

Anexo I

Geologia e Geomorfologia

Relatórios das Sondagens 2003 e 2013



Handwritten signature

SONDAGENS EM CASTELO VENTOSO PARA SIFUCEL

RELATÓRIO DE TRABALHO

A Divisão de Sondagens do Instituto Geológico e Mineiro concluiu uma campanha de sondagens mecânicas carotadas, em areeiro da SIFUCEL, em Castelo Ventoso - Alcácer do Sal.

O trabalho pretendido era a obtenção integral de testemunho em areias para o seu estudo qualitativo e quantitativo e posterior transformação das sondagens em piezómetros permitindo a observação de níveis hidrostáticos e colheita de amostras de águas subterrâneas.

O trabalho de sondagens está a ser realizado por uma equipa de 3 sondadores principais em regime diário de 8 horas, de 2º a 6º feira.

O material de perfuração consiste em hastes de perfuração de 66,7 mm, com tubos amostradores, de 1,5 metros, tipo T6, de $\phi 146$ mm, o que permite obter uma amostra com ϕ de 123 mm.

Para a perfuração das areias, utilizam-se coroas de prismas de CW e injeção de caldas bentoníticas com a seguinte concentração: 100 kg de bentonite por cada 1000 litros de água. A bentonite é da marca SUD CHEMIE, ESPAÑA, S.L. com origem em Yuncos (Toledo)-GADOR.

Chama-se a atenção para as diferenças de perfuração entre este método (rotação com injeção de bentonite) e os habituais processos em destrutivo a roller-bit com lamas ou martelo fundo de furo com ar comprimido.

Neste tipo de perfuração é obtido um testemunho, o mais completo possível, permitindo o conhecimento litológico e suas variações,



Paul

estratigrafia, etc, além de obter amostras de dimensão suficiente para amostragem e ensaios.

A sonda é uma Reska 30, da Ingersoll-Rand sobre lagartas, com capacidade de torque e pullback-pulldown suficientes para movimentar todo o material de perfuração e adaptar-se às condições da superfície.

A água para injeção é obtida em fornecimentos locais, que ficam em tanques abertos junto à sondagem, por isso exposta ao sol e ventos locais.

* * *

A sondagem nº.1 - Casal Ventoso foi iniciada no dia 19 de Maio e terminou no dia 29 de Maio, atingindo os 25,52 metros.

Após a perfuração, foi entubada com coluna PVC- Duronil KI - $\phi 75$ - 10 kg/cm², com a seguinte descrição desde o topo:

0,00 metros a 1,05 metros - tubo liso

1,05 metros a 22,50 metros - tubo com ralos;

22,50 metros a 23,00 metros - tubo liso fechado na extremidade inferior;

* * *

A sondagem S2-Casal Ventoso foi iniciada no dia 4 de Junho e terminou no dia 17 de Junho, atingindo os 22,18 metros.

Mantiveram-se as mesmas condições, quer de perfuração quer de entubamentos.

A coluna de PVC da sondagem nº.2 é a seguinte:



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Quil

0,00 metros a 4,20 metros - tubo liso;
4,20 metros a 20,20 metros - tubo com ralos
20,20 metros a 22,15 metros - tubo liso fechado na
extremidade inferior.

* * *

A sondagem S3 - Casal Ventoso teve início no dia 18 de Junho e ficou concluída no dia 9 de Julho, atingindo os 39,73 metros.

A coluna de PVC da sondagem nº.3 é a seguinte:

0,00 metros a 1,40 metros - tubo liso
1,40 metros a 36,73 metros - tubo com rasgos
36,73 metros a 39,73 metros - tubo liso

DADOS GERAIS:

Dado que durante a perfuração foi feita injeção de calda bentonítica, não foi detectado qualquer aquífero. A obtenção de dados sobre águas subterrâneas só será feita após a limpeza dos furos e um período de estabilização dos mesmos.

Os rasgos abertos no PVC têm as seguintes dimensões:

Comprimento - 7 cm
Espessura - 1 mm
Afastamento - 10 cm
Distribuição - 2 opostos
Conjuntos de 10 unidades

O espaço anular entre o PVC e as paredes da sondagem foi preenchido com gravilha quartzosa calibrada de ϕ 6 mm até cerca de 1 metro de superfície, sendo depois selado com cimento.



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Posteriormente foi feita injeção com água limpa por dentro do PVC para limpeza do furo.

À superfície foi construída uma caixa de protecção, em tijolo e cimento, com tampa metálica com cadeado, que permite o acesso aos piezómetros, sempre que necessário.

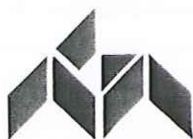
Os testemunhos obtidos estão conservados em caixas de madeira devidamente identificadas e com cotas de perfuração, nas instalações do IGM.

Anexam-se os mapas de recuperação de testemunhos, das sondagens 1,2 e 3.

Alfragide, 29 de Julho de 2003

O Chefe da Divisão de Sondagens

Carlos Silva Lopes



Qml

MAPA DE PERFURAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS

	DE	A	FURADO	RECUPERADO
Sondagem 1	0,00	0,81	0,81	0,40
	0,81	1,81	1,00	1,10
	1,81	2,06	0,25	0,35
	2,06	2,31	0,25	0,30
	2,31	2,84	0,53	0,30
	2,84	2,94	0,10	0,40
	2,94	3,64	0,70	0,70
	3,64	4,29	0,65	0,80
	4,29	5,39	1,10	-
	5,39	5,64	0,25	0,90
	5,64	6,64	1,00	1,20
	6,64	6,94	0,30	0,40
	6,94	8,40	1,46	1,46
	8,40	9,50	1,10	1,10
	9,50	11,02	1,52	1,52
	11,02	12,52	1,50	1,50
	12,52	14,28	1,76	1,55
	14,28	14,43	0,15	0,30
	14,43	15,83	1,40	1,40
	15,83	17,21	1,38	1,50
	17,21	18,71	1,50	1,50
	18,71	20,07	1,36	1,36
	20,07	20,82	0,75	0,75
	20,82	22,02	1,20	0,70
	22,02	23,02	1,00	0,65
	23,02	24,32	1,30	0,67
	24,32	25,52	1,20	0,30



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Amil

	DE	A	FURADO	Recuperado
Sondagem 2	0,00	1,30	1,30	1,00
	1,30	2,00	0,70	0,40
	2,00	2,62	0,62	0,60
	2,62	3,22	0,60	0,60
	3,22	3,72	0,50	0,50
	3,72	4,12	0,40	0,25
	4,12	5,14	1,02	0,35
	5,14	5,74	0,60	0,30
	5,74	6,84	1,10	0,35
	6,84	7,24	0,40	0,45
	7,24	8,42	1,18	0,27
	8,42	9,77	1,35	0,30
	9,77	10,17	0,40	0,15
	10,17	11,49	1,32	1,55
	11,49	13,19	1,70	0,60
	13,19	13,65	0,46	0,40
	13,65	14,80	1,15	1,60
	14,80	15,55	0,75	0,40
	15,55	16,05	0,50	0,50
	16,05	16,47	0,42	0,20
	16,47	16,97	0,50	0,35
	16,97	17,27	0,30	0,30
	17,27	18,72	1,45	1,60
	18,72	20,38	1,66	1,00
	20,38	21,58	1,20	-
	21,58	22,18	0,60	0,40



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Carla

	DE	A	FURADO	Recuperado
Sondagem 3	0,00	1,10	1,10	1,10
	1,10	1,70	0,60	0,70
	1,70	2,20	0,50	0,50
	2,20	2,80	0,60	0,60
	2,80	3,20	0,40	0,30
	3,20	3,80	0,60	0,50
	3,80	4,40	0,60	0,30
	4,40	5,72	1,32	0,60
	5,72	7,22	1,50	1,30
	7,22	7,34	0,12	0,35
	7,34	8,64	1,30	1,40
	8,64	9,84	1,20	1,40
	9,84	11,27	1,43	1,60
	11,27	12,77	1,50	1,60
	12,77	14,30	1,53	1,50
	14,30	15,90	1,60	1,05
	15,90	17,33	1,43	0,70
	17,33	18,83	1,50	0,38
	18,83	20,39	1,56	0,13
	20,39	21,29	0,90	0,57
	21,29	21,89	0,60	0,60
	21,89	22,93	1,04	0,10
	22,93	23,53	0,60	0,17
	23,53	24,73	1,20	0,25
	24,73	25,92	1,19	0,33
	25,92	26,22	0,30	0,35
	26,22	27,52	1,30	1,50
	27,52	29,08	1,56	0,95
	29,08	30,43	1,35	0,40
	30,43	32,03	1,60	1,40
	32,03	33,63	1,60	0,37
	33,63	34,92	1,29	0,45
	34,92	36,02	1,10	0,50
	36,02	36,82	0,80	0,80
	36,82	38,13	1,31	1,50
	38,13	39,73	1,60	1,60



