



AGREGADOS

Materiais Naturais Granulares, sem forma e volumes definidos, de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de Engenharia Civil.

ROCHAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

USOS

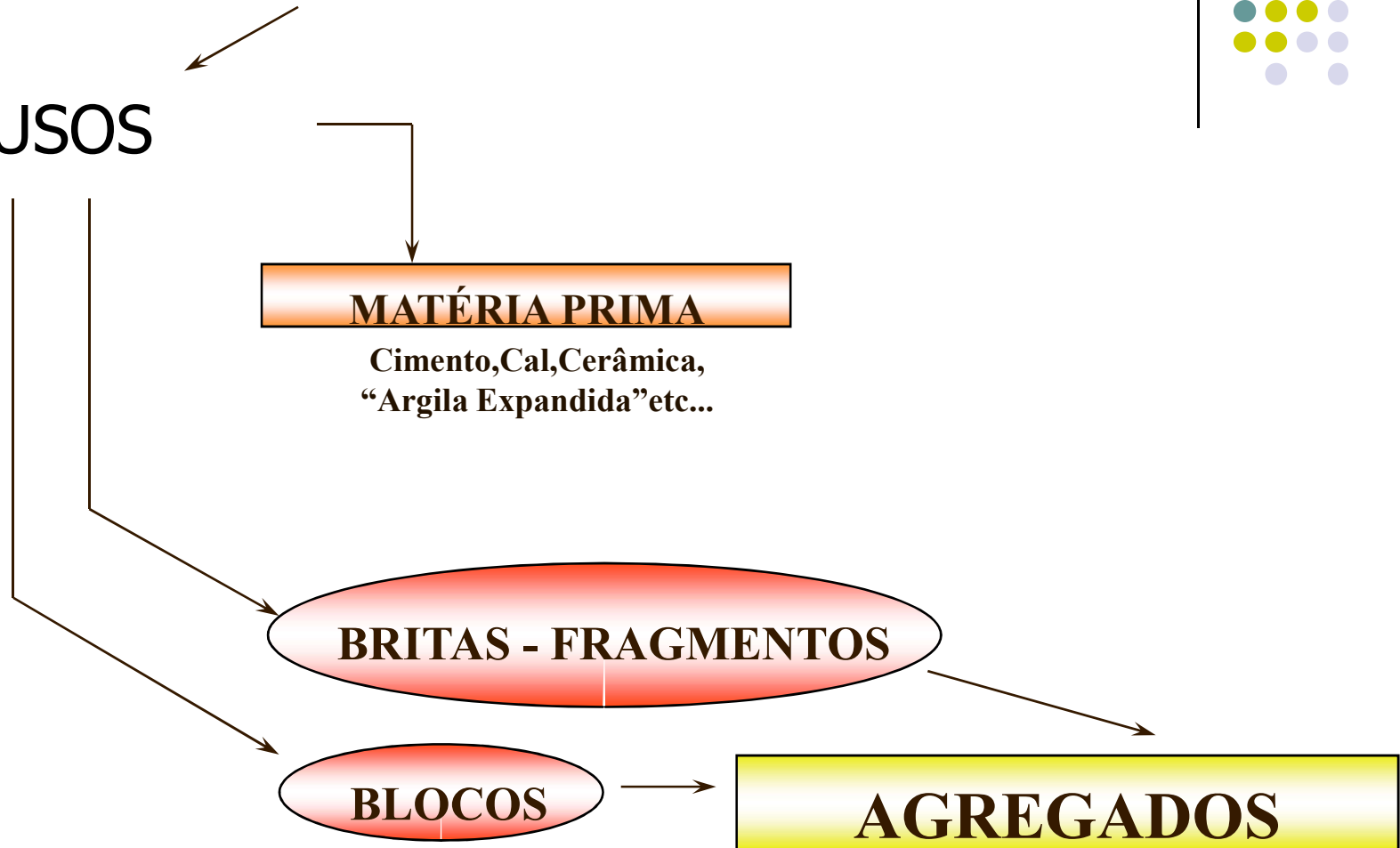
MATÉRIA PRIMA

Cimento, Cal, Cerâmica,
"Argila Expandida" etc...

