

Caracterização dos Materiais Silto-Argilosos do Barreiro de Bustos



Aveiro

— 2011 —

MÉTODOS

Os materiais silto-argilosos do Barreiro de Bustos foram caracterizados tendo em consideração os parâmetros minerais, físicos e químicos, com recurso às seguintes técnicas de análise:

Análise granulométrica

A distribuição dimensional do grão e a granularidade dos diversos materiais foram efectuadas por sedimentação e absorção de raios-X num Sedigraph 5100 da Micromeritics, de acordo com a norma BS 3406-2:1986.

Análise mineral por Difracção de Raios-X (DRX)

A análise mineral, em amostras de pó não orientado, foi efectuada num difractómetro Philips X'Pert PRO MPD com recurso à técnica de difracção de raios-X, operando com radiação $\text{CuK}\alpha$, 50 kV e 30 mA. A intensidade foi determinada por contagens, com uma velocidade de amostragem 0.02 ° θ /s no intervalo $2\theta = 4 - 60$. As fases cristalinas foram identificadas por comparação com os ficheiros de referência da International Centre for Diffraction Data Powder Diffraction Files (ICDD PDF).

Análise química por espectrometria de Fluorescência de Raios-X (FRX)

A análise química dos elementos maiores (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO, MgO, CaO, Na_2O , K_2O , TiO_2 e P_2O_5) foi determinada por espectrometria comprimento de onda dispersivo de raios-x utilizando um equipamento Panalytical PW 4400/40 Axios, com radiação $\text{CrK}\alpha$ e as condições de 50 kV e 20 mA. Para tal, foi efectuada um pastilha fundida (pérola) com a razão 1:9 amostra / fundente (Spectromelt A12). A perda ao rubro foi determinada por gravimetria, calcinando a amostra em mufla eléctrica até 1000 °C durante 3 horas à temperatura máxima (patamar).

Teor de humidade

O teor de humidade, em base húmida e base seca, foi calculado de acordo com a norma NP 84:1965.

Índice de plasticidade de Atterberg

O índice de plasticidade de Atterberg foi calculado com base nos limites de consistência (liquidez e plasticidade) definidos na norma NP 143:1969.

Ensaio físico-mecânicos com aplicação em cerâmica

A pré-preparação dos materiais comportou a secagem a 100-110 °C em estufa eléctrica (Memmert) e posterior desagregação em moinho de martelos (Retsch SK1) com malha de 0,5 mm.

A conformação dos provetes de ensaio foi efectuada numa extrusora sob vácuo (Netzsch 250) Os provetes foram cozidos numa mufla eléctrica (Termolab Kanthal) em atmosfera oxidante, a três temperaturas, com 2 horas de patamar à temperatura máxima.

A resistência mecânica à flexão foi determinada numa prensa ELE Multiplex 50-E, com velocidade de carga 1 mm/min e anel de carga de 3 kN.

Os ensaios cerâmicos após secagem e cozedura compreenderam a determinação dos seguintes parâmetros:

- Humidade de extrusão, em base seca e base húmida (NP 84:1965);
- Retracção linear na secagem e na cozedura (ASTM C326-82:1997);
- Resistência mecânica à flexão em seco (ASTM C689-03:2009) e em cozido (ASTM C674-88:2006);
- Absorção de água e porosidade aberta (ASTM C373-88:2006);
- Manifestação de eflorescências;
- Detecção visual de defeitos (superficiais e microestruturais).

Manifestação de eflorescências

A manifestação de eflorescências (avaliação qualitativa) foi executada imergindo os provetes em água destilada durante 24 horas, sendo posteriormente colocados em estufa (100-110 °C) até completa evaporação da água.

Detecção visual de defeitos

A detecção de defeitos que ocorram à superficiais ou na zona interna dos provetes foi efectuada por observação a olho nú.

Os materiais silto-argilosos no barreiro de Bustos foram amostrados pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro sob supervisão e indicação técnica da Argex.

RESULTADOS

Os resultados dos ensaios efectuados aos materiais silto-argilosos do Barreiro de Bustos são seguidamente apresentados.

Amostra P0

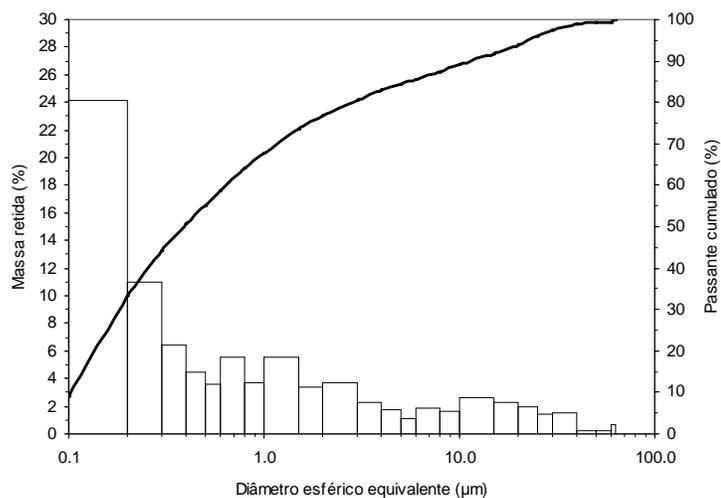
Análise granulométrica

Malha (mm)	Retido (%)	Passante cum (%)
63,0	0,0	100,0
60,0	0,7	99,3
50,0	0,2	99,1
40,0	0,2	98,9
30,0	1,5	97,4
25,0	1,4	96,0
20,0	2,0	94,0
15,0	2,3	91,7
10,0	2,6	89,1
8,0	1,6	87,5
6,0	1,9	85,6
5,0	1,1	84,5
4,0	1,7	82,8
3,0	2,3	80,5
2,0	3,7	76,8
1,5	3,4	73,4
1,0	5,5	67,9
0,8	3,7	64,2
0,6	5,5	58,7
0,4	3,6	55,1
0,4	4,5	50,6
0,3	6,4	44,2
0,2	11,0	33,2
0,1	24,1	9,1
D ₅₀ (µm)		0,4