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

**INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS SONDAgens DO AREEIRO
DA SIFUCEL - ALCÁCER DO SAL (CASAL VENTOSO)**

Relatório Final

Lisboa, 1 de Agosto de 2003



INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS SONDAGENS DO AREEIRO DA SIFUCEL – ALCÁCER DO SAL (CASAL VENTOSO)

Introdução

O presente relatório tem como objectivo apresentar o trabalho que o Departamento de Geologia do Instituto Geológico e Mineiro realizou para MGCB e que constou da análise e interpretação das três sondagens executadas no areeiro da Sifucel em Alcácer do Sal. Além da informação contida no relatório preliminar relativa aos dados técnicos das sondagens, à metodologia da classificação das litologias e da amostragem, apresentaremos neste relatório a análise e interpretação das sondagens no que se refere à sua análise, correlação e à aplicabilidade da matéria prima.

Dados técnicos das sondagens e formação geológica intersectada

As sondagens estudadas foram efectuadas pela divisão de sondagens do Instituto Geológico e Mineiro durante os meses de Maio a Julho de 2003. Os dados de localização e profundidade atingida de cada sondagem apresentam-se no quadro seguinte:

Sondagem	Coordenadas rectangulares Hayford-Gauss/Datum 73		Cota do topo da sondagem (m)	Profundidade atingida (m)
	P	M		
1	-34647.89	-153158.93	70.97	25.52
2	-34208.74	-153620.02	72.5	22.18
3	-34277.63	-153035.98	69.9	39.72

As 3 sondagens interceptaram a unidade de dunas e areias eólicas, datada do Holocénico (TELLES ANTUNES, M. E PAIS, J., 1983; TELLES ANTUNES, M. , 1983). Segundo os dados recolhidos nas sondagens, esta unidade é constituída



essencialmente por areias quartzosas bastante desagregadas, por vezes com alguma compactação, com alguns níveis mais siltosos e outros mais conglomeráticos.

Metodologia da classificação das litologias

As litologias perfuradas pelas sondagens foram classificadas em amostra de mão, tendo sido também sumariamente observadas à lupa (ampliação 10X). A classificação foi feita segundo critérios práticos de campo, qualitativos, tentando fazer uma aproximação às classificações utilizadas para os sedimentos detríticos em termos de granulometria (escala de Wentworth). Neste tipo de análise, unicamente se distingue com segurança o limite entre a areia e o cascalho, que fica nos 2 mm.

Foi efectuado também o cálculo da recuperação de testemunho. Este será tanto mais aproximado do real quanto mais compactado seja o sedimento, já que o sedimento muito desagregado tende a espalhar-se na caixa de amostras, não reflectindo a dimensão real da amostra.

Em anexo apresentam-se as colunas litológicas dos testemunhos das sondagens na escala 1/50.

Amostragem

Foram recolhidas amostras de sedimento, para ensaios laboratoriais, aproximadamente de metro a metro (real ou seja, de profundidade furada e não de comprimento do testemunho). Onde a recuperação de testemunho foi pequena, amostrou-se o troço de testemunho mais próximo.

Análise e interpretação das sondagens

Análise das sondagens

Na figura 1 apresenta-se uma síntese das observações efectuadas nas 3 sondagens em termos litológicos.



Das observações efectuadas e tal como se referiu no relatório preliminar, as formações interessadas apresentam uma relativa heterogeneidade em termos granulométricos. Já em termos composicionais, identifica-se um claro domínio dos sedimentos quartzosos, por vezes muito puros, notando-se um certo enriquecimento nas sondagens 2 e 3, em profundidade, de finos amarelados. As 3 sondagens apresentam um nível superficial comum, com cerca de 1.40/1.80 m, constituído por areias médias acastanhadas misturadas com terra vegetal. É também comum às 3 sondagens o domínio das areias soltas, finas a médias e puras a muito puras nas metades superiores (*grosso modo*) das mesmas.

As metades inferiores das 3 sondagens apresentam-se granulometricamente mais heterogéneas, surgindo níveis grosseiros intercalados com outros mais finos, aparentemente sem qualquer tipo de calibragem. Em profundidade, e com excepção da sondagem 1, foram observados níveis siltosos com componente argilosa, sendo esta componente mais importante na sondagem 3, sempre intercalados com níveis mais grosseiros.

Correlação das sondagens

Na figura 2 encontra-se um ensaio de correlação dos resultados obtidos nas três sondagens, num perfil com orientação SW-NE.

Verifica-se que as sondagens 1 e 2 apresentam características em comum que não se observam na sondagem 3, principalmente no que toca às profundidades em que surgem os diversos níveis.

De um modo geral, abaixo da camada terrosa superficial, nos primeiros 10/13 m de profundidade, as sondagens 1 e 2 apresentam níveis arenosos finos e muito puros, com uma bolsada arenosa de granulometria média intercalada (ver fig. 2). Abaixo destas profundidades, naquelas sondagens, alternam os níveis grosseiros, mais espessos na sondagem 1, com os de granulometria mais fina a muito fina (estes só na sondagem 2).

A sondagem 3 apresenta, de um modo geral níveis mais espessos que as outras 2 sondagens, nomeadamente nos níveis grosseiros, ocorrendo um nível



siltoso com componente argilosa que poderá ser correspondente ao da sondagem 2, a uma profundidade marcadamente maior (mais cerca de 10 m). Este 2 níveis siltosos/argilosos são, no entanto, de difícil correlação.

Este aparente afundamento dos níveis da sondagem 3 em relação aos das outras 2, leva-nos a interpretar que poderá existir um acidente tectónico do tipo falha, entre o bloco intersectado por aquela sondagem e o das outras duas, em que o primeiro poderá ter descido em relação ao outro (ver fig. 2). Esta suposta falha teria a orientação, *grosso modo*, NW-SE, encontrando-se a afectar os níveis mais grosseiros na metade inferior das sondagens. Os sedimentos mais finos que ocorrem no troço superior das sondagens correspondem a areias de dunas que teriam coberto aquela falha posteriormente. Aquela orientação NW-SE é coincidente com um lineamento que poderá corresponder a falha activa referida por Cabral & Ribeiro (1988).

A diferença nas profundidades de ocorrência dos níveis mais grosseiros entre as sondagens 1 e 2 e a sondagem 3, bem como o aumento de espessura daqueles níveis na sondagem 3, podem indicar também a existência de um paleo-canal que se posicionaria na intersecção com esta sondagem. Este paleo-canal poderá se ter encaixado numa direcção coincidente com a falha com que referimos atrás.

Não é de excluir a hipótese desta falha ter sido de crescimento, ocorrendo a sua movimentação simultaneamente com a deposição dos sedimentos no paleo-canal, dando origem, portanto, a uma espessura superior de sedimentos no bloco da sondagem 3.

Aplicabilidade da Matéria Prima

Das observações efectuadas nas 3 sondagens, verifica-se que, tal como referimos atrás, as metades superiores das 3 sondagens apresentam areias quase exclusivamente constituídas por quartzo, em amostra de mão com aspecto puro a muito puro em termos composicionais, com contaminações muito reduzidas a praticamente inexistente (só na sondagem 1 a areia, entre os



5.70 e os 9.50 m, se apresenta um pouco suja de finos). Também em termos granulométricos, a metade superior das sondagens apresenta um elevado grau de homogeneidade, ocorrendo maioritariamente areias finas, com intercalações de areias médias menos possantes.

Este primeiro troço das 3 sondagens, que na sondagem 1 ocorre até aos 9.5 m de profundidade, na 2 até aos 13.65 m e na 3 até aos 21.85 m, poderá fornecer, em particular os níveis de areia mais fina, matéria prima para a indústria vidreira fina, dado o seu grau aparente de pureza composicional e granulometria fina.