BRITAS - FRAGMENTOS

BLOCOS

AGREGADOS



ROCHAS USOS EM OBRAS

“FRAGMENTOS”

BLOCOS

AGREGADOS

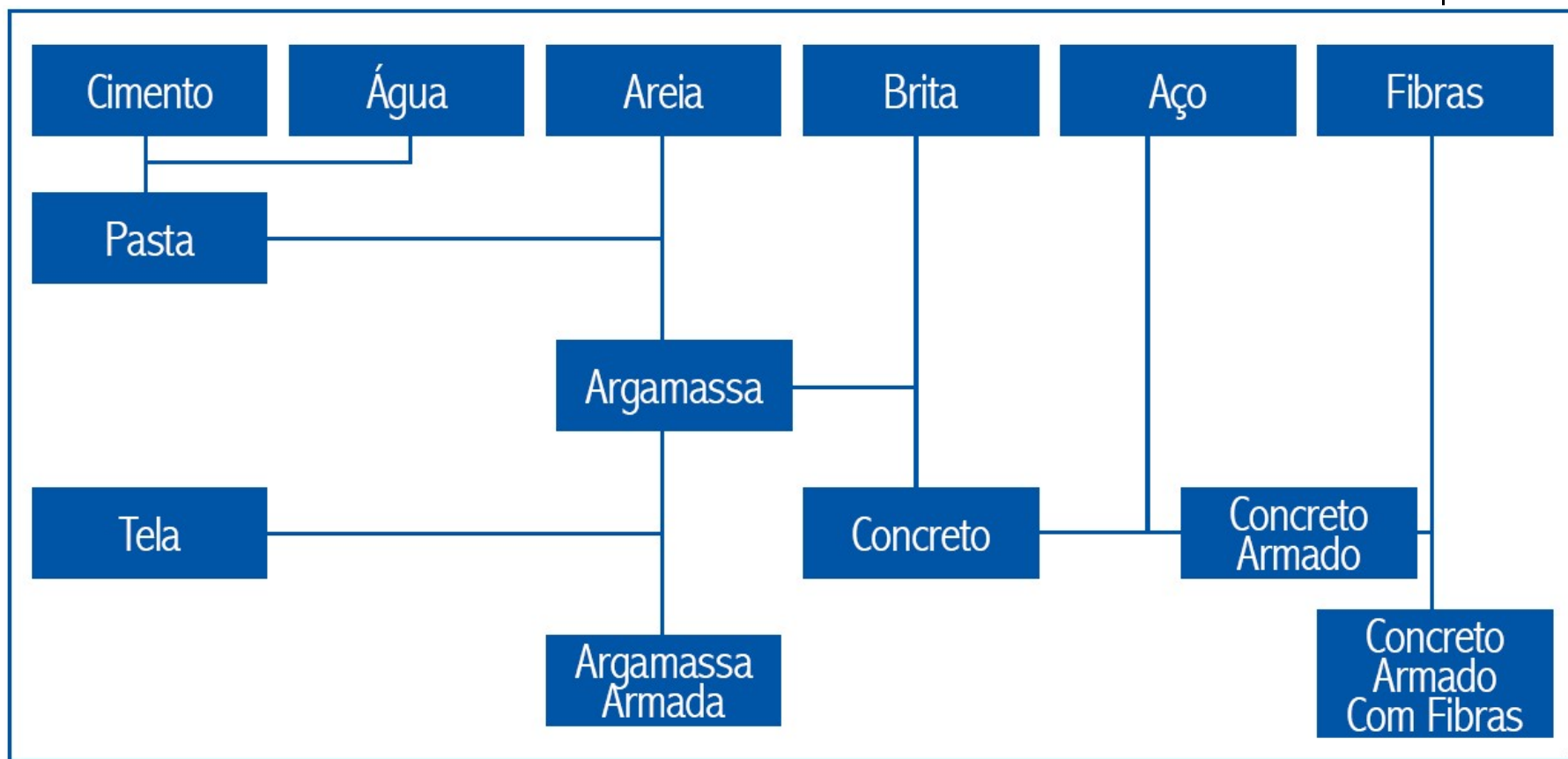
COM LIGANTE

- CONCRETOS
- PAVIMENTOS

SOLTOS

- LASTROS
- FILTROS

**EDIFICAÇÕES
BARRAGENS
MUROS DE ARRIMO