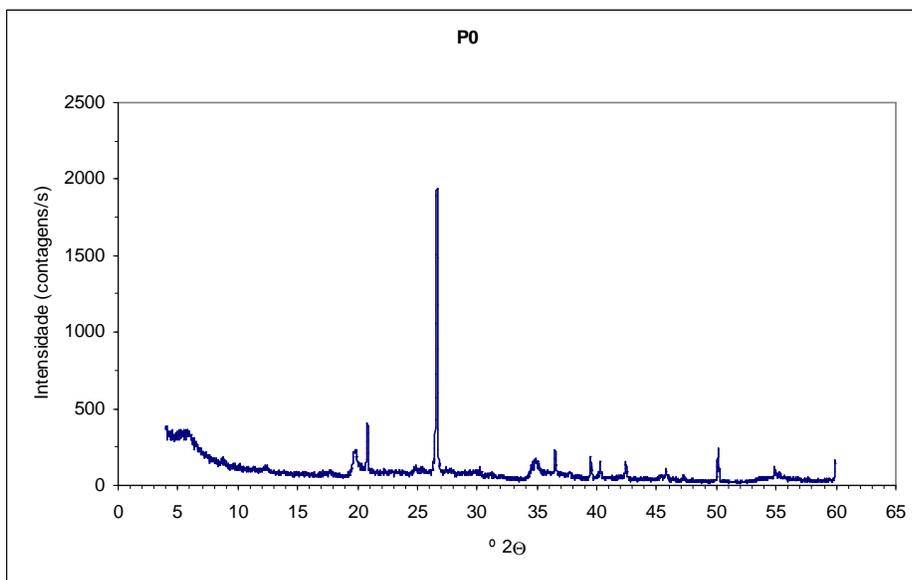
Distribuição textural

Classificação	Fracção granulométrica	Valor
Areia	> 63 µm	0,0%
Silte (Limo)	2 - 63 µm	21,4/
Argila	< 2 µm	76,8%

P0



Análise mineral



Minerais	Fórmula química
Esmectite	$(Ca,Na,H)(Al,Mg,Fe,Zn)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$
Interstratificados	—
Caulinite	$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$
Illite / moscovite	$W(X,Y)_{2-3}Z_4O_{10}(OH,F)_2$ "W" corresponde a K, Na ou Ca, "X" e "Y" podem ser Al, Mg, Fe ou Li e "Z" a Si e a Al
Feldspato alcalino	$KAlSi_3O_8$
Quartzo	SiO_2

Análise química

Parâmetro	Valor
SiO ₂ (%)	61,18
Al ₂ O ₃ (%)	20,16
Fe ₂ O ₃ (%)	6,69
MnO (%)	0,04
MgO (%)	1,92
CaO (%)	0,80
Na ₂ O (%)	nd
K ₂ O (%)	2,48
TiO ₂ (%)	0,92
P ₂ O ₅ (%)	0,05
Perda ao rubro (%)	5,96

Propriedades e características físico-mecânicas

Parâmetro	Temperatura			
	105 °C	1000 °C *	1075 °C *	1150 °C *
Retracção linear (%)	10,5 ± 0,4	14,3 ± 0,7	12,5 ± 0,3	12,3 ± 0,2
Resist. mecân. à flexão (MPa)	23,4 ± 2,3	56,2 ± 5,3	22,0 ± 2,2	18,6 ± 0,9
Porosidade aberta (%)	–	25,1 ± 2,5	35,1 ± 2,5	37,7 ± 3,7
Absorção de água (%)	–	15,7 ± 1,4	24,6 ± 2,4	25,8 ± 2,2
Eflorescências	–	Sem eflorescências		
Defeitos	–	a)	b)	c)
Humidade de extrusão (%)	Base seca = 39,2 ± 2,8		Base húmida = 28,1 ± 1,5	
Limites de consistência (%)	Limite de liquidez = 73		Limite de plasticidade = 37	
Índ. de plast. de Atterberg (%)	36			

* Taxa de aquecimento 2 °C/min

- a) Nas três temperaturas de cozedura, efectuadas à taxa de aquecimento de 5 °C/min, foi evidenciada sobrecozedura que se manifestou pelo rebentamento dos provetes (ver mostruário anexo).
- b) A 1000 °C, com a taxa de aquecimento de 2 °C/min, foi evidenciada sobrecozedura, que se manifestou por empolamento e dilatação dos provetes (ver mostruário anexo).
- c) A 1075 °C e 1150 °C, com a taxa de aquecimento de 2 °C/min, foi evidenciada sobrecozedura, que se manifestou por fendilhamento, empolamento e dilatação dos provetes (ver mostruário anexo).

