1.1. OBJECTO

A presente especificação estabelece as características que os agregados finos devem respeitar para poderem ser utilizados no fabrico de argamassas e de betões e qual a referência dos métodos de ensaio para a sua determinação.

1.2. REFERÊNCIAS

Nesta especificação recorre-se à aplicação dos seguintes documentos normativos:
Normas Portuguesas:

NP 85 – Areias para argamassas e betões. Pesquisa da matéria orgânica pelo processo do ácido tânico.
NP 86 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas muito finas e matérias solúveis.
NP 581 – Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água das britas e godos.
NP 953 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas leves.
NP 954 – Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água de areias.
NP 955 – Inertes para argamassas e betões. Determinação da baridade.
NP 956 – Inertes para argamassas e betões. Determinação dos teores em água total e em água superficial.
NP 957 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em água superficial em areias.
NP 1039 – Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento.
NP1040 – Pedras naturais. Determinação da tensão de rotura por compressão da rocha.
NP 1378 – Agregados. Ensaio de alteração pelo sulfato de sódio ou pelo sulfato de magnésio.
NP 1379 – Inertes para argamassas e betões. Análise granulométrica.
NP 1380 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de partículas friáveis.
NP 1381 – Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade potencial com os álcalis do ligante. Processo da barra de argamassa.
NP 1382 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de álcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama.
NP 2106 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em sulfatos.
NP 2107 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em sulfuretos.

Especificações LNEC:

E 159 – Agregados. Determinação da reactividade potencial.
E 196 – Solos. Análise granulométrica.
E 222 – Agregados. Determinação do teor em partículas moles.

E 223 – Agregados. Determinação do índice volumétrico.
E 237 – Agregados. Ensaio de desgaste pela máquina de Los Angeles.
E 251 – Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio.
E 253 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em halogenetos solúveis.
E 355 – Inertes para argamassas e betões. Classes granulométricas.
E 415 – Inertes para argamassas e betões. Determinação da reactividade potencial com os álcalis. Análise petrográfica.

1.3. CARACTERÍSTICAS E VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

As características e os correspondentes valores limites que os agregados finos devem respeitar para poderem ser utilizados no fabrico de argamassas e de betões, assim como os documentos normativos que estabelecem os métodos de ensaio para a sua determinação, constam do quadro 1.

QUADRO 1- Características e verificação da conformidade dos agregados

Características		Documento normativo	Valor a satisfazer
Resistência mecânica ([1]) dos inertes grossos medida através de	- resistência à compressão ou - resistência ao esmagamento ou - desgaste Los Angeles (2)	NP 1040	≥ 50 MPa
		NP 1039	≤ 45 %
		E 237	≤ 50 %
	- desagregação pelo sulfato de sódio ou de magnésio ([3])	NP 1378	SO_4 Na: perdas peso < 10 % SO_4 Mg: perdas peso < 15 % Ao fim de 5 ciclos de ensaio
Absorção de água ([1]) e massa volúmica	- de inertes grossos - de areias	NP 581 NP 984	absorção ≤ 5,0 % absorção ≤ 5,0 %
Quantidades de partículas ou matérias prejudiciais	- de matéria orgânica	NP 85	não prejudicial
	- de partículas muito finas e matéria solúvel	NP 86	areia natural ≤ 3,0 % areia britada ≤ 10,0 % godo ≤ 2,0 % brita ≤ 3,0 %
	- de partículas de argila	E 196	≤ 2,0 % de massa do ligante
	- de partículas friáveis	NP 1380	areia ≤ 1,0 % godo ou brita ≤ 0,25 %
	- de partículas moles	E 222	godo ou brita ≤ 5,0 %
	- de partículas leves ([1]) ([3])	NP 953	areias ≤ 0,5 % godos ou britas ≤ 1,0 %
Índice volumétrico		E 223	godo ≥ 0,12 % brita ≥ 0,15 %

Reactividade potencial com os álcalis dos cimentos	Processo absorciométrico	E 159	negativo
	Proc. da barra de argamassa	NP 1381	extensão $\leq 1{,}0 \times 10^{-3}$ ao fim de 6 meses
	Análise petrográfica ([4])	E 415	negativo
Reactividade com os sulfatos ([5])		E 251	Provete de argamassa: - ausência de fendilhamento - extensão $< 0{,}5 \times 10^{-3}$ provetes de rocha: - extensão $<1{,}0 \times 10^{-3}$ ao fim de 6 meses
Teor de cloretos		E 253	([6])
Teor de sulfuretos		NP 2107	([7])
Teor de sulfatos		NP 2106	
Teor de álcalis		NP 1382	
Análise granulométrica		NP 1379	([8])
Baridade		NP 955	([9])
Teor de água total		NP 956 NP 957	([10])

(1) Os valores exigidos por esta característica não se aplicam aos agregados leves.
(2) O desgaste Los Angeles não é em principio significativo para inertes calcários
(3) Os ensaios de desagregação pelo sulfato de sódio ou de magnésio e de quantificação das partículas leves são exigidos quando o betão está sujeito a ambientes em que a temperatura pode atingir, com frequência, valores inferiores a – 5 ºC ou se pretendem obter betões de elevada resistência à penetração de cloretos.
(4) Na Especificação LNEC E 415 indicam-se os minerais e rochas com formas de sílica potencialmente reactivas ou fornecedoras de álcalis.
(5) O ensaio de reactividade com os sulfatos é exigido quando os betões ficam em contacto com a água do mar ou com águas ou solos que contenham sulfatos com teores iguais ou superiores aos da água do mar e quando os inertes exibem feldspatos.
(6) O teor de cloretos dos agregados deve ser somado ao teor de cloretos dos outros constituintes do betão de forma que o teor por massa de cimento seja inferior a 1%, 0,4% e 0,2% no caso do betão simples, armado e pré-esforçado, respectivamente.
(7) O teor de sulfuretos, sulfatos e álcalis dos agregados deve ser somado aos correspondentes teores determinados nos outros componentes do betão (com excepção do cimento) e o valor final não deve exceder as seguintes percentagens referidas à massa do cimento ou à massa do cimento e das adições:

Cimento	Sulfuretos (expresso em S)	Sulfatos (expresso em SO_3)	Álcalis* (expresso em Na_2O)
Tipo I	0,2	0,5	0,6
Tipo II	0,0	0,5	0,6
Tipo III	0,0	1,0	-
Tipo IV	0,2	2,0	-

*Esta determinação será dispensável se os agregados satisfizerem as exigências do quadro 1 no que respeita à reactividade potencial com os álcalis do cimento.

(8) A classificação dos agregados em classes granulométricas é feita na Especificação LNEC E 355.
(9) A baridade é usada para definir ou controlar a composição do betão.
(10) O teor de água é usado para corrigir, quando necessário, a água de amassadura.

1.4. ARMAZENAMENTO E RECEPÇÃO

Recepção

Verificação da presença de ramos, folhas ou outros materiais indesejáveis (argilas) nas areias, procedendo, se possível, a uma análise granulométrica das mesmas.

Depois da recepção deve-se proceder ao armazenamento adequado das areias:
Em baias, com separação dos tipos de areias.
Protegidas da intempérie para maior controlo da humidade.