PROTEÇÕES
CALÇAMENTO**



AGREGADOS



**MATERIAL
BRITADO**

**EMPREGO
DIRETO**

BLOCOS

PEDRA 1,2,3,4 e 5
PEDRISCO
AREIA DE BRITA
PÓ DE PEDRA

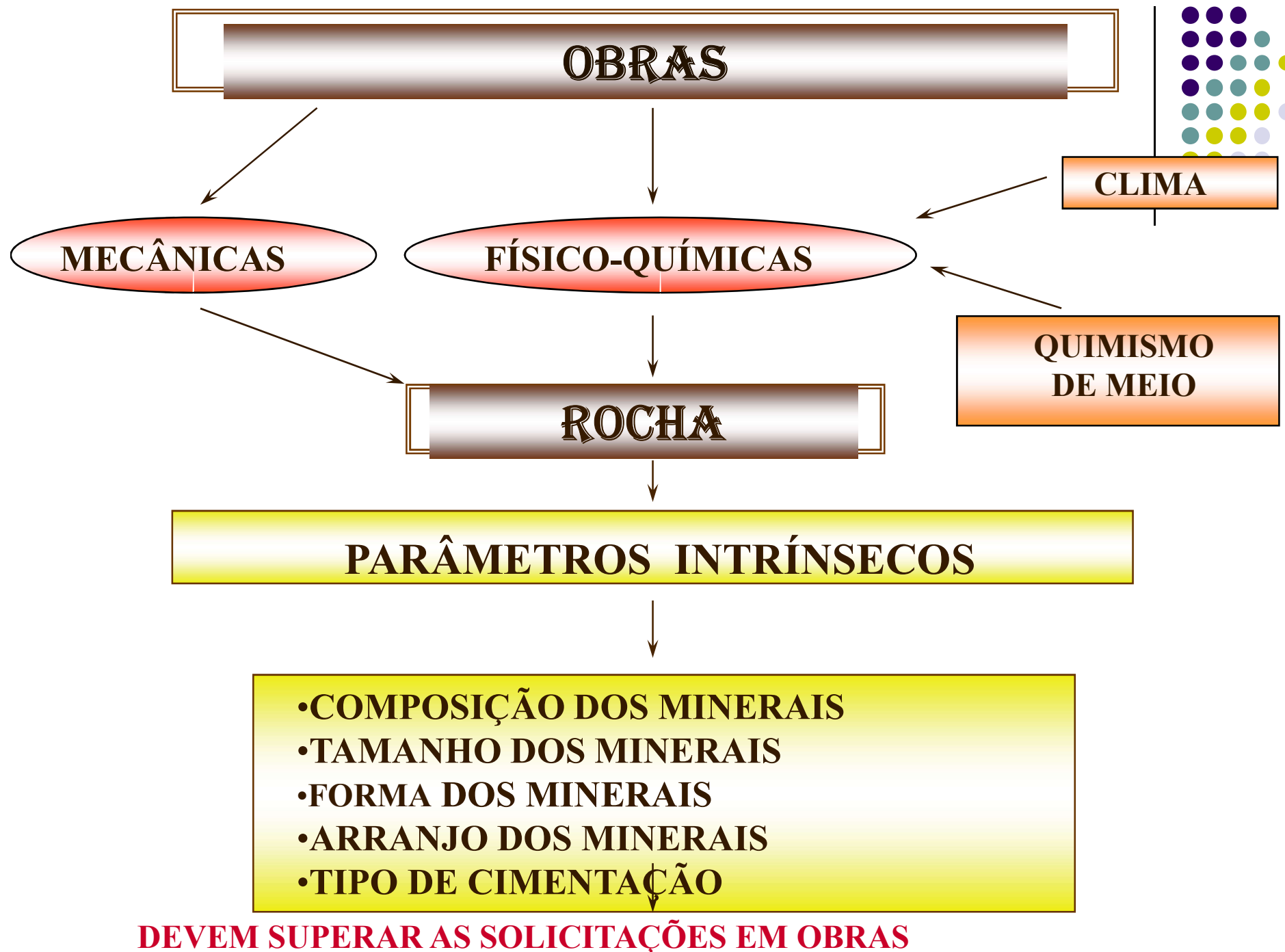
CASCALHO

AREIA

GROSSA

FINA

GRANDES
PEQUENOS





Concreto