Indicamos alguns valores das características das areias requeridas para a sua utilização na indústria vidreira colhidas em bibliografia da especialidade: teor em quartzo superior a 90% (superior a 99.5% para fibras ópticas), granulometria situada entre 0.1 e 0.3 mm, valores máximos em F_2O_3 de 0.040% (contentores), 0.013% (vidro plano) e 0.008% (vidro óptico).

Realçamos que não foram efectuados quaisquer ensaios granulométricos ou químicos, nem análises mineralógicas, pelo que a definição da correcta aplicabilidade destes sedimentos só poderá ser efectuada após a feitura destas análises.

As areias da metade superior das 3 sondagens aparentam ainda apresentar características para a sua utilização como material de "construção fina", como por exemplo, na construção de campos de golfe.

O troço correspondente à metade inferior das 3 sondagens, por apresentar uma heterogeneidade granulométrica grande, e um grau de pureza em termos composicionais menor, pode ter uma aplicabilidade como material de construção de menor exigência.

Bibliografia

CABRAL, J. & RIBEIRO, A. (1988) – Carta Neotectónica de Portugal na escala 1:1000 000, edição de Serv. Geol. de Portugal, Fac. Ciências de Lisboa e Gab. Protecção Nuclear.



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

TELLES ANTUNES, M. E PAIS, J. (1983) - Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000, Folha 39-C (Alcácer do Sal), *Serviços Geológicos de Portugal*.

TELLES ANTUNES, M. (1983) - Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000, Notícia Explicativa da Folha 39-C (Alcácer do Sal), *Serviços Geológicos de Portugal*.

A Geóloga

S. Machado



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

ANEXOS

Figura 1- Síntese das observações efectuadas nas sondagens de Casal Ventoso (escala vertical 1:250, sem escala horizontal)

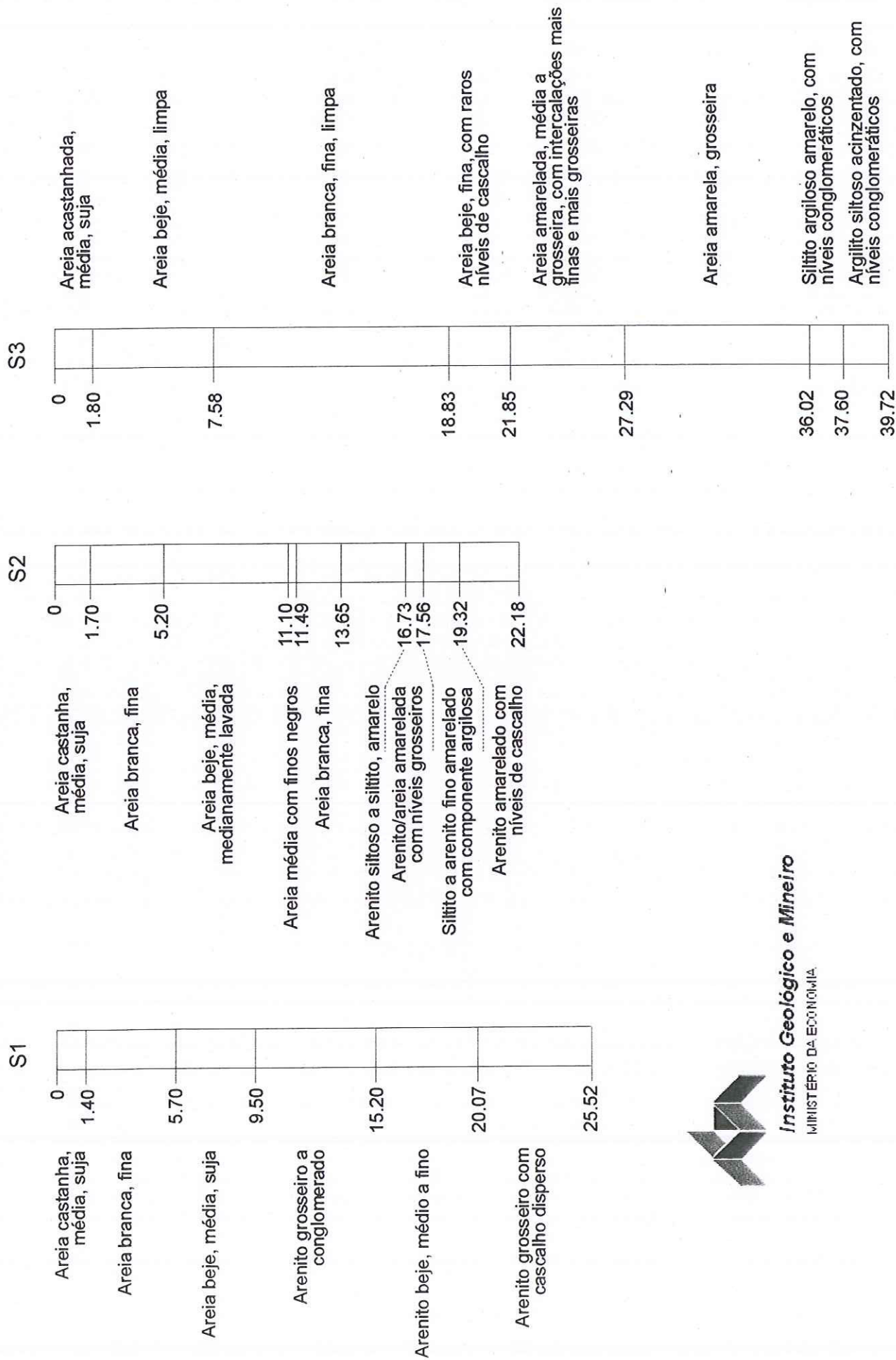
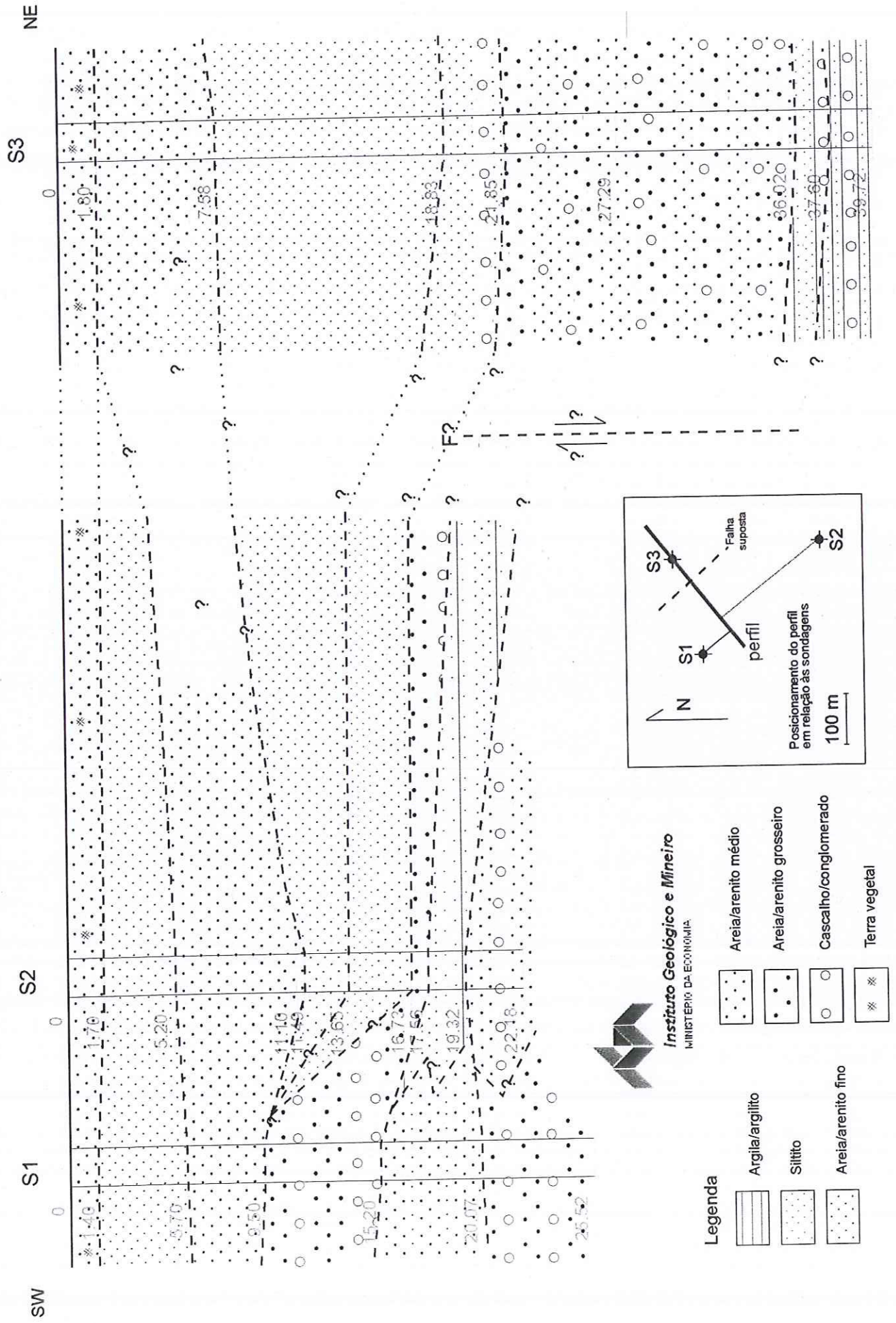


