

# Aproveitamento industrial das areias pliocénicas da região da Pêga (Bidoeira de Cima, Leiria)

R. Matias<sup>(a,1)</sup>, A. Oliveira<sup>(b,2)</sup>, J. Grade<sup>(b,3)</sup> & F. Pacheco<sup>(c,4)</sup>

a – Argilis - Extracção de Areias e Argilas, Lda., Barracão, 2410-774 Leiria

b – Laboratório do Instituto Geológico e Mineiro, Ap, 1089, 4466-956 São Mamede Infesta

c – Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-911 Vila Real

1 – mp781c@mail.telepac.pt; 2 – aoliveira\_3@hotmail.com; 3 – jose.grade@igm.pt; 4 – fpacheco@utad.pt

## RESUMO

**Palavras-chave:** Pliocénico; Miocénico; areias siliciosas; curva granulométrica; co-produto; inerte.

O presente trabalho apresenta os resultados da cartografia geológica, obtida essencialmente pela interpretação dos *logs* de 5 sondagens mecânicas levadas a efeito na região da Pêga (Bidoeira de Cima, concelho de Leiria), e os da caracterização litológica e granulométrica dos materiais arenosos recolhidos das carotes dessas mesmas sondagens. As areias amostradas e analisadas têm características granulométricas que permitem a sua aplicação nos vários sectores da construção civil, das obras públicas e inertes para betão. As reservas exploráveis rondam as 4.7 milhões de toneladas.

## Introdução e objectivos

A empresa Argilis - Extracção de Areias e Argilas, Lda. explora, desde há anos, na região da Pêga (Bidoeira de Cima, cerca de 10 km a Norte de Leiria), níveis de argilas cinzentas com características químico-mineralógicas e tecnológicas que lhes conferem aplicação no sector do grés porcelânico. Na área em estudo, as reservas destas argilas encontram-se em fase de esgotamento, com um horizonte de exploração a não ultrapassar a dezena de anos.

Na circunstância, a empresa solicitou a colaboração do Laboratório do IGM para a realização de um levantamento geológico de detalhe da região da Pêga, com vista à determinação dos locais mais favoráveis à ocorrência de níveis arenosos e argilosos de aptidão cerâmica, em paralelo com a caracterização das areais do ponto de vista granulométrico, de modo a racionalizar a exploração dos recursos ocorrentes, promovendo assim a exploração integral do jazigo mineral (Oliveira e Grade, 2002).

Esses locais foram alvo de uma campanha de sondagens mecânicas, de modo a permitir quantificar as reservas existentes e a execução de perfis geológicos interpretativos, na perspectiva de orientação da futura exploração.

Os *logs* das sondagens foram amostrados para posterior estudo laboratorial, de modo a recolher contributos para a definição do processo produtivo de lavagem, crivagem e classificação dos inertes.

Com base nos resultados obtidos com o presente trabalho, a empresa implementou uma unidade industrial, para produção de areias classificadas, com uma capacidade instalada de 200 ton/h.

## Localização geográfica e geologia da área em estudo

A área em estudo, onde a Argilis, Lda. possui terrenos com uma superfície total da ordem dos 40 hectares, está compreendida entre os paralelos 441 080 e 440 900 m e os meridianos 51 900 e 52 000 m (coordenadas Hayford-Gauss referidas à Origem Fictícia). Localiza-se no bordo sul da bacia sedimentar pliocénica de Leira – Pombal e foi alvo de um levantamento geológico à escala 1/10 000 de que se dá conta na Figura 1.

Conforme se pode observar no referido levantamento, ocorre nesta área o Pliocénico, dividido em duas grandes unidades (designações segundo Barbosa, 1984):

- A unidade inferior (Pliocénico de fácies marinha), essencialmente arenosa, que por sua vez se divide em duas sub-unidades - Areias de Carnide e Areias da Roussa.
- A unidade superior (Pliocénico de fácies continental) que encerra as chamadas “Argilas do Barracão”. A unidade superior assenta em conformidade sobre a unidade inferior.