Amostra P1

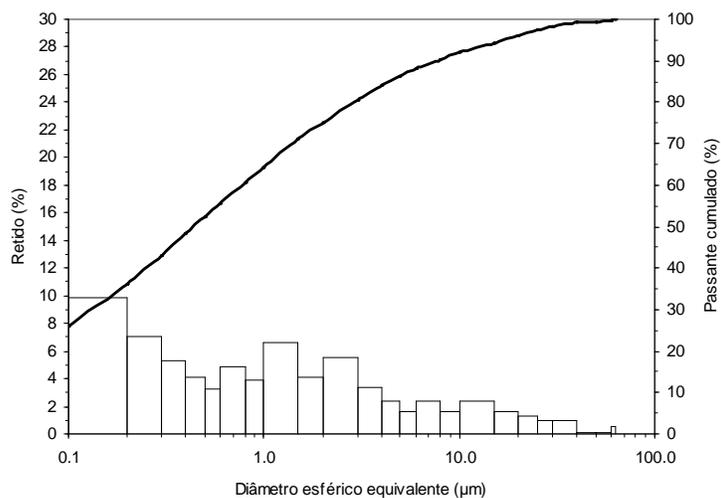
Análise granulométrica

Malha (mm)	Retido (%)	Passante cum (%)
63,0	0,0	100,0
60,0	0,5	99,5
50,0	0,1	99,4
40,0	0,1	99,3
30,0	1,0	98,3
25,0	1,0	97,3
20,0	1,3	96,0
15,0	1,6	94,4
10,0	2,4	92,0
8,0	1,6	90,4
6,0	2,4	88,0
5,0	1,6	86,4
4,0	2,4	84,0
3,0	3,4	80,6
2,0	5,5	75,1
1,5	4,1	71,0
1,0	6,6	64,4
0,8	3,9	60,5
0,6	4,9	55,6
0,4	3,2	52,4
0,4	4,1	48,3
0,3	5,3	43,0
0,2	7,9	36,0
0,1	9,9	26,1
D ₅₀ (μm)		0,4

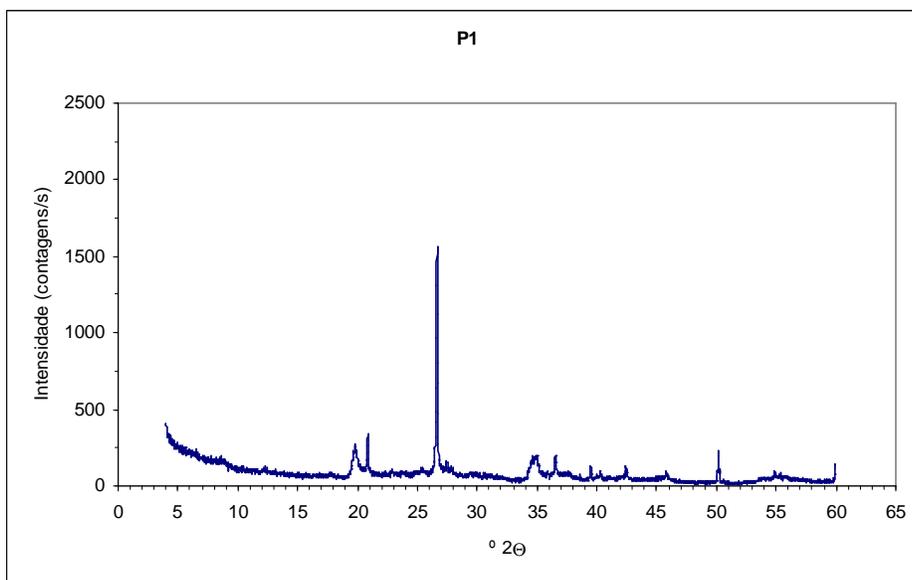
Distribuição textural

Classificação	Fracção granulométrica	Valor
Areia	> 63 μm	0,0%
Silte (Limo)	2 - 63 μm	24,9/
Argila	< 2 μm	75,1%

P1



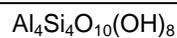
Análise mineral



Minerais

Fórmula química

Caulinite



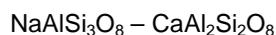
Illite / moscovite

“W” corresponde a K, Na ou Ca, “X” e “Y” podem ser Al, Mg, Fe ou Li e “Z” a Si e a Al

Feldspato alcalino



Plagioclase



Quartzo



Análise química

Parâmetro	Valor
SiO ₂ (%)	58,87
Al ₂ O ₃ (%)	20,65
Fe ₂ O ₃ (%)	5,99
MnO (%)	0,03
MgO (%)	2,60
CaO (%)	0,70
Na ₂ O (%)	nd
K ₂ O (%)	4,72
TiO ₂ (%)	0,75
P ₂ O ₅ (%)	0,06
Perda ao rubro (%)	5,80

Propriedades e características físico-mecânicas

Parâmetro	Temperatura			
	105 °C	875 °C *	950 °C *	1025 °C *
Retracção linear (%)	8,8 ± 0,6	14,1 ± 0,5	16,1 ± 0,3	1,8 ± 0,5
Resist. mecân. à flexão (MPa)	6,7 ± 0,5	21,7 ± 2,0	59,7 ± 5,8	23,1 ± 4,9
Porosidade aberta (%)	–	12,1 ± 0,8	3,9 ± 0,4	24,5 ± 6,2
Absorção de água (%)	–	5,6 ± 0,4	1,7 ± 0,2	17,4 ± 5,9
Eflorescências	–	Sem eflorescências		
Defeitos	–	Sem defeitos		a)
Humidade de extrusão (%)	Base seca = 36,1 ± 1,5		Base húmida = 26,1 ± 0,8	
Limites de consistência (%)	Limite de liquidez = 57		Limite de plasticidade = 34	
Índ. de plast. de Atterberg (%)	23			

* Taxa de aquecimento 5 °C/min

a) Evidência de sobrecozedura, manifestada por dilatação e empolamento dos provetes (ver mostruário anexo).