Figura 2 - Perfil com ensaio de correlação entre as sondagens de Casal Ventoso (escala vertical 1:250, sem escala horizontal)





Profundidades/ Manobras (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
0.81 1		Areia predominantemente quartzosa, clastos de dimensão média, acastanhada, com muitos finos acastanhados, medianamente calibrada. Restos orgânicos no topo.	
1.40 1.81 2 2.06		Areia quartzosa branca a beje, fina, muito solta, limpa (praticamente sem finos), bem calibrada.	
2.84 2.94 3		Areia quartzosa branca a beje, fina, medianamente suja de finos brancos. Raros clastos de quartzo de dimensões um pouco superiores às da areia.	
3.64 4 4.24		(sem testemunho)	
5 5.39 5.70			
6 6.24 7		Arenito quartzoso, mal consolidado, beje, de dimensão média, com muitos finos. Alguns níveis centimétricos ferrosos.	
8 8.40 9 9.50			
10		Arenito quartzoso, muito grosseiro, conglomerático a conglomerado arenítico, beje acastanhado. Por vezes clastos com dimensões superiores a 0.5 cm. Sujo por finos. Raros níveis centimétricos ferrosos.	



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

MGCB
Areeiro da Sifucel - Alcácer do Sal (Casal Ventoso)

Profundidades/ Metros (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
11.02	20 40 60 80	continuação do anterior	
12			
12.52			
13			
14			
14.28 14.43			
15		Arenito quartzoso médio a fino, bege a branco, medianamente consolidado. Em geral sujo, com níveis muito sujos de finos, medianamente calibrado.	
15.20			
15.83			
16			
17			
17.21			
18		Arenito quartzoso grosseiro, bege a branco, com cascalho disperso, mal calibrado, com muitos finos de cor branca. Níveis decimétricos de arenito muito grosseiro.	
18.71			
19			
20			
20.07			
20.82 21			
Escala 1:50		Data 4/7/2003	Sondagem 1
			Pag.2/3



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

MGCB
Areeiro da Sifucel - Alcácer do Sal (Casal Ventoso)

Profundidades/ Manobras (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
22.02	20 40 60 80	continuação do anterior.	
23			
24			
24.32			
25			
25.52			
26			

Escala 1:50

Data 4/7/2003

Sondagem 1

Pag.3/3



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

MGCB

Areeiro da Sifucel - Alcácer do Sal (Casal Ventoso)

Profundidades/ Manobras (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
1		Areia quartzosa, média, cinzenta a acastanhada, medianamente calibrada. Muitos finos, aspecto terroso.	
1.70			
2.00		Areia quartzosa, bege a branca, fina, aspecto homogénea, poucos finos.	
2.62			
3			
3.22			
3.72		Areia praticamente só constituída por quartzo, branca a bege, muito fina, quase sem finos.	
4			
4.12			
5			
5.14			
5.20			
5.74			
6			
6.84			
7		Areia quartzosa, média, bege a branca, medianamente lavada e calibrada. Apresenta intercalações de alguns centímetros a poucos decímetros de areias amareladas mais consolidadas e mais sujas de finos.	
7.24			
8			
8.42			
9			
9.77			
10			
10.17			

Escala 1:50

Data 4/7/2003

Sondagem 2

Pag. 1/3



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

MGCB
Areeiro da Sifucel - Alcácer do Sal (Casal Ventoso)

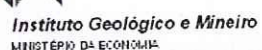
Profundidades/ Manobras (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
	20 40 60 80	continuação do anterior	
11.10		Nível de areias quartzosas, médias, consolidadas, com finos negros	
11.49			
12		Areia quartzosa, branca e fina. Aspecto homogéneo.	
13.05			
13.19		Areia quartzosa, bege a branca, médio calibre.	
13.65			
14			
14.80			
15		Arenito siltoso a siltito arenítico, quartzoso, amarelo escuro, por vezes com tons avermelhados, compacto, de aspecto homogéneo.	
15.55			
16			
16.47			
16.73			
16.97		Arenito a areia quartzosa medianamente consolidada, castanha a amarelada, com níveis mais desagregados (aspecto "torrão"). Níveis centimétricos mais grosseiros e mal calibrados e outros mais brancos.	
17			
17.27			
17.56			
18		Siltito castanho amarelado, aspecto homogéneo, muito consolidado, com componente argilosa importante.	
18.72			
19		Areia a arenito fino, castanho amarelado, componente argilosa importante, aspecto homogéneo.	
19.32			
20		Arenito de cimento amarelado, bastante consolidado, com níveis centimétricos de cascalho	
20.38			
21		(sem testemunho)	
21.58			

Escala 1:50

Data 4/7/2003

Sondagem 2

Pag.2/3



MGCB

Coluna
Litológica

continuação do anterior

22.18

23

Escala 1:50

Data 4/7/2003

Sondagem 2

Pag.3/3



Profundidades/ Manobras (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
1 1.70 1.80 2 2.20 2.80 3 3.20		Areia quartzosa, média, amarelo acastanhada, com muitos finos, muito solta e medianamente calibrada. Muitas impurezas e restos de matéria orgânica.	
4 4.40 5 6 7 7.22 7.34 7.58		Areia quartzosa, beje escura, média, com poucos finos, algo consolidada e medianamente calibrada.	
8 8.64 9 9.84 10		Areia quartzosa, fina, beje quase branca, bem calibrada e limpa de finos. Um pouco húmida.	



Instituto Geológico e Mineiro
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

MGCB

Areeiro da Sifucel - Alcácer do Sal (Casal Ventoso)

Profundidades/ Manobras (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
11.27	20 40 60 80	continuação do anterior	
12			
13			
13.65			
14		Areia quartzosa, muito fina, beje quase branca, bem calibrada e limpa de finos.	
14.30			
15			
15.90			
16			
17			
17.33			
18		Areia quartzosa, fina, beje a branca, com alguns finos, com níveis com clastos dispersos de maiores dimensões com má calibragem. Algumas impurezas ao nível da composição dos clastos.	
18.83			
19			
20			
20.39			
21			
21.29			
21.80			
21.85			

Escala 1:50

Data 4/7/2003

Sondagem 3

Pag. 2/4



Profundidades/ Manobras (m)	% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
22.93 23		Areia quartzosa média a grosseira, beje escura a amarelada, húmida. Presença de clastos de maiores dimensões em níveis mal calibrados. Intercalações de poucos decímetros de areia mais fina e bem calibrada.	
23.33			
24			
25			
25.92 26			
26.22		Areia quartzosa, grosseira, amarelo torrado, muito húmida	
27			
27.29 27.52			
28		Areia quartzosa, muito grosseira, amarela forte, com intercalações centimétricas de areias médias. Muitos finos amarelos.	
29			
29.08			
30			
30.43			
31			
32			
32.03			



Areeiro da Sifucel - Alcácer do Sal (Casal Ventoso)