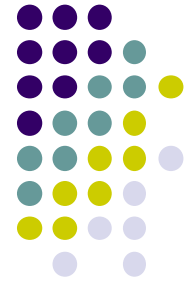


- Comportamento depende da qualidade dos agregados

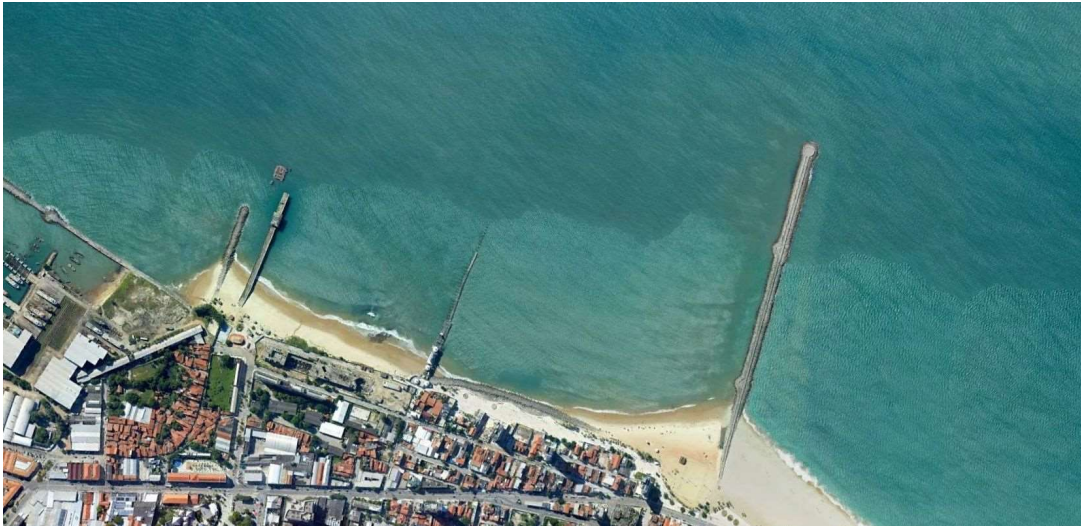


Hoover Dam

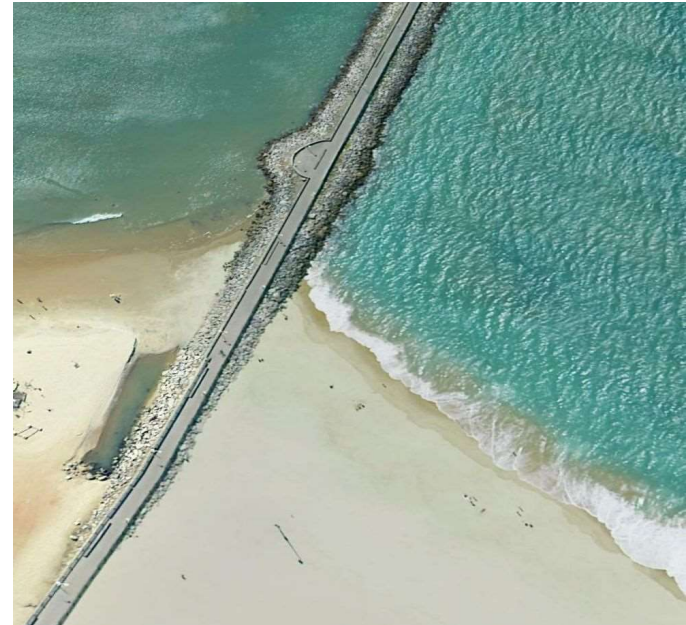
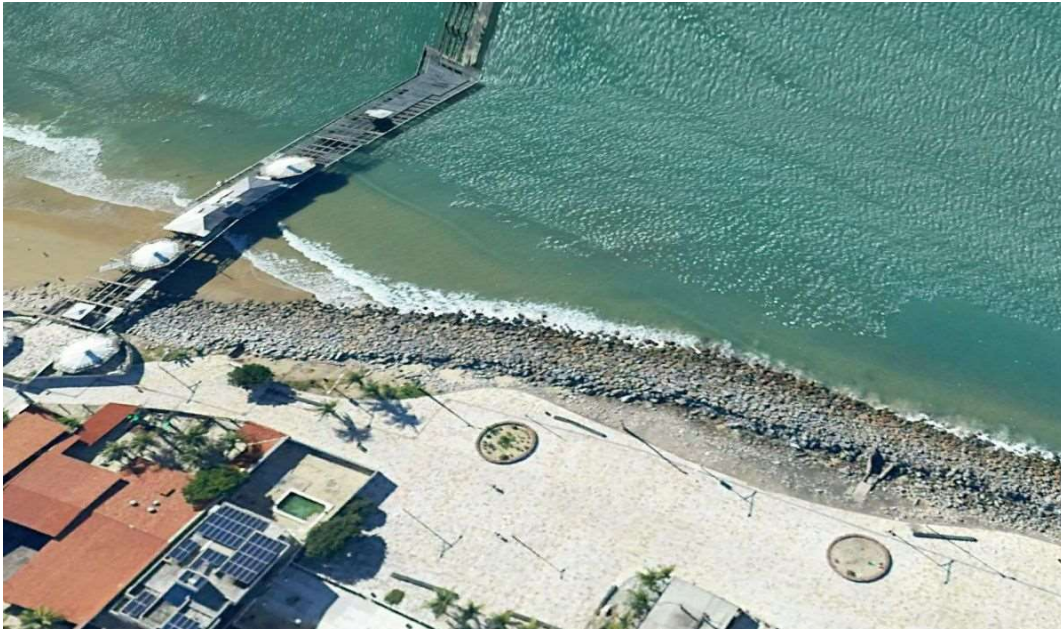
- Tie-backs