Amostra P2

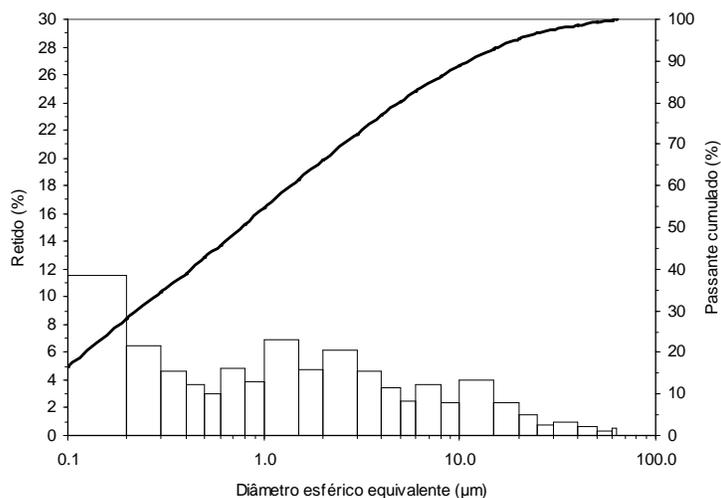
Análise granulométrica

Malha (mm)	Retido (%)	Passante cum (%)
63,0	0,0	100,0
60,0	0,5	99,5
50,0	0,3	99,2
40,0	0,6	98,6
30,0	1,0	97,6
25,0	0,8	96,8
20,0	1,5	95,3
15,0	2,4	92,9
10,0	4,0	88,9
8,0	2,4	86,5
6,0	3,7	82,8
5,0	2,5	80,3
4,0	3,4	76,9
3,0	4,6	72,3
2,0	6,2	66,1
1,5	4,7	61,4
1,0	6,9	54,5
0,8	3,9	50,6
0,6	4,9	45,7
0,4	3,0	42,7
0,4	3,7	39,0
0,3	4,6	34,4
0,2	6,5	27,9
0,1	11,5	16,4
D ₅₀ (μm)		0,8

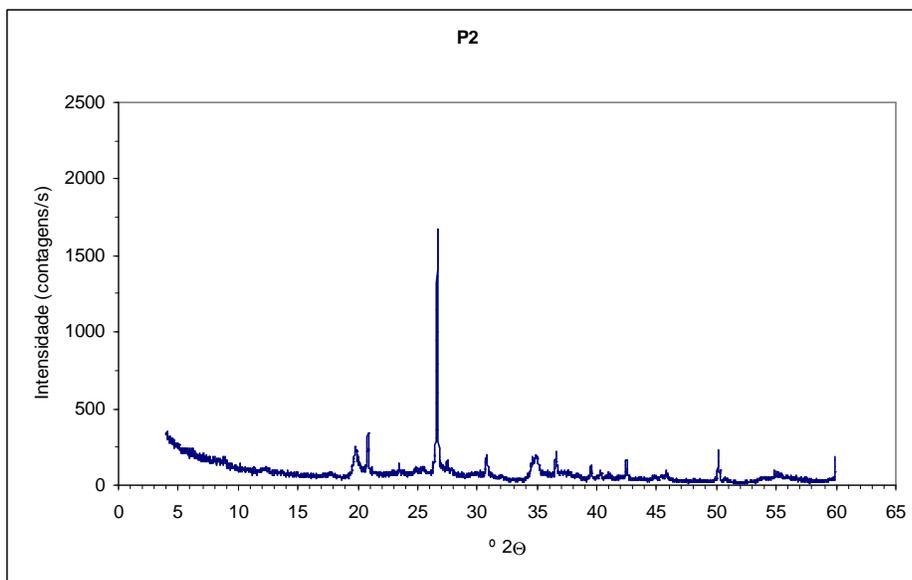
Distribuição textural

Classificação	Fracção granulométrica	Valor
Areia	> 63 μm	0,0%
Silte (Limo)	2 - 63 μm	33,9%
Argila	< 2 μm	66,1%

P2



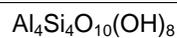
Análise mineral



Minerais

Fórmula química

Caulinite



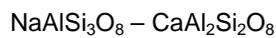
Illite / moscovite

“W” corresponde a K, Na ou Ca, “X” e “Y” podem ser Al, Mg, Fe ou Li e “Z” a Si e a Al

Feldspato alcalino



Plagioclase



Quartzo



Análise química

Parâmetro	Valor
SiO ₂ (%)	57,28
Al ₂ O ₃ (%)	19,61
Fe ₂ O ₃ (%)	4,99
MnO (%)	0,16
MgO (%)	2,91
CaO (%)	2,14
Na ₂ O (%)	nd
K ₂ O (%)	4,33
TiO ₂ (%)	0,82
P ₂ O ₅ (%)	0,08
Perda ao rubro (%)	6,10

Propriedades e características físico-mecânicas

Parâmetro	Temperatura			
	105 °C	875 °C *	950 °C *	1025 °C *
Retracção linear (%)	2,6 ± 0,3	6,3 ± 0,3	8,5 ± 0,4	4,9 ± 1,0
Resist. mecân. à flexão (MPa)	7,9 ± 0,7	12,4 ± 1,2	39,5 ± 3,8	23,4 ± 1,2
Porosidade aberta (%)	–	18,3 ± 1,0	9,9 ± 0,7	32,3 ± 1,0
Absorção de água (%)	–	8,9 ± 0,5	4,5 ± 0,3	20,5 ± 1,9
Eflorescências	–	Sem eflorescências		
Defeitos	–	Sem defeitos		a)
Humidade de extrusão (%)	Base seca = 37,2 ± 0,4		Base húmida = 27,1 ± 0,2	
Limites de consistência (%)	Limite de liquidez = 50		Limite de plasticidade = 27	
Índ. de plast. de Atterberg (%)	23			

* Taxa de aquecimento 5 °C/min

a) Evidência de sobrecozedura, manifestada por dilatação dos provetes (ver mostuário anexo).