Profundidades/ Manobras (m)		% de Recuperação	Descrição	Coluna Litológica
33.63	34		continuação do anterior	
34.92	35			
36.02	36			
36.82	37		Siltito argiloso amarelo, muito duro, formando uma crosta. Níveis centimétricos conglomeráticos	
37.60	38			
38.13	39		Argilito siltoso, muito duro, bege acinzentado com níveis de conglomerados intercalados.	
39.72	40			

Escala 1:50
Data 4/7/2003
Sondagem 3
Pag.4/4

RELATÓRIO FINAL DAS SONDAGENS
Mina de Casal Ventoso
Alcácer do Sal

Maio de 2013

Índice

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	DESCRIÇÃO DAS SONDAGENS	2
3.	INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS SONDAGENS	2
3.1	Introdução	2
3.2	Metodologia da classificação	2
3.3	Amostragem	3
3.4	Análise e interpretação das sondagens.....	3
3.4.1	Análise das sondagens	3
3.4.2	Correlação das sondagens.....	3
4.	INVESTIMENTOS.....	9
5.	CÁLCULO DAS RESERVAS.....	10
6.	CONCLUSÕES.....	11
7.	BIBLIOGRAFIA	11
8.	ANEXOS	12

1. INTRODUÇÃO

A **Sifucel, S.A.** tem por objeto a exploração, beneficiação e comercialização de areias siliciosas e caulínicas, fornecendo diversas empresas da indústria cerâmica e vidreira, tanto nacionais como estrangeiras.

A empresa é detentora da concessão mineira denominada por Castelo Ventoso C-114, localizada em Alcácer do Sal, onde explora as areias quartzíticas e caulínicas que posteriormente são beneficiadas no estabelecimento industrial. Esta matéria-prima, após a beneficiação, tem alto valor acrescentado e destina-se às indústrias de produtos nobres.

Confrontada com a crescente competitividade neste sector de atividade, e para assegurar o fornecimento destas matérias-primas de qualidade e novas gamas de produtos, a empresa apresenta o presente Relatório Final dos Trabalhos de Prospeção e Pesquisa a desenvolvidas na Mina de Casal Ventoso destinado a aumentar ou ampliação da actual Área da Concessão.

Os trabalhos foram executados pelas seguintes empresas / entidades:

- Sondagens – SondaLiz S.A./Parapedra, S.A.
- Acompanhamento e interpretação dos trabalhos de campo – CICEGe / FCT-UNL e Gold Fluvium
- Ensaios laboratoriais – Tecnicálcio, Lda.
- Relatório de projeto – Gold Fluvium e CICEGe / FCT - UNL.

A Sifucel, S.A. tem nos seus quadros 3 Engenheiros de Minas com formação adequada para assegurar todos os trabalhos da concessão e desenvolvimento dos trabalhos mineiros.

As sondagens ficaram a cargo da empresa Sondalis, que realizou uma campanha de sondagens mecânicas na Mina de Casal Ventoso.

O trabalho pretendido era a obtenção integral de testemunho em areias para o seu estudo qualitativo e quantitativo e ainda recorreu-se aos trabalhos da atual exploração.

O trabalho de sondagens foi realizado por uma equipa de 3 sondadores principais em regime de laboração de 8 horas, de 2ª a 6ª feira.

O material de perfuração consiste em hastes de perfuração de 66,7 mm com tubos amostradores de 1,5 metros, tipo T6, de diâmetro 146 mm, o que permite obter uma amostra com diâmetro de 123 mm.

Neste tipo de perfuração é obtida um testemunho, o mais completo possível, permitindo o conhecimento litológico e suas variações, estratigrafia, etc, além de obter amostras de dimensão suficiente para amostragem e ensaios.

A sonda é uma máquina perfuradora Ingersoll rand do ano de 1991, modelo TH60/750 HR2, com capacidade de torque e pullback-pulldown suficientes para movimentar todo o material de perfuração e adaptar-se às condições da superfície.

A água para injeção é obtida em fornecimentos locais, que ficam em tanques juntos a sondagem, por isso exposta ao sol e ventos locais.

As sanjas foram efetuadas com objetivo de confirmar a dimensão dos depósitos e da respetiva composição mineralógica mais abrangente para ensaios laboratoriais, de modo a dar maior rigor a massa mineral definida pelas sondagens. Estas sanjas foram realizadas na zona norte da ampliação da mina C114.

2. DESCRIÇÃO DAS SONDAGENS

A Sondagem n.º 1 (S1) - foi iniciada no dia 20 de Março e terminou no dia 25 de Março, atingindo os 41.50 metros (vertical) – ver figura 1.

A sondagem n.º 2 (S2) – foi iniciada a 26 de Março e terminou no dia 08 de Abril, atingindo os 49.21 metros (vertical) – ver figura 1 e a tabela 1.

Tabela 1 – Localização das sondagens

Coordenadas das Sondagens			
SA1		SA2	
M	P	M	P
34738,6	-152714,4	34891,9	153713,9

Na figura 2, podemos verificar a correlação entre as duas sondagens.

Os testemunhos obtidos estão conservados em caixas de madeiras devidamente identificadas e com cotas de perfuração nas instalações da empresa.

A recuperação das sondagens 1 e 2, encontram-se nas figuras 3 e 4 e são superiores a 70%.

3. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DAS SONDAGENS

3.1 Introdução

As duas sondagens intercetam a unidade de dunas e areais eólicas, datada do Holocénico (Telles Antunes, M e Pais, J. 1983; Telles Antunes, M. 1983). Segundo os dados recolhidos nas sondagens, esta unidade é constituída maioritariamente por areias quartzosas com um elevado grau de desagregação, por vezes com alguma compactação, com alguns níveis mais siltosos e outros mais conglomeráticos.

3.2 Metodologia da classificação

As litologias perfuradas pelas sondagens foram classificadas em amostras de mão e com recurso sumariamente a utilização da lupa. A classificação foi feita segundo critérios práticos de campo, qualitativos, tentando fazer uma aproximação às classificações utilizadas para os sedimentos detríticos em termos de granulometria (escala de Wentworth). Neste tipo de análise, unicamente se distingue com segurança o limite entre a areia e o cascalho que fica nos 2 mm.

Foi efetuado também o cálculo da recuperação de testemunho. Este será tanto mais aproximado do real quanto mais compactado seja o sedimento, já que o sedimento muito desagregado tende a espalhar-se na caixa de amostras, não refletindo a dimensão real da amostra.

As colunas litológicas dos testemunhos encontram-se na figura 1

3.3 Amostragem

Foram recolhidas amostras de sedimento para os ensaios laboratoriais, aproximadamente de metro a metro.

3.4 Análise e interpretação das sondagens

A interpretação dos resultados das sondagens levou em consideração a localização das duas sondagens efetuadas que se situam nas extremidades nas áreas a ampliar e no fato da exploração da Mina já se ter iniciado a alguns anos e ser possível verificar nas frentes de desmonte as colunas estratigráficas “in situ” no material a explorar.

3.4.1 Análise das sondagens

Na figura 1 apresenta-se uma síntese das observações efetuadas nas 2 sondagens em termos litológicos. Foi possível verificar uma heterogeneidade granulométrica dos testemunhos recolhidos. Já em termos composicionais, identifica-se um claro domínio dos sedimentos siliciosos/quartzosos, por vezes muito puros.

À superfície de ambas sondagens, é possível verificar areias médias acastanhada misturadas com terra orgânica. No caso da sondagem S1 é possível verificar que os níveis finais possuem areias cuja granulometria é bastante heterogénea. No final da sondagem S2 há níveis de siltosos com areias quartzosas bege de cor cinzenta e acastanhada.

3.4.2 Correlação das sondagens

Na figura 2 encontra-se um ensaio de correlação dos resultados obtidos nas duas sondagens num perfil com orientação NW – SE.

Verifica-se que as sondagens refletem um pouco o que foi já identificado nas sondagens feitas anteriormente.

De uma forma abrangente, abaixo da camada terrosa superficial, nos primeiros 9/15 metros de profundidade da sondagem 1 apresenta níveis arenosos finos e muito puros. Abaixo desta profundidade já é possível verificar intercalações de níveis grosseiros com areias finas e muito finas.

