencente aos «Calcários corálicos de Amaral», cuja espessura máxima é de mais de 250 metros. É de salientar que esta zona tem sido a que fornece os maiores mananciais de matérias-primas, visto tratar-se de calcários puros, levemente dolomíticos.

3.7.2 — Vila Franca de Xira

a) *Malm*

Na mancha que do sul de Alenquer se prolonga um pouco além de Vila Franca de Xira apenas está representado o Malm e este, mais propriamente, através do Portlandiano-Kimeridgiano e Lusitaniano.

Postas de parte as formações lusitanianas e portlandianas e as «Camadas corálicas de Amaral», que não são exploradas, resta-nos referir apenas o Kimeridgiano (J_a^4 de Choffat). Nesta zona do Malm são exploradas margas, grés e calcários, para produção de cimento e emprego na construção civil, em grandes pedreiras situadas junto a Alhandra.

3.8 — Área de Sesimbra-cabo Espichel

Esta área foi já objecto de estudo, por parte de vários autores, que evidenciaram formações aflorantes que se estendem desde o Malm (Portlandiano) à base do Lias.

No que se refere ao Malm citamos um dos cortes mais recentes (Ramalho, 1971), localizado na zona do Facho, em que a sequência é a seguinte:

a) *Malm*

Portlandiano B

Calcários margosos e margas, alternando com calcários compactos, cuja espessura é de 135 metros.

Portlandiano A

Calcários nodulosos, grés argilosos e uma alternância de calcários margosos e nodulosos cuja espessura atinge os 405 metros.

Kimeridgiano (p. p.)

Calcários compactos, microcristalinos e gravelosos, por vezes dolomitizados.

Oxfordiano superior e Kimeridgiano

Calcários microcristalinos e microconglomeráticos que, para a base, apresentam intercalações gravelosas num total de 170 metros.

b) *Dogger*

Caloviano

Em relação ao Dogger verifica-se a presença do Caloviano que engloba calcários oolíticos e gravelosos, podendo apresentar variações de fácies muito acentuadas a E de Sesimbra.

Batoniano

Calcários microcristalinos e gravelosos com cerca de 200 metros de espessura.

Bajociano

Alternância de dolomitos calcários e calcários margosos dolomitizados numa espessura de 250 metros.

c) *Lias*

O Lias está presente através de todos os seus andares. Litologicamente, corresponde a dolomitos alternantes com calcários cuja espessura ultrapassa os 100 metros.

3.9 — Área de Santiago do Cacém

Nesta região afloram formações cuja idade vai desde o Lias até ao Malm.

a) *Malm*

Lusitaniano

Em pormenor, o Malm está representado apenas pelo Lusitaniano, constituído predominantemente por calcarenitos, calcários microcristalinos e calcários oolíticos, cuja espessura, a leste da falha de Santo André, é desconhecida.

b) *Dogger*

É essencialmente constituído por fácies litológicas de tipo recifal (calcários oolíticos, gravelosos, micro-conglomeráticos, etc.).

c) *Lias*

Exclusivamente constituído por formações dolomítico-margosas, profusamente cortadas por intrusões de rochas eruptivas, ocupa a maior parte da área. Como matéria-prima, tem sido utilizado apenas na preparação de britas.

Assinala-se, todavia, que esta área está sendo objecto de estudo intensivo, no âmbito do plano da área de Sines, de que se estão a ocupar os AA.

3.10 — *Bacia sedimentar algarvia*

Desta área são relativamente bem conhecidas somente as formações jurássicas entre Vila do Bispo e Lagos. Todavia, através de estudos vários já realizados em toda a zona é possível verificar que há intensas variações de fácies, de oeste para leste, e que, portanto, não nos parece lógico fornecer, para já, uma panorâmica da litologia aflorante nesta área.