Do ponto de vista litológico, as Areias de Carnide são constituídas inicialmente por um conglomerado de blocos rolados de quartzo, passando a uma areia grosseira fina ou muito fina, micácea, de cor amarelada, com lenticulas de seixos de quartzo e quartzito bem rolados e calibrados. Estas camadas apresentam-se segundo uma estrutura planar descontínua, por vezes, ligeiramente ondulada.

Esta sub-unidade passa lateralmente e superiormente a uma areia média a grosseira, bem calibrada, com frequentes cordões de seixo rolado e/ou achatado com tamanho médio de 4 cm. Para o topo, as estruturas apresentam-se entrecruzadas e curvilíneas, constituídas por uma areia siliciosa fina/média, bem calibrada, de cor branca, formando a sub-unidade de Roussa.

A passagem para a unidade sobrejacente (Pliocénico continental encerrando as “Argilas do Barracão”) é materializada por um nível argiloso e/ou por um nível ferruginoso (carapaça ferruginosa), de espessura variável, utilizado pelos autores como orientador cartográfico. A sequência pliocénica continental é caracterizada por alternâncias de areias médias amareladas e de matriz argilosa com níveis siltíticos e outros cascalhentos (na base).

O contacto inferior do conglomerado de base do Pliocénico marinho com os sedimentos de idade Miocénica é caracterizado por uma superfície de erosão planar. O Miocénico é constituído litologicamente por alternâncias de camadas conglomeráticas com seixos (quartzo e quartzito) mal rolados, heterométricos e de uma areia feldspática envolvida numa matriz argilo-arenosa de cor amarelada, com níveis argilosos de cor verde.