A sondagem 2 apresenta níveis mais espessos com material mais grosseiro, verifica-se aprofundamento de algumas das camadas identificadas na sondagem 1, o que nos poderá indicar a existência de uma falha no terreno que já tinha sido identificada anteriormente. Os sedimentos mais finos que são observados na parte superior da sondagem corresponde a unidade dunar identificada na carta geológica.

Figura 1 – Síntese das observações efetuadas nas sondagens de Casal Ventoso

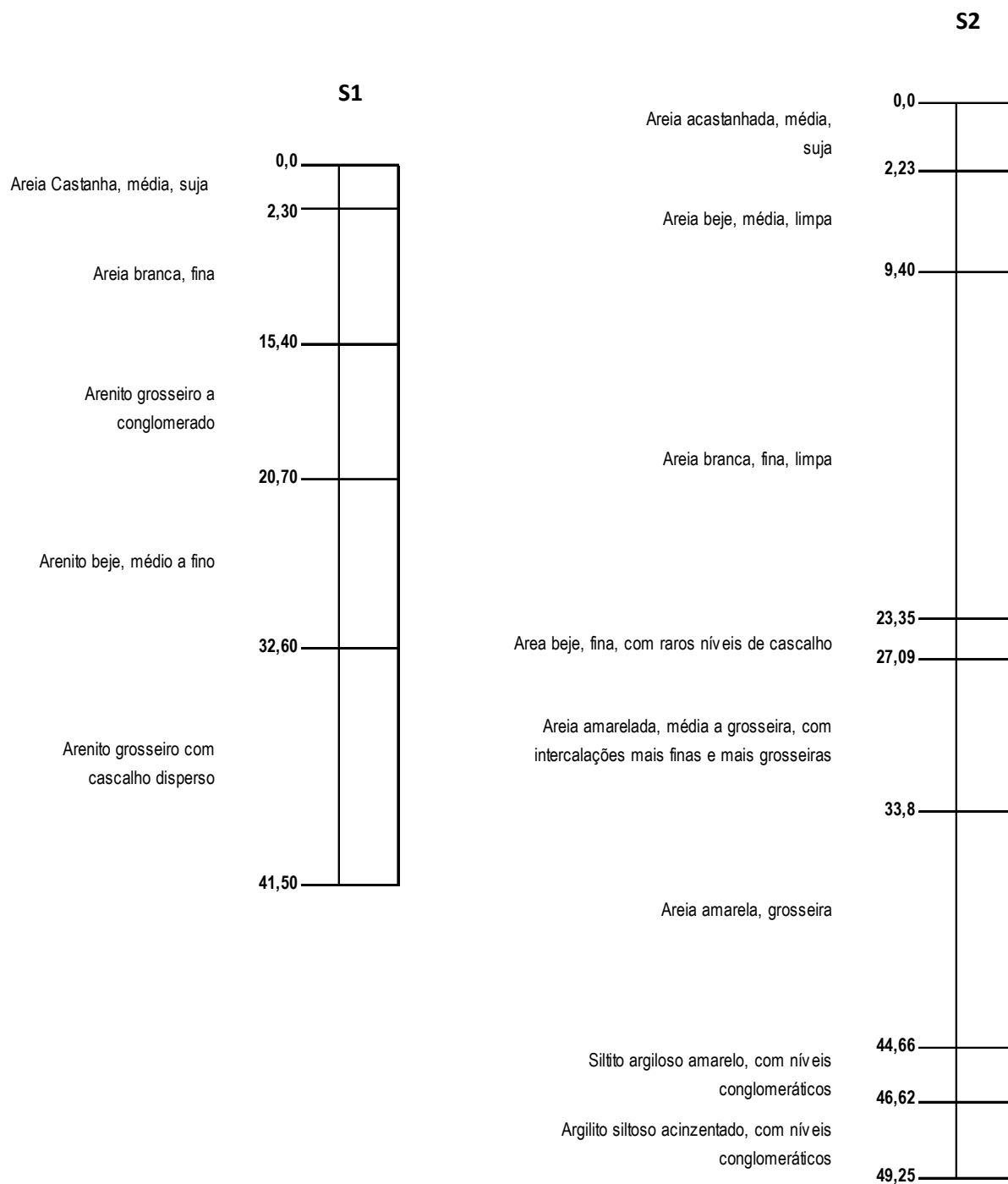


Figura 2 – Perfil com o ensaio de correlação entre as sondagens de Casal Ventoso

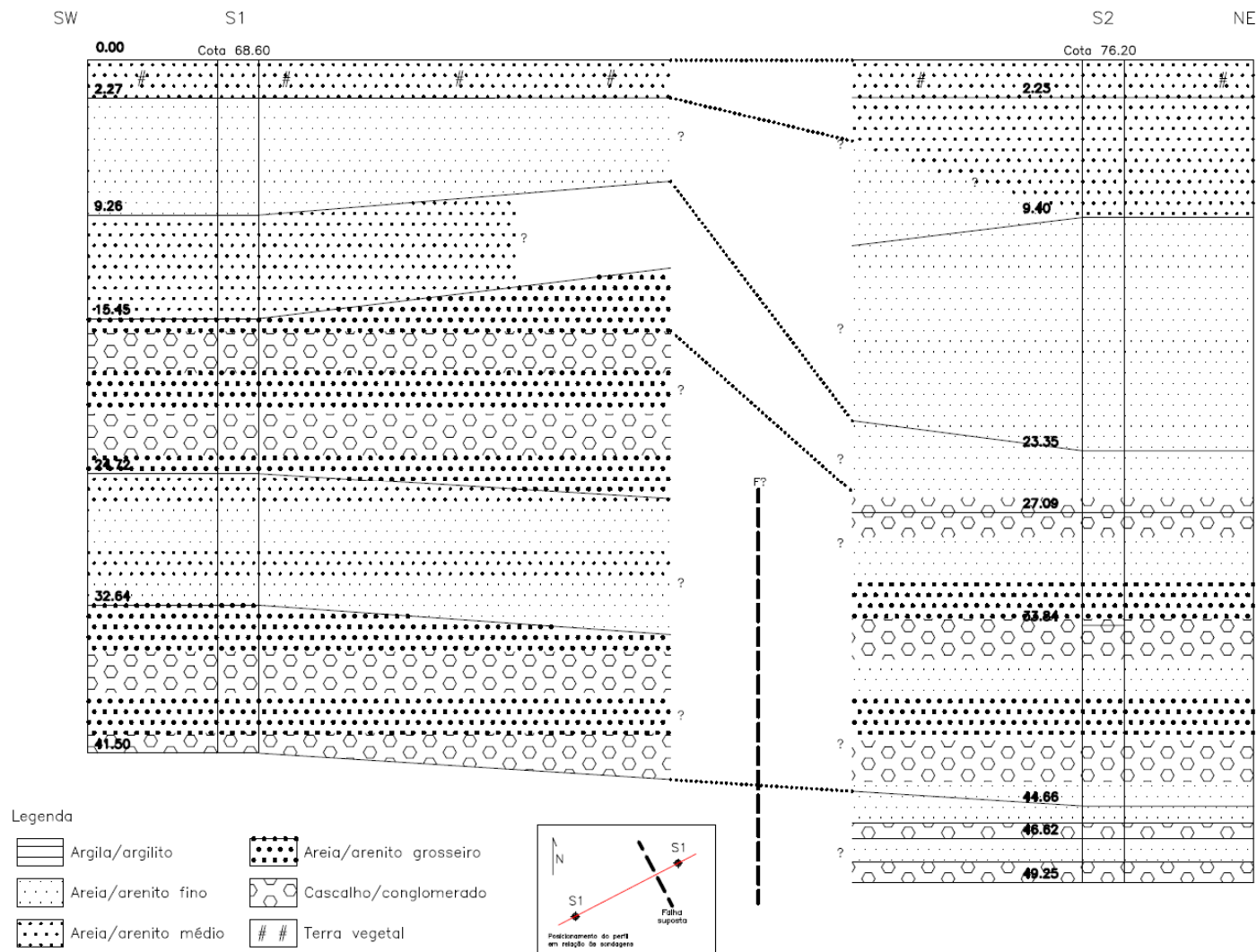


Figura 3 – Descrição da sondagem S1

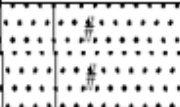
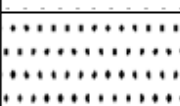
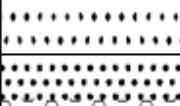
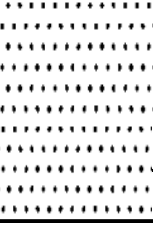
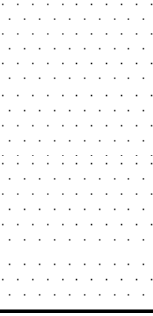
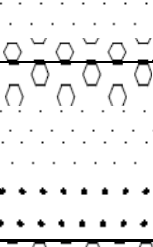
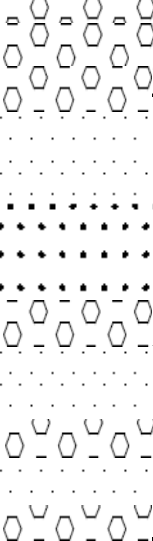
Profundidade Manobras (m)	% de recuperação					Descrição	Coluna Litológica
	20	40	60	80	100		
0,0							
0,75						Areia predominantemente quartzosa, clastos de dimensão média, acastanhada, com muitos finos acastanhados,	
2,27							
						Areia quartzosa branca a beje, fina, muito solta, limpa (praticamente sem finos), bem calibrada	
9,26							
15,45						Areia quartzosa branca a beja, fina, medianamente suja de finos brancos. Raros clastos de quartzo de dimensões um pouco superiores às da areia	
16,52							
18,47							
20,17							
23,47							
24,72						Arenito quartzoso, mal consolidado, beje, de dimensão média, com muitos finos. Alguns níveis centimétricos ferrosos	
26,87							
28,48							
29,28							
32,64						Arenito quartzoso grosseiro, beje a branco, com cascalho disperso, mal calibrado, com muitos finos de cor branca. Níveis decimétricos de arenito muito grosseiro	
35,17							
38,52							
							
40,25							
41,50							

Figura 4 – Descrição da sondagem s2

Profundidade Manobras (m)	% de recuperação				Descrição	Coluna Litológica
0,0						
1,52					Areia predominantemente quartzosa, clastos de dimensão média, acastanhada, com muitos finos acastanhados,	
2,23						
4,58					Areia quartzosa, beje escura, média, com poucos finos, algo consolidada e medianamente calibrada	
7,89						
8,16						
9,40						
10,28					Areia quartzosa, fina, beje quase branca, bem calibrada e limpa de finos. Um pouco húmida	
12,48						
16,52						
18,00						
21,05						
22,48						
23,35					Areia quartzosa, média, de cor beje com algumas intercalações de clastos de maiores dimensões e de areia fina bem calibrada	
25,48						
27,09						
29,51						
31,84						