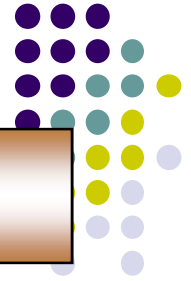






FORTALEZA - CE





CLASSIFICAÇÃO DOS AGREGADOS

QUANTO À NATUREZA

QUANTO À OBTENÇÃO

QUANTO À DENSIDADE

QUANTO À DIMENSÃO

QUANTO À NATUREZA

AGREGADOS

NATURAIS

**AREIA NATURAL,
CASCALHO,
AREIA BRITADA,
PEDRA BRITADA**

ARTIFICIAIS

**ESCÓRIA BRITADA,
ARGILA EXPAND.
ETC.**

QUANTO À DIMENSÃO

AGREGADOS

GRAÚDOS

MIÚDOS

CASCALHO,
PEDRA BRITADA,
ETC.

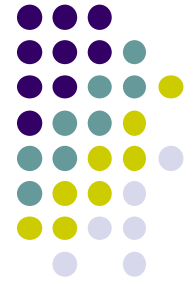
AREIA NATURAL,
AREIA BRITADA,
ETC.

DIMENSÕES

BRITAS E SEDIMENTOS

TAMANHO		Nº PENEIRA
100,00 mm	G R A Ú D O S	4"
76,00 "		3"
50,00 "		2"
38,10 "		1 ½"
25,40 "		1"
19,10 "		¾"
12,70 "		½"
9,51 "		3/8"
4,75 "		nº 4
2,36 "	M I Ú D O S	nº 8
1,18 "		nº 16
0,60 "		nº 30
0,30 "		nº 50
0,15 "		nº 100
0,075 "	F I N O S	nº 200
0,0375 "		nº 400
0,002 "		Argilas

Agregados graúdos



AGREGADOS MIÚDOS

AREIA NATURAL



DEFINIÇÃO EM ENGENHARIA (ABNT)

“Solo constituído por grãos minerais cuja maioria aparente tem diâmetro entre 0,05 e 4,8mm, caracterizando-se pela sua textura, compacidade e forma”



Limites para agregados finos



Peneiras	% Passa
No. 4	95-100
No. 8	80-100
No. 16	50-85
No. 30	25-60
No. 50	5-30
No. 100	0-10