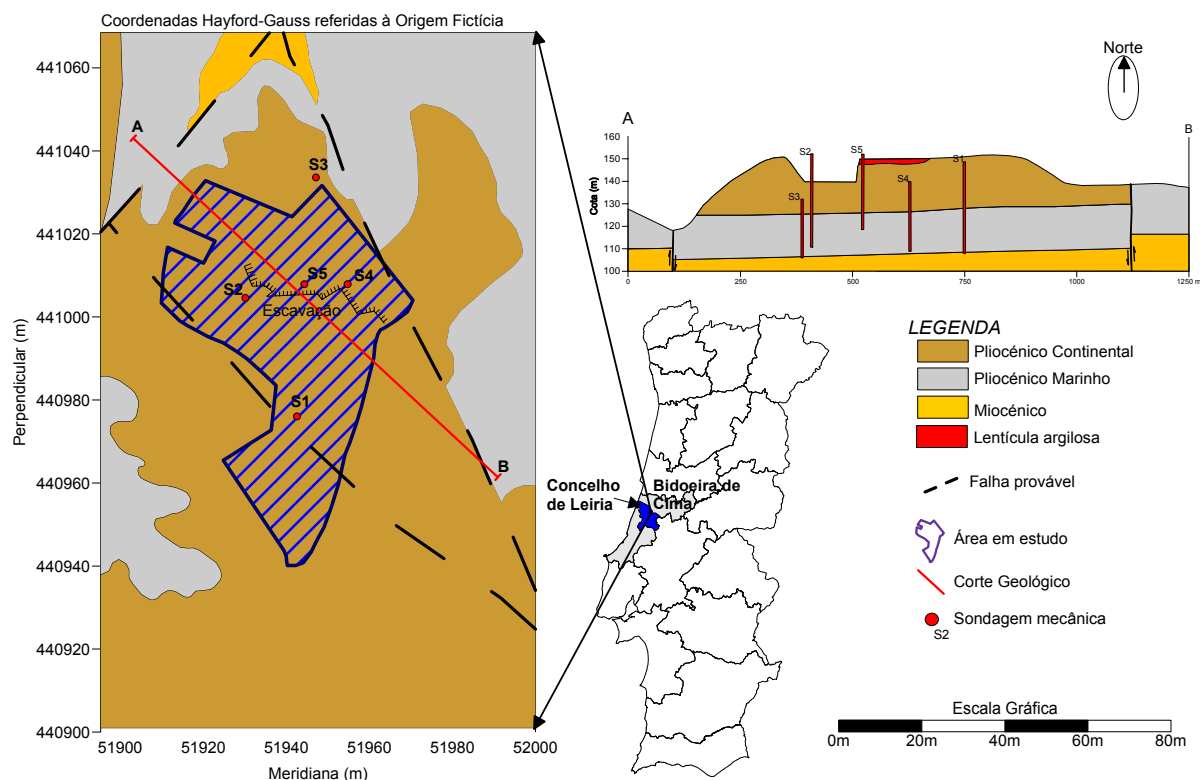


Figura 1 – Localização e geologia da área em estudo.

Regionalmente, o Miocénico aflora sensivelmente à cota dos 110 m, ao passo que na área em estudo aflora aos 105 m, o mesmo acontecendo com os afloramentos do Pliocénico continental, que regionalmente se encontram estabilizados à cota 130-135 m e que na área em estudo descem à cota dos 125 m. Isto indicia a possibilidade de movimentações de pequena amplitude.

As observações de campo e a informação recolhida nas 5 sondagens mecânicas realizadas levam-nos a admitir a existência de um bloco, com ligeiro pendor para Norte, limitado por falhas sub-verticais de direcção aproximada N50°E (ribeira da Camarneira), N25°W (Vale Regueiro) e N45°W.

O corte interpretativo da Figura 1 ilustra o que se referiu nos parágrafos anteriores, porquanto se infere da existência de movimentações de ~5m, muito provavelmente resultantes de pequenos impulsos tectónicos ocorridos durante a deposição do Pliocénico de fácies marinha.

De acordo com o observado, pode concluir-se que o enchimento continental na área em estudo pode atingir ~30m de espessura enquanto que o marinho não excederá os 22 m.

No que respeita aos corpos argilosos com interesse económico, apenas as sondagens S2 e S5 atravessam o nível de referência, respectivamente com 30 cm e 2 m de espessura, confirmando-se assim o esgotamento das reservas de argila na área em estudo.

### Coluna litológica da área em estudo

A sequência pliocénica da região da Pêga pode ser representada pelo cortejo litológico atravessado pela sondagem S2. Esta sondagem tem o comprimento de 41.2m e a cota da boca é de ~152 m. As litologias atravessadas são as que se mostram na tabela 1.

Tabela 1 - Unidades litológicas atravessadas pela sondagem S2.

Profundidade da Base (m)	Descrição	Idade
1.25	Areia argilosa de cor vermelha	Pliocénico Continental
3.00	Silte argiloso amarelado	
3.96	Grés de cor acinzentada	
4.20	Areia amarelada	
4.50	Argila com laivos avermelhados	
5.60	Areia argilosa de cor cinzenta	
6.20	Silte argiloso	
11.30	Alternâncias de areia e silte argiloso	
14.08	Silte argiloso	
19.81	Areia fina muito argilosa	
21.45	Cascalheira mal rolada com matriz argilosa	
23.42	Areia de grau médio amarelada, com amêndoa	
32.13	Areia média a fina	
41.2	Silte argiloso amarelado	

### Caracterização granulométrica das areias pliocénicas de fácies continental e marinha

As areias pliocénicas (quer as de fácies continental quer as de fácies marinha) foram alvo de amostragem, realizada sobre as carotes das sondagens, para determinação da sua distribuição granulométrica, tendo em vista o processo produtivo. As curvas granulométricas médias das amostras mostram-se na Figura 2.