Amostra P3

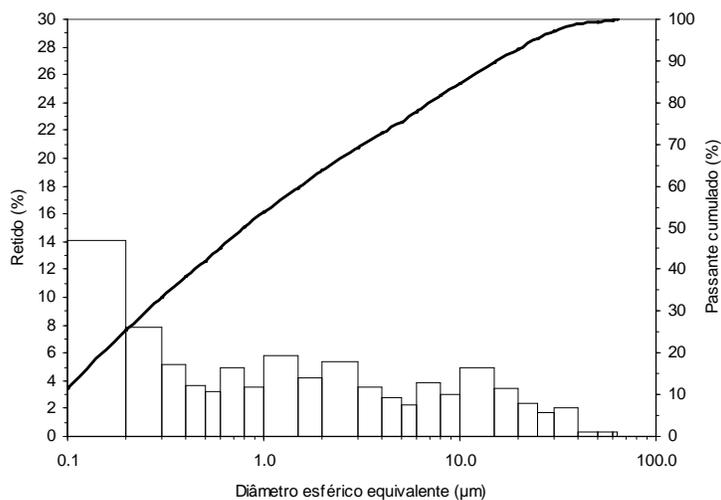
Análise granulométrica

Malha (mm)	Retido (%)	Passante cum (%)
63,0	0,0	100,0
60,0	0,3	99,7
50,0	0,3	99,4
40,0	0,3	99,1
30,0	2,0	97,1
25,0	1,7	95,4
20,0	2,4	93,0
15,0	3,4	89,6
10,0	5,0	84,6
8,0	3,0	81,6
6,0	3,9	77,7
5,0	2,3	75,4
4,0	2,8	72,6
3,0	3,5	69,1
2,0	5,4	63,7
1,5	4,2	59,5
1,0	5,8	53,7
0,8	3,5	50,2
0,6	4,9	45,3
0,4	3,2	42,1
0,4	3,7	38,4
0,3	5,2	33,2
0,2	7,8	25,4
0,1	14,1	11,3
D ₅₀ (µm)		0,8

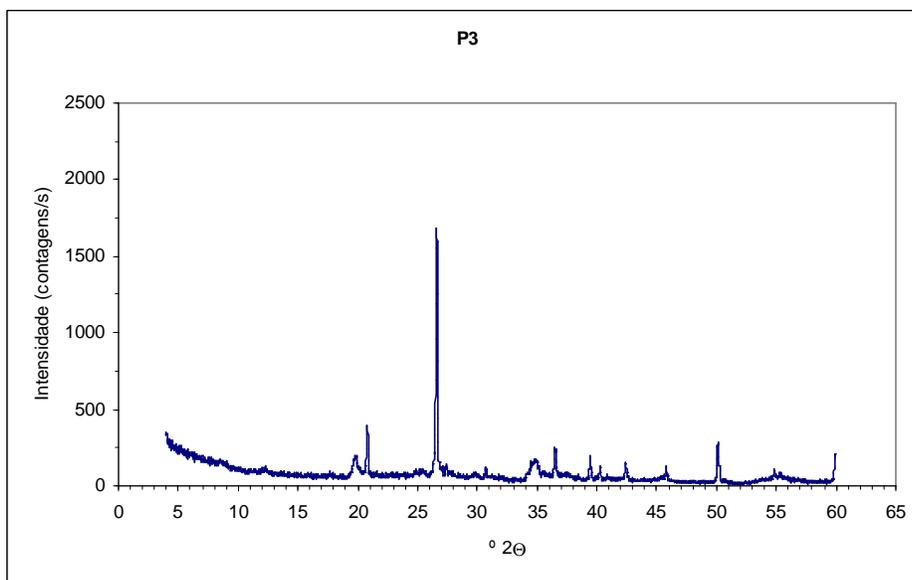
Distribuição textural

Classificação	Fracção granulométrica	Valor
Areia	> 63 µm	0,0%
Silte (Limo)	2 - 63 µm	36,3%
Argila	< 2 µm	63,7%

P3



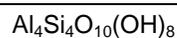
Análise mineral



Minerais

Fórmula química

Caulinite



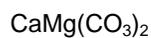
Illite / moscovite

“W” corresponde a K, Na ou Ca, “X” e “Y” podem ser Al, Mg, Fe ou Li e “Z” a Si e a Al

Feldspato alcalino



Dolomite



Quartzo



Análise química

Parâmetro	Valor
SiO ₂ (%)	62,14
Al ₂ O ₃ (%)	17,89
Fe ₂ O ₃ (%)	5,35
MnO (%)	0,07
MgO (%)	2,46
CaO (%)	1,28
Na ₂ O (%)	nd
K ₂ O (%)	3,98
TiO ₂ (%)	0,82
P ₂ O ₅ (%)	0,08
Perda ao rubro (%)	6,10

Propriedades e características físico-mecânicas

Parâmetro	Temperatura			
	105 °C	875 °C *	950 °C *	1025 °C *
Retracção linear (%)	7,2 ± 0,1	10,5 ± 0,1	12,5 ± 0,2	15,6 ± 0,3
Resist. mecân. à flexão (MPa)	9,5 ± 0,9	38,8 ± 2,7	42,3 ± 4,0	43,9 ± 2,7
Porosidade aberta (%)	–	21,0 ± 0,8	13,7 ± 0,6	10,3 ± 2,1
Absorção de água (%)	–	10,5 ± 0,4	6,3 ± 0,3	4,8 ± 1,0
Eflorescências	–	Sem eflorescências		
Defeitos	–	Sem defeitos		
Humidade de extrusão (%)	Base seca = 35,1 ± 1,1		Base húmida = 26,0 ± 0,6	
Limites de consistência (%)	Limite de liquidez = 52		Limite de plasticidade = 26	
Índ. de plast. de Atterberg (%)	26			