No entanto, de acordo com alguns cortes realizados pela Companhia dos Petróleos de Portugal (C. P. P.), podemos referir, muito sumariamente, a litologia da área em epígrafe.

a) *Malm*

No Malm destacam-se o Portlandiano-Kimeridgiano, com calcários oolíticos, dolomiticos e calcários compactos com sílex; uma espessa série margosa e margo-calcária do Lusitaniano. Na área de Faro as formações portlandianas são utilizadas como matéria-prima para cimento.

b) *Dogger*

Segue-se, no Dogger, uma série prevalentemente margosa e margo-calcária do Caloviano, suprajacente a calcários, por vezes fortemente conglomeráticos e dolomíticos, no Batoniano e Bajociano. As margas do Caloviano são utilizadas como matéria-prima em cerâmica de construção pesada.

c) *Lias*

Por sua vez o Lias, com excepção das camadas que afloram junto do mar entre as praias do Direito

e de Armação Nova, é constituído, essencialmente, por dolomiticos com alto teor em MgO.

4 — **CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DA MATÉRIA-PRIMA**

Embora não seja possível fornecer esta caracterização relativamente às dez zonas atrás referidas, em virtude de não existirem elementos analíticos de cobertura de todas elas, assinalam-se alguns resultados médios, de amostragem diversa, recolhida em algumas zonas, em que tiveram lugar estudos já de certo detalhe (Quadro I).

5 — **PRINCIPAIS APLICAÇÕES DOS CALCÁRIOS JURÁSSICOS. SUA UTILIZAÇÃO ACTUAL E POSSIBILIDADES FUTURAS**

Conforme se pode verificar pelo Quadro I, apesar de extremamente resumido, mas que, todavia, corresponde a milhares de análises realizadas, os calcários jurássicos têm permitido a sua utilização em muitas e variadas aplicações industriais, suprimindo completamente as necessidades do consumo interno. Mesmo nos casos em que as especificações exijam calcários de elevado grau de brancura, como por exemplo os papéis especiais e absorventes de produtos químicos, as suas características são tais que, mesmo nestas circunstâncias, com um leve tratamento a sua utilização é possível. Dos elementos que possuímos verifica-se que o grau de brancura médio na área do Maciço calcário estremenho é de 77,6, havendo, porém, largas zonas com valores a 80,0.

Actualmente, as utilizações mais correntes dizem respeito à indústria de rochas ornamentais (blocos para exportação e lancil), em algumas das zonas referidas, e dolomito para a indústria química; calcários para as indústrias de construção civil e obras públicas, especialmente sob a forma de britas, e ainda na produção de cimento e cal em larga escala (como pode ver-se no Quadro II), preparação de rações para gado, fabrico de soda, preparação de pasta de celulose, de nitratos, etc.

Para além das aplicações já mencionadas, consideramos que esta matéria-prima tem características que, após definidas em cada uma das áreas referidas, poderá abastecer a indústria metalúrgica, como castina, a indústria do vidro, substituindo as calcites, bem como, especialmente, a indústria química, nomeadamente na preparação de tintas e vernizes, detergentes, borrachas, cosméticos, produtos farmacêuticos, etc.