LIMITES GRANULOMÉTRICOS DE AGREGADO GRAÚDO

GRADUAÇÃO	Porcentagem retida acumulada, em peso, nas peneiras de abertura nominal, em mm, de													
	BRITA	152	76	64	50	38	32	25	19	12,5	9,5	6,3	4,8	2,4
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0-10	-	80-100	95-100
1	-	-	-	-	-	-	0	0-10	-	80-100	92-100	95-100	-	-
2	-	-	-	-	-	0	0-25	75-100	90-100	95-100	-	-	-	-
3	-	-	-	0	0-30	75-100	87-100	95-100	-	-	-	-	-	-
4	-	0	0-30	75-100	90-100	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-

- 0 - 4,8 a 9,5 mm
- 1 - 9,5 a 19,0 mm
- 2 - 19,0 a 25,0 mm
- 3 - 25,0 a 38,0 mm
- 4 - 38,0 a 76,0 mm

QUANTO À OBTENÇÃO

AGREGADOS

NATURAIS

ARTIFICIAIS

**AREIA
NATURAL**

CASCALHO

**AREIA
BRITADA**

**PEDRA
BRITADA**

Obtenção:



1 - Preparados

(Desmonte e Fragmentação Mecânica de Rochas)

Separação granulométrica por peneiramento

BRITA {
 graduada: fragmento numa sequência
 contínua de dimensões
 numerada: fragmento em faixas granulométricas
 limitadas por 2 peneiras

2 - Naturais

(Extração em Leitos de Rios ou de Depósitos Arenosos)

lavagem / separação

Pedregulho < 100 > 4,8

Areia < 4,8 > 0,05

AGREGADOS GRAÚDOS



AGREGADOS MIÚDOS/ Graúdos



DESMONTE HIDRAÚLICO





QUANTO À DENSIDADE

AGREGADOS

LEVES

$< 2 \text{ g/cm}^3$

ARGILA
EXPANDIDA
VERMICULITA
ETC.

NORMAIS

2 a 3 g/cm^3

CASCALHO,
PEDRA BRITADA,
AREIA NATURAL,
AREIA BRITADA

PESADOS

$> 3 \text{ g/cm}^3$

MAGNETITA,
BARITA,
ESCÓRIA

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA

MINERAIS mais estáveis

Quartzo, Feldspatos são, alguns Piroxênios e anfibólios, Turmalina, Fragmentos de rochas, entre outros

DELETÉRIOS

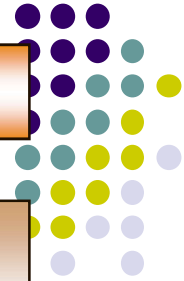
Reagem com álcalis: Calcedônia, Opala, Sílica amorfa ou criptocristalina

POTENCIAL/DELETÉRIOS

Podem reagir com álcalis: quartzito e quartzo metamórfico.

FRIÁVEIS

Feldspato alterados, micas, fragmentos orgânicos e torrões de argila



Corrosão de concretos por ácidos e sulfatos.