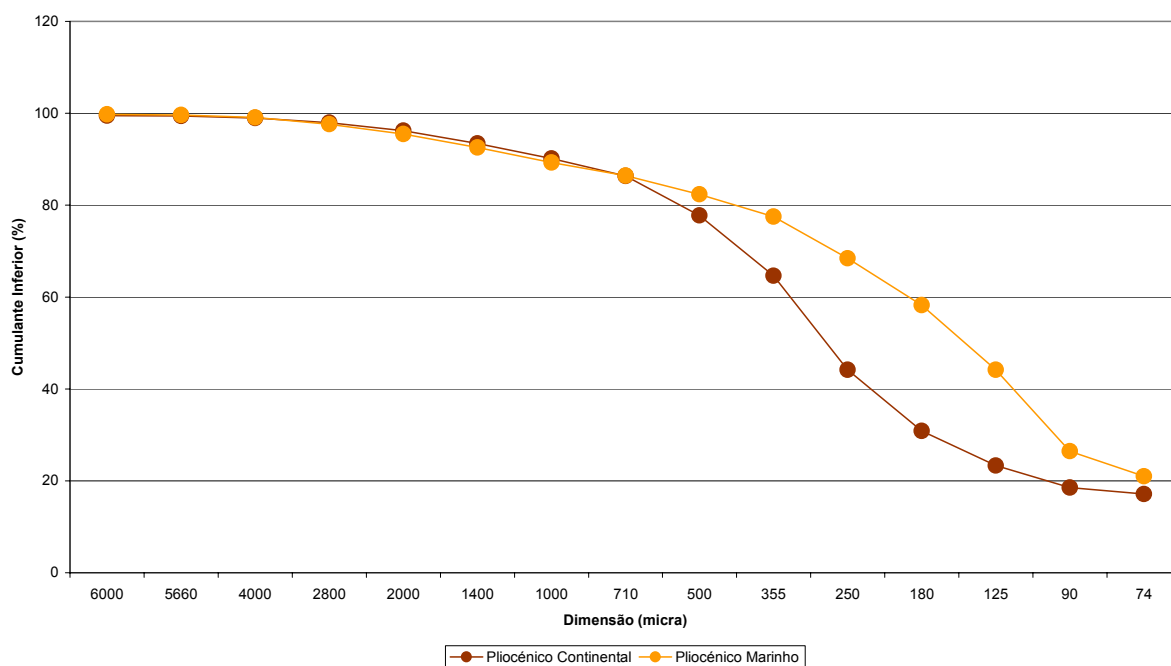


Figura 2 – Curvas granulométricas das unidades arenosas do Pliocénico da região da Pêga (Bidoeira de Cima, Leiria).

A empresa pretende processar industrialmente 2 co-produtos, ou melhor dois tipos de inertes arenosos, cujas dimensões são as seguintes: - 0.074 a 4 mm e 2 - 4 a 6 mm. Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que, por lavagem das areias continentais, obteremos cerca de 81.9% do primeiro co-produto e 0.6% do segundo, sendo os restantes 17.5% considerados estéreis (lamas). Para as areias de ambiente marinho, a lavagem colocará 78.1% do material no primeiro co-produto, 0.6 no segundo e 21.3% nos estéreis.

A análise das duas curvas granulométricas sugere que os sedimentos pliocénicos continentais são mais bem calibrados que os marinhos, com medianas de 275 e 155 micra, respectivamente.

O rendimento global é ligeiramente superior para os sedimentos do Pliocénico continental, no que respeita à obtenção dos co-produtos pretendidos.

## Condicionantes da exploração e determinação das reservas

Na Figura 3, representam-se, para além dos limites da propriedade da Argilis, Lda. (poligonal a azul), as zonas onde está interdita a mineração por razões que se prendem com condicionantes de natureza ecológica (REN), implantação de instalações industriais e áreas reservadas a fins não mineiros de acordo com o regulamento do PDM de Leiria. O conjunto destas condicionantes restringe a extracção dos recursos geológicos a três sectores, que foram designados por A1 (47750 m<sup>2</sup>), A2 (24750 m<sup>2</sup>) e A3 (25200 m<sup>2</sup>) e ocupam no total cerca de 9.8 hectares.