QUADRO 1

Áreas	Idade geológica	Teores					
		SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	P.R.	
Cantanhede	Dogger.....{ Batoniano	2,31	0,55	53,12	1,22	42,63	
	{ Bajociano	2,39	0,58	53,85	0,62	42,37	
Coimbra	Lias	7,96	5,29	45,73	0,90	39,37	
Figueira da Foz.....	Malm	1,53	1,06	53,16	0,71	42,94	
	Dogger	5,13	3,00	49,66	0,76	40,52	
	Lias	11,04	6,11	43,85	1,14	39,62	
Verride	Malm	11,47	3,47	46,52	0,44	38,02	
	Dogger	2,34	1,17	53,39	0,35	42,58	
	Lias	3,47	1,43	52,22	0,64	42,08	
Montemor-o-Novo	Dogger	2,03	1,32	53,16	0,40	42,63	
		2,26	1,32	53,23	0,45	42,50	
	Lias	4,81	3,94	49,99	0,64	40,66	
(*)							
Maciço calcário estremenho ...	Malm	{ Lusitaniano médio	0,83	0,77	54,29	0,53	43,36
		{ Lusitaniano inferior	1,65	1,36	53,49	0,50	42,90
	Dogger.....{	Caloviano	0,96	0,85	54,46	0,56	43,37
		Batoniano	0,36	0,44	54,30	0,59	43,96
		Batoniano-Bajociano	1,81	1,24	53,47	0,31	42,67
		Bajociano	0,35	0,51	53,30	1,81	43,64
		Bajociano dolomítico	0,06	0,70	35,06	17,43	46,90
	Lias	8,04	3,71	47,52	1,03	39,00	
(*)							
Serra dos Candeeiros	Dogger.....{	Caloviano	0,04	0,32	55,45	0,26	43,87
		Batoniano-Bajociano	0,11	0,26	55,77	0,00	44,12
		Bajociano dolomítico	0,75	0,54	39,53	13,93	42,90
(**)							
Sesimbra — Cabo Espichel.....	Malm	Lusitaniano	0,62	0,54	53,69	0,67	43,61
	Dogger.....{	Batoniano	0,31	0,43	54,63	0,66	44,06
		Bajociano dolomítico	0,50	0,57	33,51	20,30	45,86
	Lias	0,59	1,45	31,03	20,90	45,93	
(**)							
Santiago do Cacém	Malm	Lusitaniano	2,97	1,88	52,03	0,46	42,01
	Dogger		1,39	1,00	53,92	0,45	42,99
	Lias		3,66	1,56	33,31	16,48	43,76
			4,09	2,79	28,71	19,83	44,69
(**)							
Bacia sedimentar algarvia	Malm superior		0,73	0,77	51,71	3,01	43,78
			0,39	0,58	34,27	17,93	46,69
(**)							

Nota: Em geral, os teores de K₂O e Na₂O ou são nulos ou o seu máximo não é nunca superior a 1,5%.

As análises foram realizadas, respectivamente, no Laboratório do Serviço de Fomento Mineiro (*), pelas Eng.ªs técnicas Maria Rita Afonso, Maria da Conceição Diogo e Natália Pacheco, e no Laboratório dos Serviços Geológicos de Portugal (**), pelo Eng.º técnico Manuel Epifânio Trabuco.

QUADRO II

Áreas	Idade geológica	Utilização actual
Anadia e Mealhada	Lias	Construção civil e obras públicas.
Figueira da Foz	Caloviano	Construção civil e obras públicas.
	Dogger Batoniano } Bajociano }	Cimento e cal.
	Lias	Cal e cimento.
Cantanhede	Dogger Batoniano } Bajociano }	Construção civil, obras públicas e cal.
Verride	—	—
Coimbra	Lias	Cimento.
Montemor-o-Novo	Dogger Batoniano } Bajociano }	Construção civil e obras públicas.
Condeixa	—	—
Serra de Sicó-Alvaiázere-Tomar	Dogger Batoniano } Bajociano }	Construção civil e obras públicas.
	Lias	Construção civil e obras públicas.
Maciço calcário estremenho ...	Malm Lusitaniano	Construção civil, obras públicas e rochas orna- mentais.
	Dogger Caloviano } Batoniano } Bajociano }	Construção civil, obras públicas, rochas orna- mentais, indústria química, vidro e rações para animais.
Maceira	Dogger	Cimento e cal.
	Lias	Cimento e cal.
Pataias	Dogger Batoniano	Cimento.
Serra d'El-Rei-Nazaré	Malm Lusitaniano	Construção civil e obras públicas.
	Dogger Caloviano } Batoniano } Bajociano }	Construção civil e obras públicas.
	Lias dolomítico	Indústria do vidro.
Montejunto	—	—
Alenquer	Malm Lusitaniano superior	Construção civil, obras públicas, indústria química e cimento.
Vila Franca de Xira	Malm Kimeridgiano	Cimento.
Sesimbra — Cabo Espichel	Dogger Caloviano } Batoniano } Bajociano }	Construção civil, obras públicas, cimento, side- rurgia, indústria do vidro.
Santiago do Cacém	Malm Lusitaniano	Construção civil e obras públicas.
	Lias dolomítico	Construção civil e obras públicas.
Bacia sedimentar algarvia	Malm	Construção civil, obras públicas e cimento.
	Dogger	Construção civil e obras públicas.