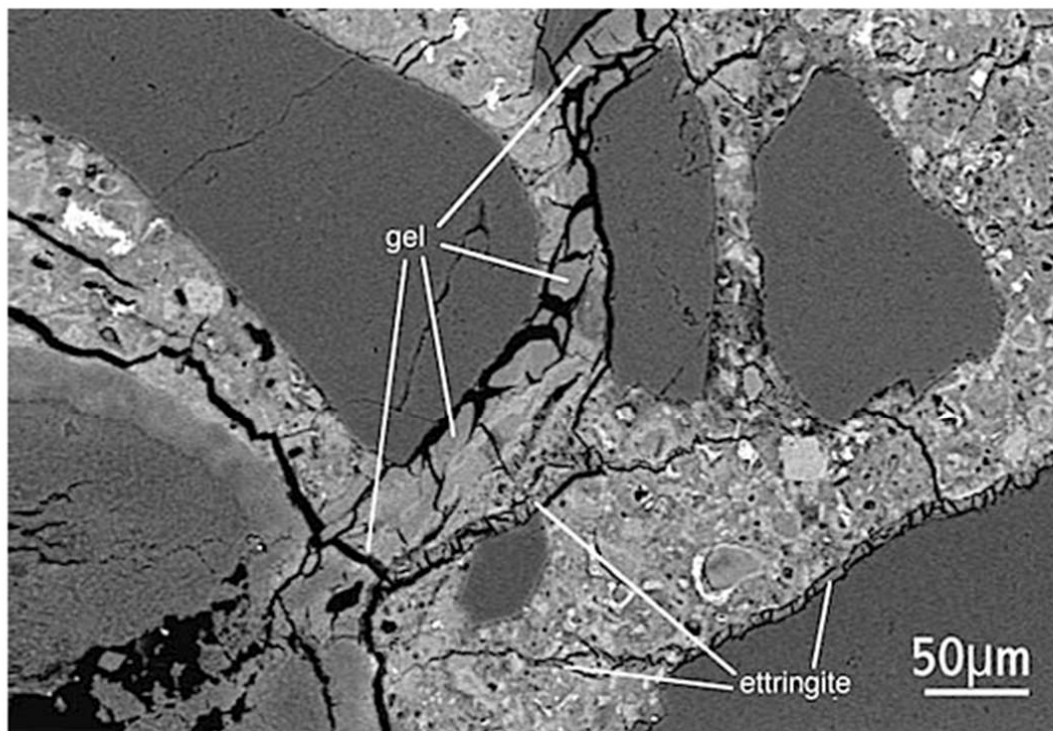
- TRINCAS EXCESSIVAS
- GRANDES DEFORMAÇÕES
- QUEBRAS

$SE > 0.08 \%$ de contração – agregados descartável



MATERIAIS EXPANSIVOS



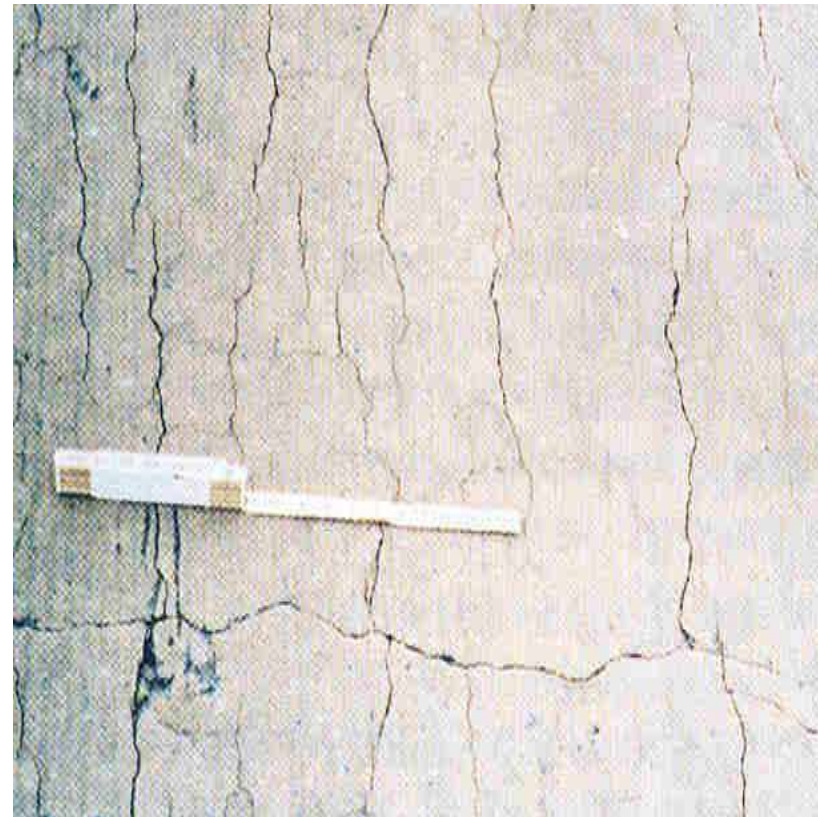


This photo, taken through a microscope, shows gel formation between fine aggregate particles. If water should reach this gel through pores or cracks, it will expand, cracking the concrete.

SOLOS EXPANSIVOS



Trincas em concreto decorrentes da reatividade sílica - álcalis.

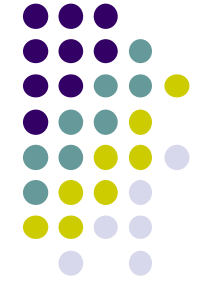




PROBLEMAS DE ADESIVIDADE DEVIDO AO pH DO CONCRETO



Problemas de reações com álcalis.