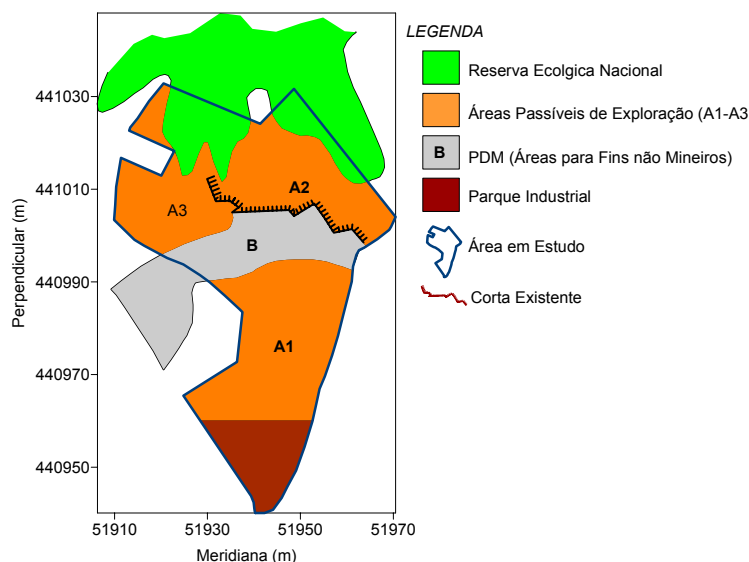


Figura 3 - Mapa de condicionantes da exploração e identificação das áreas a explorar (sectores A1-A3).

Na área em estudo, os resultados das observações de campo levam-nos a concluir que será de pelo menos 20 m a possança de cada uma das unidades continental e marinha. Contudo, no cálculo da estimativa das reservas existentes, utilizou-se para valor da possança média, quer do Pliocénico continental quer do Pliocénico marinho, a média das espessuras daqueles sedimentos intersectados pelas sondagens realizadas. Assim, para o Pliocénico continental considerou-se a espessura média de 17 m e para o Pliocénico marinho a de 16 m. Para a densidade do material *in situ* considerou-se o valor de 1.5. O cálculo de reservas resume-se na tabela 2. No total, as reservas de areia ascendem a cerca de 4.7 milhões de toneladas.

Tabela 2 – Reservas de areia na área em estudo.

Sector	Área (m <sup>2</sup> )	Densidade	Pliocénico Continental		Pliocénico Marinho		Total (ton)
			Espessura (m)	Reservas (ton)	Espessura (m)	Reservas (ton)	
A1	47750	1.5	17	1200000	16	1100000	2300000
A2	24750			600000		590000	1190000
A3	25200			640000		600000	1240000
Total	97700			2440000		2290000	4730000

## Conclusões e recomendações

As reservas de areia existentes nos terrenos da Argilis, Lda. permitem a instalação de um parque industrial de lavagem e classificação de areias, com a capacidade prevista, porquanto garantem a sua laboração por cerca de 15 anos. Recomenda-se que a empresa inste junto da edilidade a libertação da área B (PDM), já que tal permitiria encarar a exploração nas áreas A1-A3 como um todo, além de garantir a laboração da instalação por mais ~5 anos e a extracção das argilas de boa qualidade que restam na bacia promovendo a exploração integral do jazigo.

## Bibliografia

- Barbosa, B. (1984) - Argilas especiais de Barracão – Pombal. Prospecção, sondagens e cálculo de reservas, *Estudos, Notas Trabalhos SFM*, Lisboa, Vol. XXV, fasc. 3-4: 193-212.
- Oliveira, A & Grade, J. (2002) - Areias da Pêga. Relatório N° 35/RMIN/2002 da Secção de Caracterização de Minerais Não-Metálicos e Matérias-Primas Cerâmicas, *Laboratório Instituto Geológico Mineiro*, Porto, 15 p. (mais anexos).