33,84					Areia quartzosa média a grosseira, beje a beje escura, húmida. Presença de clastos de maiores dimensões em níveis mal calibrados com intercalações de areia fina e bem calibrada	
34,58						
36,52						
38,42						
40,17						
41,28						
43,59						
44,66						
46,62						
49,25						

4. INVESTIMENTOS

Para a realização dos trabalhos programados para a prospeção e pesquisa que tem como objetivo a ampliação da área da mina C114 denominada “Castelo /Casal Ventoso a empresa realizou-se os seguintes investimentos:

Trabalhos realizados	Valor
Recolha e análise de Informação	2.475€
Duas (2) Sondagens e abertura de sanjas	94.923€
Diversos ensaios laboratoriais com relatório	14.175€
Acompanhamento, Interpretação e relatório das sondagens	4.080€
TOTAL	115.653€

5. CÁLCULO DAS RESERVAS

Os cálculos de reservas basearam-se nas indicações dadas pelos ensaios laboratoriais, e nas percentagens fornecidas pelos ensaios de granulometria. A densidade utilizada para o cálculo das reservas totais foi de 1.5 Ton/ m³.

Mina	Área pesquisa (m ²)	Cotas (m)			Profundidade (m)	Ângulo talude (graus)	Raio equivalente (m)		Reservas totais		Reservas (tons)		
		Máxima	Mínima	Média			Topo	Base	Volume (m ³)	Tonelagem	Areia (65%)	Caulino (15%)	Areia silicosa / quartzítica (20%)
Alcaçer	918000	76,2	68,6	72,4	50	31,6	540,6	459,3	39.344.780	59.017.170	38.361.160	8.852.575	11.803.434

6. CONCLUSÕES

Durante as sondagens houve uma recuperação superior a 70% das sondagens efetuadas. Através desta recuperação foi possível realizar os ensaios necessários para se verificar as seguintes premissas:

- Apesar da sua qualidade intrínseca, esta areia siliciosa/quartzítica é ainda passível de beneficiação com melhoria de algumas das suas características, podendo atingir segmentos consumidores de elevada exigência.
- O caulino demonstra características de performance intermédia, revelando adequabilidade para segmentos cerâmicos de exigência mediana mas que constituem os de consumo mais relevante nesta tipologia de matéria-prima.
- Em termos médios a areia para construção representa cerca de 65%, o caulino 15% e areia siliciosa/quartzítica representa 20%.

É conhecida a importância socio económica deste tipo de matéria-prima, areia siliciosa/quartzítica, para exportação cuja finalidade é para diversas indústrias.

7. BIBLIOGRAFIA

Cabral, J & Ribeiro, A. (1998) – Carta Neotectónica de Portugal na escala 1: 1000 000, edição de Serv. Geol. De Portugal, Fac. Ciências de Lisboa e Gab. Proteção Nuclear.

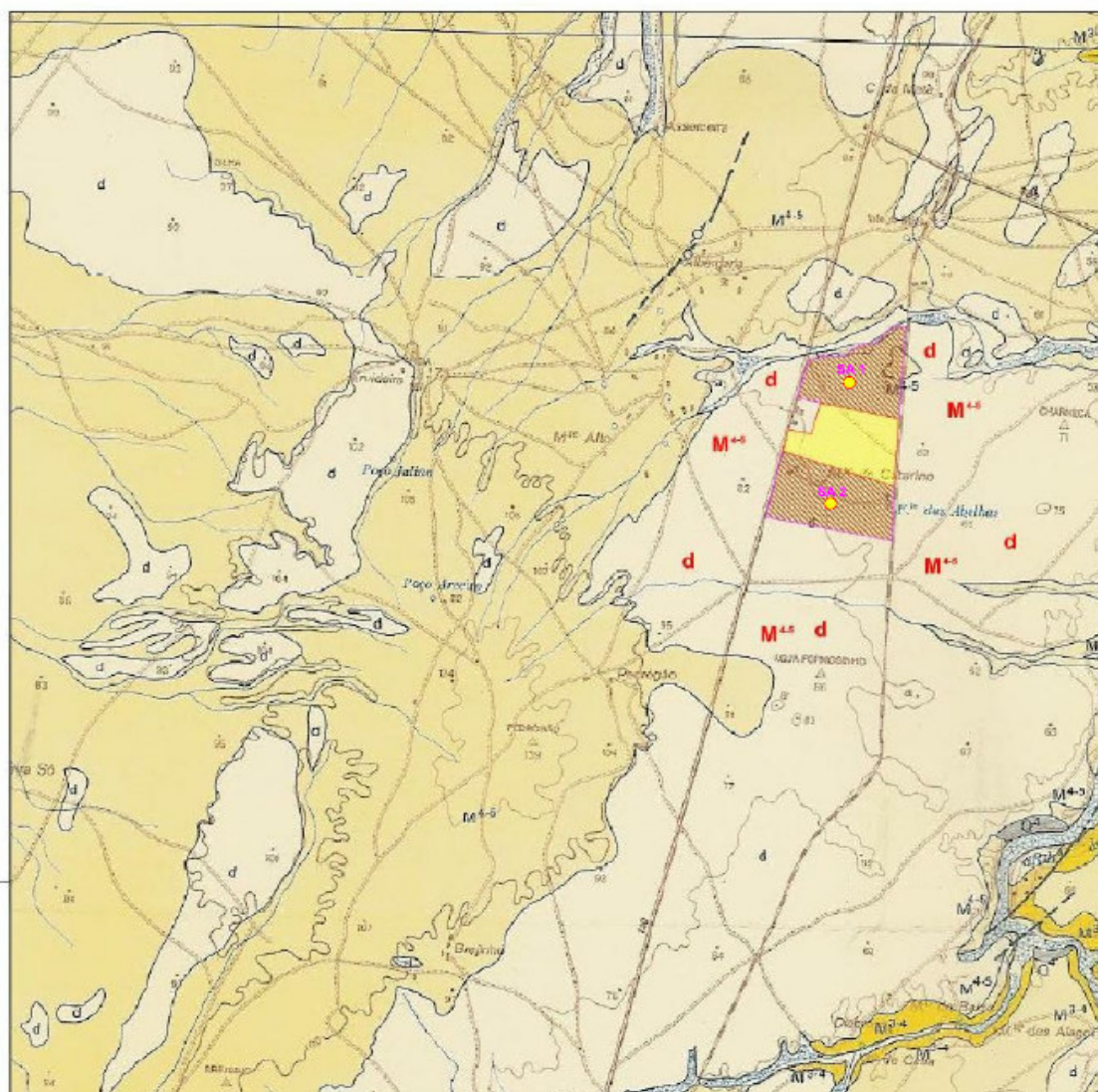
Telles Antunes, M e Pais, J (1983) – Carta Geológica de Portugal na escala 1: 50 000, folha 39-C (Alcácer do Sal), Serviços Geológicos de Portugal.