* Taxa de aquecimento 5 °C/min

Amostra P4

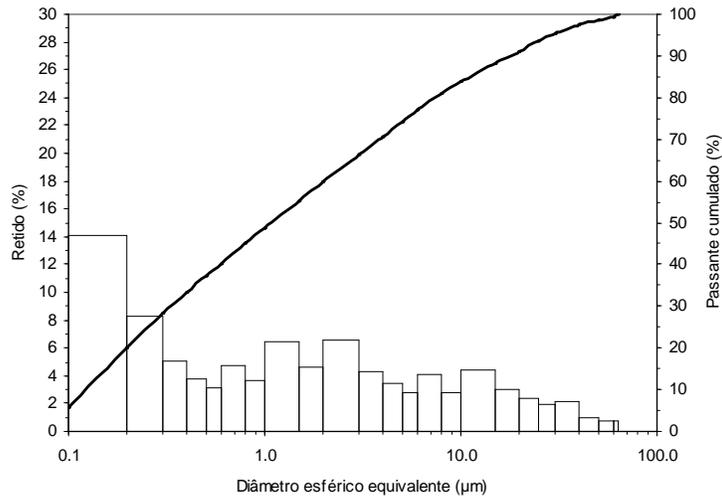
Análise granulométrica

Malha (mm)	Retido (%)	Passante cum (%)
63,0	0,0	100,0
60,0	0,7	99,3
50,0	0,7	98,6
40,0	1,0	97,6
30,0	2,1	95,5
25,0	1,9	93,6
20,0	2,4	91,2
15,0	3,0	88,2
10,0	4,4	83,8
8,0	2,8	81,0
6,0	4,1	76,9
5,0	2,8	74,1
4,0	3,4	70,7
3,0	4,3	66,4
2,0	6,6	59,8
1,5	4,6	55,2
1,0	6,5	48,7
0,8	3,7	45,0
0,6	4,7	40,3
0,4	3,1	37,2
0,4	3,8	33,4
0,3	5,1	28,3
0,2	8,3	20,0
0,1	14,1	5,9
D ₅₀ (μm)		1,1

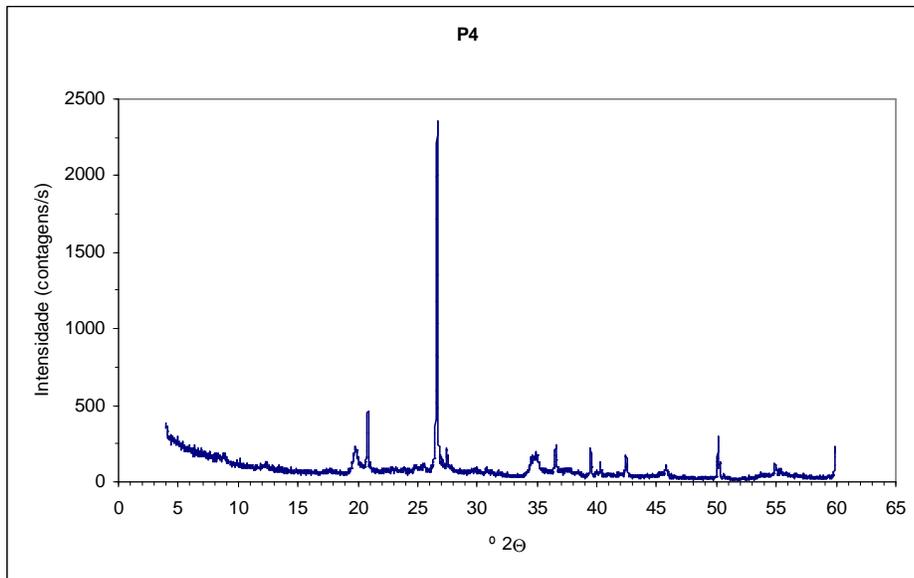
Distribuição textural

Classificação	Fracção granulométrica	Valor
Areia	> 63 μm	0,0%
Silte (Limo)	2 - 63 μm	40,2%
Argila	< 2 μm	59,8%

P4



Análise mineral



Minerais	Fórmula química
Caulinite	$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$
Illite / moscovite	$W(X,Y)_{2-3}Z_4O_{10}(OH,F)_2$ "W" corresponde a K, Na ou Ca, "X" e "Y" podem ser Al, Mg, Fe ou Li e "Z" a Si e a Al
Feldspato alcalino	$KAlSi_3O_8$
Dolomite	$CaMg(CO_3)_2$
Quartzo	SiO_2

Análise química

Parâmetro	Valor
SiO ₂ (%)	62,38
Al ₂ O ₃ (%)	18,76
Fe ₂ O ₃ (%)	5,07
MnO (%)	0,05
MgO (%)	2,36
CaO (%)	0,94
Na ₂ O (%)	nd
K ₂ O (%)	4,23
TiO ₂ (%)	0,79
P ₂ O ₅ (%)	0,10
Perda ao rubro (%)	5,48

Propriedades e características físico-mecânicas

Parâmetro	Temperatura			
	105 °C	875 °C *	950 °C *	1025 °C *
Retracção linear (%)	6,8 ± 0,2	10,4 ± 0,2	12,3 ± 0,2	14,4 ± 0,2
Resist. mecân. à flexão (MPa)	8,8 ± 0,8	40,2 ± 3,0	44,9 ± 1,9	48,6 ± 4,7
Porosidade aberta (%)	–	16,7 ± 0,2	11,3 ± 0,5	6,4 ± 0,4
Absorção de água (%)	–	8,1 ± 0,3	5,1 ± 0,2	2,7 ± 0,2
Eflorescências	–	Sem eflorescências		
Defeitos	–	Sem defeitos		
Humidade de extrusão (%)	Base seca = 32,8 ± 2,1		Base húmida = 24,7 ± 1,2	
Limites de consistência (%)	Limite de liquidez = 50		Limite de plasticidade = 26	
Índ. de plast. de Atterberg (%)	24			