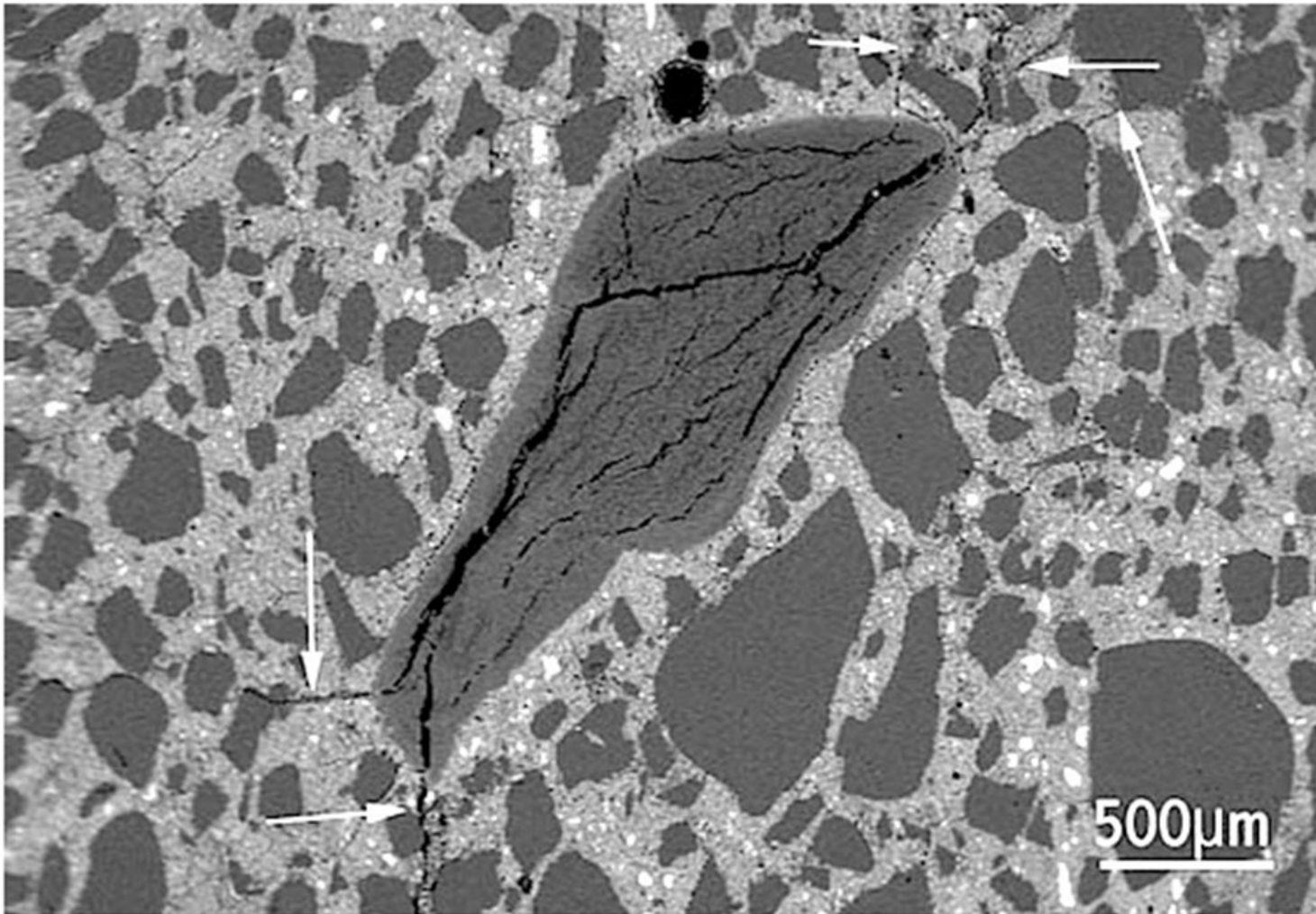


Problemas de reações entre os componentes

Segregação



RUPTURAS NOS AGREGADOS – CLIVAGENS??





- Agregados contendo partículas de óxido de ferro ou sulfeto de ferro



SAIS - SOLUVEIS