Telles Antunes, M (1983) – Carta Geológica de Portugal na escala 1: 50 000, Notícia explicativa da Folha 39-C (Alcácer do Sal), Serviços Geológicos de Portugal.

8. ANEXOS

ANEXO I

Planta de localização das sondagens



Legenda:

- d** – Holocénico – Dunas e areias eólicas
- M⁺⁵** – Miocénico Superior – Formação de Marateca – Areias, pelitos, alguns conglomerados – Fácies continental
- Concessão mineira (Mina Castelo Ventoso C114)
- Pedido de prospecção e pesquisa para ampliação de concessão mineira

PROJ. G.C.	CLIENTE	 Sifucel Sílicas, SA			
DES. A.M.					
VERIF. A.S.		PROJETO AMPLIAÇÃO DA MINA CASTELO VENTOSO – ALÇAÇER DO SAL		DES. NUMERO	REV.
APROV. G.C.				002	
SUBSTITUI	PEÇA	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO Extrato da Carta Geológica de Portugal, folha 39 C		ESCALAS	
SUBSTITUIDO				1/50 000	
REF. AMI				DATA	N.º ORG.
				Maio 2013	2

ANEXO II

Relatórios dos ensaios

FICHA TÉCNICA

DATA SHEET / NOTICE TECHNIQUE

PRODU' AREIA
REF^a.AS30/40

NATUREZA / NATURE

Areia / Sand / Quartz

VALORES TIPO / TYPICAL VALUES / VALEURS TYPE

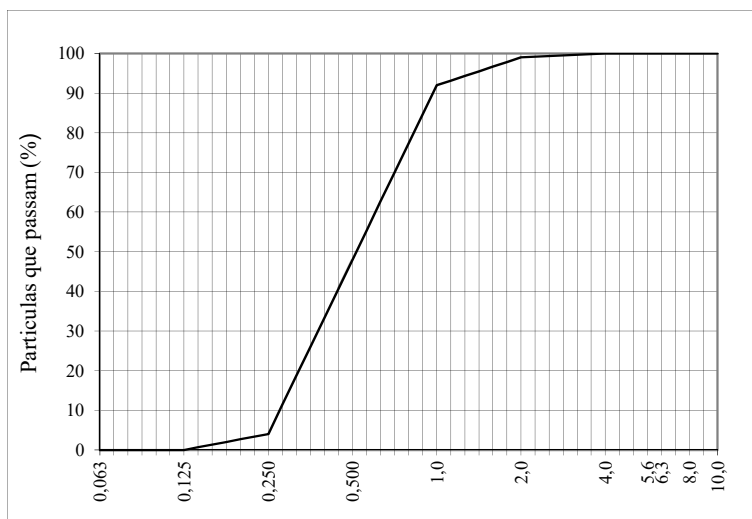
Matéria Prima / Raw Material / Matière Première

CARACTERISTICAS QUIMICAS / Chemical Specifications / Caractéristiques Chimiques *

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
97.03%	2.83%	0.07%	0.04%	0.09%	0.42%	0.58%	0.05%	0.019%	0.000%

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (Particle size distribution)*

PENEIROS mm	RETIDO %	ACUMULADO %	PASSA %
10	0,0	0	100
8,0	0,0	0	100
6,3	0,0	0	100
5,6	0,0	0	100
4,0	0,0	0	100
2,0	1,2	1	99
1,0	6,3	8	92
0,5	44,1	52	48
0,25	44,4	96	4
0,125	4,0	100	0
0,063	0,1	100	0
<0,063	0,0	100	



PENEIROS DE CONTROLO DIN ISO 3310-1

A elaboração deste produto baseia-se numa matéria prima natural, pelo que nos reservamos o direito de alteração dos valores apresentados.

As this product is based on naturally occurring raw materials we reserve the right to change this should it become necessary.

Ce produit étant élaboré à partir d'une matière première naturelle, nous nous réservons le droit de modifier les valeurs données.

* VALORES INDICATIVOS (Indicatif values / Valeurs indicatives)

Capital Social: 700 000,00 €
C.R.C. Rio Maior, sob o n.º 69
NIF: 500 247 587

Zona Industrial Apartado 15
2040-998 RIO MAIOR PORTUGAL
Tel.: + 351 243 996 768 Fax: + 351 243 994 668
Email: sifucel@parapedra.pt www.parapedra.pt

FICHA TÉCNICA

DATA SHEET / NOTICE TECHNIQUE

NATUREZA / NATURE

Caulino / China Clay / Kaolin*

PRODUTO:

CAULINO

REF^a:

SFR

VALORES TIPO / TYPICAL VALUES / VALEURS TYPE

ANÁLISES FÍSICAS Physical Specifications	RESULTADOS	ANÁLISES QUÍMICAS Chemical Specifications	RESULTADOS
Resíduo peneiro (110Mesh)		Silica (por diferença) SiO ₂	51,9
Resíduo peneiro (325Mesh)	0,90	Silica (doseada) SiO ₂	
Contração Verde/Seco	6,45	Alúmina Al ₂ O ₃	32,7
Contração Seco/Cozido	3,25	Óxido de Titânio TiO ₂	0,3
Contração Total	9,70	Óxido de Sódio Na ₂ O	<0,3
Absorção de água fria (24h)	27,38	Óxido de Potássio K ₂ O	0,50
Resistência à rotura (crú)	18,12Kgf/cm²	Óxido de Cálcio CaO	0,20
Resistência à rotura (cozido)	178,08Kgf/cm²	Óxido de Magnésio MgO	<0,2
Teor de Humidade	20/24	Ferro Total Fe ₂ O ₃	1,50
Plasticidade (pfefferkorn)		Enxofre Total SO ₃	
Coef. Dilatação aos 400°C		Óxido de Bário BaO	
% Dilatação 573°C		Óxido de Manganês MnO	<0,8
Viscosidade Mínima		Perda ao Rubro	11,8
Tixotropia (5min.)		D.C.O O ₂	
Densidade			
% Defloculante			
Formação de Parede (25min.)			
Res. Ao Cracle (vidro opaco)			
Res. Ao Cracle (vidro transp.)			
Temperatura de cozedura	1026°		

***A elaboração deste produto baseia-se numa matéria prima natural, pelo que nos reservamos o direito de alteração dos valores apresentados.**

As this product is based on naturally occurring raw materials we reserve the right to change this should it become necessary.

Ce produit étant élaboré à partir d'une matière première naturelle, nous nous réservons le droit de modifier les valeurs données.

Capital Social: 700 000,00 €
C.R.C. Rio Maior, sob o n.º 69
NIF: 500 247 587

Zona Industrial Apartado 15
2040-998 RIO MAIOR PORTUGAL
Tel.: + 351 243 996 768 Fax: + 351 243 994 668
Email: sifucel@parapedra.pt www.parapedra.pt

ANEXO III

Fotografias



Equipamento de Sondagem



Furo de Sondagem



Abertura de sanja