* Taxa de aquecimento 5 °C/min

Amostra P5

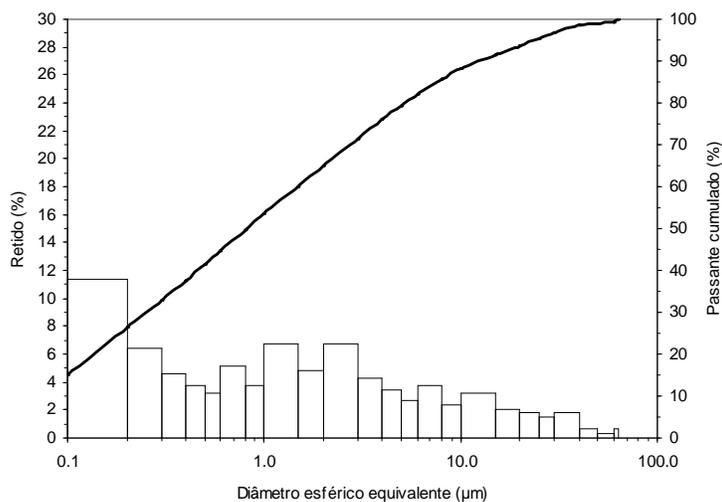
Análise granulométrica

Malha (mm)	Retido (%)	Passante cum (%)
63,0	0,0	100,0
60,0	0,6	99,4
50,0	0,3	99,1
40,0	0,6	98,5
30,0	1,8	96,7
25,0	1,5	95,2
20,0	1,8	93,4
15,0	2,0	91,4
10,0	3,2	88,2
8,0	2,4	85,8
6,0	3,8	82,0
5,0	2,7	79,3
4,0	3,4	75,9
3,0	4,3	71,6
2,0	6,7	64,9
1,5	4,8	60,1
1,0	6,7	53,4
0,8	3,8	49,6
0,6	5,1	44,5
0,4	3,2	41,3
0,4	3,8	37,5
0,3	4,6	32,9
0,2	6,4	26,5
0,1	11,4	15,1
D ₅₀ (µm)		0,8

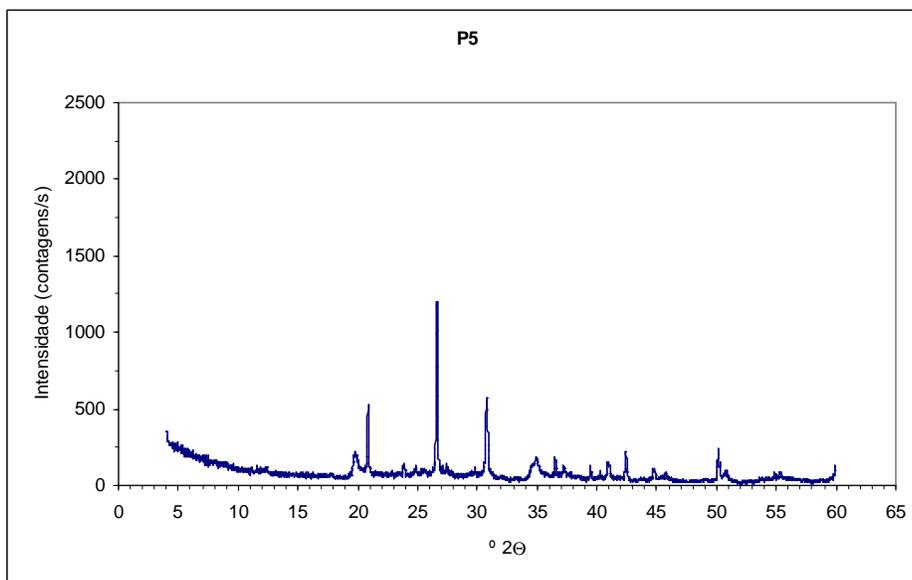
Distribuição textural

Classificação	Fracção granulométrica	Valor
Areia	> 63 µm	0,0%
Silte (Limo)	2 - 63 µm	35,1%
Argila	< 2 µm	64,9%

P5



Análise mineral



Minerais	Fórmula química
Caulinite	$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$
Illite / moscovite	$W(X,Y)_{2-3}Z_4O_{10}(OH,F)_2$ "W" corresponde a K, Na ou Ca, "X" e "Y" podem ser Al, Mg, Fe ou Li e "Z" a Si e a Al
Feldspato alcalino	$KAlSi_3O_8$
Dolomite	$CaMg(CO_3)_2$
Quartzo	SiO_2

Análise química

Parâmetro	Valor
SiO ₂ (%)	49,60
Al ₂ O ₃ (%)	17,89
Fe ₂ O ₃ (%)	4,79
MnO (%)	0,09
MgO (%)	4,70
CaO (%)	6,13
Na ₂ O (%)	nd
K ₂ O (%)	3,81
TiO ₂ (%)	0,55
P ₂ O ₅ (%)	0,16
Perda ao rubro (%)	12,49

Propriedades e características físico-mecânicas

Parâmetro	Temperatura			
	105 °C	875 °C *	950 °C *	1025 °C *
Retracção linear (%)	7,8 ± 0,4	10,8 ± 0,2	11,3 ± 0,1	11,4 ± 0,2
Resist. mecân. à flexão (MPa)	12,0 ± 1,0	33,1 ± 1,8	27,3 ± 2,5	27,0 ± 2,3
Porosidade aberta (%)	–	14,8 ± 1,1	15,5 ± 1,4	19,5 ± 2,0
Absorção de água (%)	–	7,7 ± 0,6	8,1 ± 0,7	10,3 ± 1,1
Eflorescências	–	Sem eflorescências		
Defeitos	–	Sem defeitos		
Humidade de extrusão (%)	Base seca = 23,2 ± 2,3		Base húmida = 18,8 ± 1,6	
Limites de consistência (%)	Limite de liquidez = 54		Limite de plasticidade = 28	
Índ. de plast. de Atterberg (%)	26			