6 — PRODUÇÃO E CONSUMO DOS CALCÁRIOS ENTRE 1970 E 1974

De acordo com os elementos fornecidos pela Dr.^a Maria Luísa Romão Paula, dos Serviços de Estatística da Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos, apresentam-se os dados da evolução da produção e dos consumos de calcários no período em epígrafe (Quadros III e IV).

QUADRO III — PRODUÇÃO DE CALCÁRIO

Anos	Milhares de toneladas	
	Calcário	Calcário dolomítico e dolomito
1970	4 808	8,4
1971	6 269	23,4
1972	6 920	33,5
1973	6 609	54,9
1974	8 090	83,5

Nota: Na produção de calcário não está incluído o calcário para cimento e cal hidráulica.

QUADRO IV — CONSUMO DE CALCÁRIO

Anos	Milhares de toneladas									
	Cimento hidráulico (a)	Cal hidráulica (a)	Construção civil e obras públicas	Vidro	Olaria, porcelana e faiança	Pasta para papel	Indústria química	Adubos	Rações para gado	Siderurgia
1970	2 262	252	4 490	11	0,4	21	118	(b)	4	159
1971	3 556	248	5 603	13	0,4	28	130	83	5	158
1972	3 989	321	6 194	16	0,3	28	141	84	5	130
1973	4 552	280	6 055	17	0,2	30	151	104	6	155
1974	5 300	(*)	7 860	(*)	(*)	(*)	158	(*)	7	143

Fonte: «Estatísticas Industriais II», excepto no que se refere à indústria química, rações para gado e siderurgia cujos elementos foram fornecidos pelas empresas em resposta aos inquéritos feitos pelo Serviço de Fomento Mineiro (S. Mamede de Infesta) e pela Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos (siderurgia).

a) Inclui calcário e marga.

b) Em 1970 o consumo vem expresso em carboneto de cálcio (7480 t).

(*) Em 1974 desconhecem-se os valores dos consumos, uma vez que ainda não foram publicadas as «Estatísticas Industriais II». Os elementos que figuram foram-nos fornecidos por empresas consumidoras.

BIBLIOGRAFIA

Publicações

- 1 — CAMARATE FRANÇA, J., ZBYSZEWSKI, G. e ALMEIDA, F. Moitinho de (1960) — *Carta Geológica de Portugal na Escala 1:50 000. Notícia Explicativa da Folha 26-C (Peniche)*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 33 p.
- 2 — CHOFFAT, P. (1927) — *Cartas e cortes geológicos dos distritos de Leiria e Coimbra*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 5 pl.
- 3 — CHOFFAT, P. (1928) — *Cartas e cortes geológicos dos arredores de Torres Vedras (publ. post.)*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 2 pl.
- 4 — MANUPPELLA, G. (1969) — *Contribuição para o conhecimento das rochas dolomíticas da região de Cascais*. «Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro», Porto, 18 (3-4), p. 315-322.
- 5 — MANUPPELLA, G. (1969) — *Contribuição para o conhecimento das rochas dolomíticas da região de Setúbal*. «Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro», Porto, 18 (3-4), p. 323-339, 2 est., 4 fig.
- 6 — MANUPPELLA, G. (1970) — *Rochas dolomíticas de Santiago do Cacém*. «Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro», Porto, 19 (3-4), p. 277-295, 3 est., 6 fig.
- 7 — MANUPPELLA, G. (1971) — *Rochas dolomíticas da serra de Aire*. «Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro», Porto, 20 (1-2), p. 129-151, 1 est., 2 fot.
- 8 — MANUPPELLA, G., MOREIRA, J. C. Balacó e BORGES, Homero A. Leiria (1971) — *Estudo geológico-económico do Maciço Calcário Estremenho*. Comunicação apresentada ao I Congresso Hispano-Luso-Americano de Geologia Económica, Madrid e Lisboa, secção 4, tomo 2, p. 743-760, 7 quad., 2 cart.
- 9 — MANUPPELLA, G. e MOREIRA, J. C. Balacó (1974) — *Calcários e dolomitos da serra dos Candeeiros — 1.^a parte (Geologia e caracterização química das formações aflorantes)*. «Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro», Porto, 23 (1-2), p. 5-34, 8 cart., 2 est.
- 10 — MOREIRA, J. C. Balacó (1974) — *Substâncias minerais não metálicas do distrito de Aveiro — Contribuição para o conhecimento das suas indústrias extractiva e transformadora*. «Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro», Porto, 23 (1-2), p. 35-89, 1 cart., 22 est.
- 11 — MOUTERDE, R., RUGET, Ch. e ALMEIDA, F. Moitinho de (1964-65) — *Coupe du Lias au sud de Condeixa*. «Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal», Lisboa, 48, p. 61-91, 2 est.
- 12 — PEREIRA, V. M. Correia (1970) — *Substâncias minerais não metálicas do distrito de Faro. Contribuição para o seu conhecimento*. «Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro», Porto, 19 (3-4), p. 323-361, 7 est., 14 fot.