* Taxa de aquecimento 5 °C/min

Amostra P6

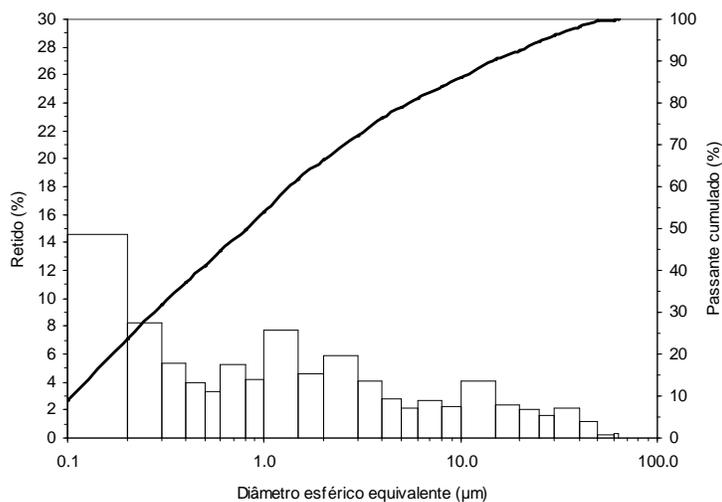
Análise granulométrica

Malha (mm)	Retido (%)	Passante cum (%)
63,0	0,0	100,0
60,0	0,3	99,7
50,0	0,2	99,5
40,0	1,2	98,3
30,0	2,1	96,2
25,0	1,6	94,6
20,0	2,0	92,6
15,0	2,4	90,2
10,0	4,1	86,1
8,0	2,2	83,9
6,0	2,7	81,2
5,0	2,1	79,1
4,0	2,8	76,3
3,0	4,1	72,2
2,0	5,9	66,3
1,5	4,6	61,7
1,0	7,7	54,0
0,8	4,2	49,8
0,6	5,3	44,5
0,4	3,3	41,2
0,4	4,0	37,2
0,3	5,4	31,8
0,2	8,2	23,6
0,1	14,6	15,1
D ₅₀ (μm)		0,8

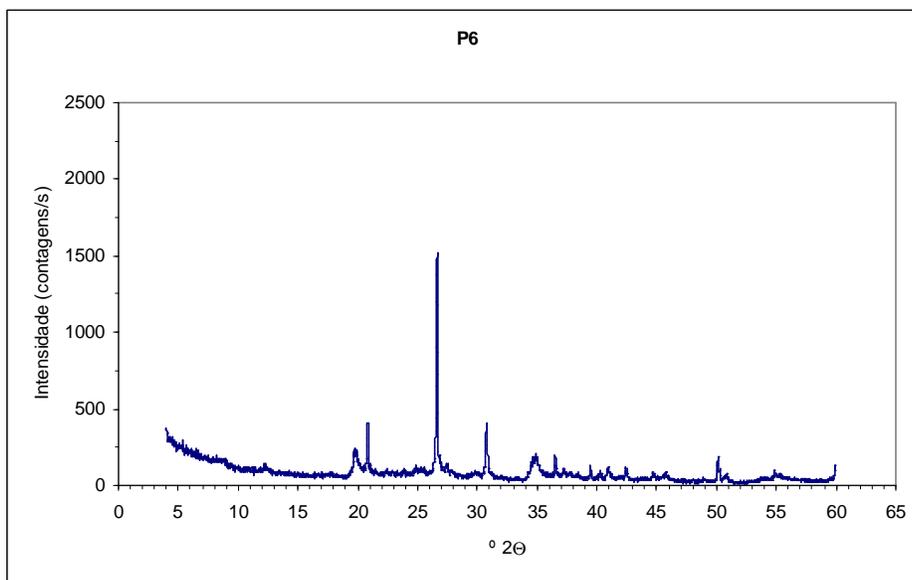
Distribuição textural

Classificação	Fracção granulométrica	Valor
Areia	> 63 μm	0,0%
Silte (Limo)	2 - 63 μm	33,7%
Argila	< 2 μm	66,3%

P6



Análise mineral



Minerais	Fórmula química
Caulinite	$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$
Illite / moscovite	$W(X,Y)_{2-3}Z_4O_{10}(OH,F)_2$ "W" corresponde a K, Na ou Ca, "X" e "Y" podem ser Al, Mg, Fe ou Li e "Z" a Si e a Al
Feldspato alcalino	$KAlSi_3O_8$
Dolomite	$CaMg(CO_3)_2$
Quartzo	SiO_2

Análise química

Parâmetro	Valor
SiO ₂ (%)	54,88
Al ₂ O ₃ (%)	18,59
Fe ₂ O ₃ (%)	4,44
MnO (%)	0,06
MgO (%)	3,65
CaO (%)	4,06
Na ₂ O (%)	nd
K ₂ O (%)	4,07
TiO ₂ (%)	0,59
P ₂ O ₅ (%)	0,13
Perda ao rubro (%)	9,70

Propriedades e características físico-mecânicas

Parâmetro	Temperatura			
	105 °C	875 °C *	950 °C *	1025 °C *
Retracção linear (%)	9,7 ± 0,3	12,5 ± 0,2	12,6 ± 0,4	12,2 ± 0,1
Resist. mecân. à flexão (MPa)	11,5 ± 1,0	36,7 ± 1,8	30,5 ± 1,7	28,9 ± 2,1
Porosidade aberta (%)	–	18,2 ± 1,8	19,9 ± 1,7	24,7 ± 0,6
Absorção de água (%)	–	9,2 ± 0,9	10,3 ± 1,0	13,6 ± 0,4
Eflorescências	–	Sem eflorescências		
Defeitos	–	Sem defeitos		a)
Humidade de extrusão (%)	Base seca = 25,7 ± 2,2		Base húmida = 20,5 ± 1,4	
Limites de consistência (%)	Limite de liquidez = 60		Limite de plasticidade = 27	
Índ. de plast. de Atterberg (%)	33			

* Taxa de aquecimento 5 °C/min

a) Evidência de sobrecozedura, manifestada por empolamento dos provetes (ver mostuário anexo).

Aveiro, 16 de Fevereiro de 2011