- 13 — RAMALHO, Miguel M. (1971) — *Contribution à l'étude micropaléontologique et stratigraphique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des environs de Lisbonne (Portugal)*. «Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal», Lisboa, 19 N. S., 212 p., 39 est.
 - 14 — RUGET-PERROT, Ch. (1961) — *Études stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal au nord du Tage*. «Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal», Lisboa, 7 N. S., 197 p., 54 fig., 11 est.
 - 15 — ZBYSZEWSKI, G. e TORRE DE ASSUNÇÃO, C. (1965) — *Carta Geológica de Portugal na Escala 1:50 000. Notícia Explicativa da Folha 30-D (Alenquer)*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 104 p.
 - 16 — ZBYSZEWSKI, G., FERREIRA, O. da Veiga, MANUPPELLA, G. e TORRE DE ASSUNÇÃO, C. (1966) — *Carta Geológica de Portugal na Escala 1:50 000. Notícia Explicativa da Folha 30-B (Bombarral)*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 90 p.
- Relatórios: Informações, estudos e relatórios da Companhia dos Petróleos de Portugal (C. P. P.), em arquivo na Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos (Serviço de Fomento Mineiro, S. Mamede de Infesta).*
- 17 — AGUIAR, Marcelo António de (Abril 1962) — *Estudo geológico da bordadura mesozóica das regiões de Pom-bal e sul do Mondego*. Pasta 21, n.º 3.
 - 18 — GOMES, José Nascimento (22-4-1962) — *Estudo micrográfico do corte de Cabo Mondego*. PO 7. Pasta 22, n.º 1.
 - 19 — GOMES, José Nascimento (27-11-1962) — *Estudo micrográfico de Montejunto*. PO 3. Pasta 25, n.º 3.
 - 20 — GOMES, José Nascimento (Set. 1963) — *Estudo micrográfico do corte da serra da Neve*. PO 17 (Batoniano-parte). Pasta 27, n.º 3.
 - 21 — GOMES, José Nascimento (Out. 1963) — *Estudo micrográfico do corte da serra d'El-Rei*. PO 18 (Bajociano inferior-parte; Abadia-base). Pasta 28, n.º 2.
 - 22 — MOHR, Clifford L. (20-10-1949) — *Cortes estratigráficos da serra da Arrábida e do Cabo Espichel*. Pasta 4, n.º 2.
 - 23 — OERTEL, G. (1-8-1952) — *Relatório sobre a região da serra d'El-Rei*. Pasta 14, n.º 2.
 - 24 — PARANT, B. (Agosto 1963) — *Reconnaissance géologique de l'Algarve*. Pasta 28, n.º 4.
 - 25 — ROBBINS, H. Weston (30-3-1950) — *Relatório sobre a geologia da região correspondente à serra de Sicó*. Pasta 6, n.º 1.
 - 26 — WHITE, K. D. (10-10-1950) — *Relatório do reconhecimento geológico da área da concessão da Companhia dos Petróleos de Portugal, a norte do rio Mondego*. Pasta 7, n.º 3.