

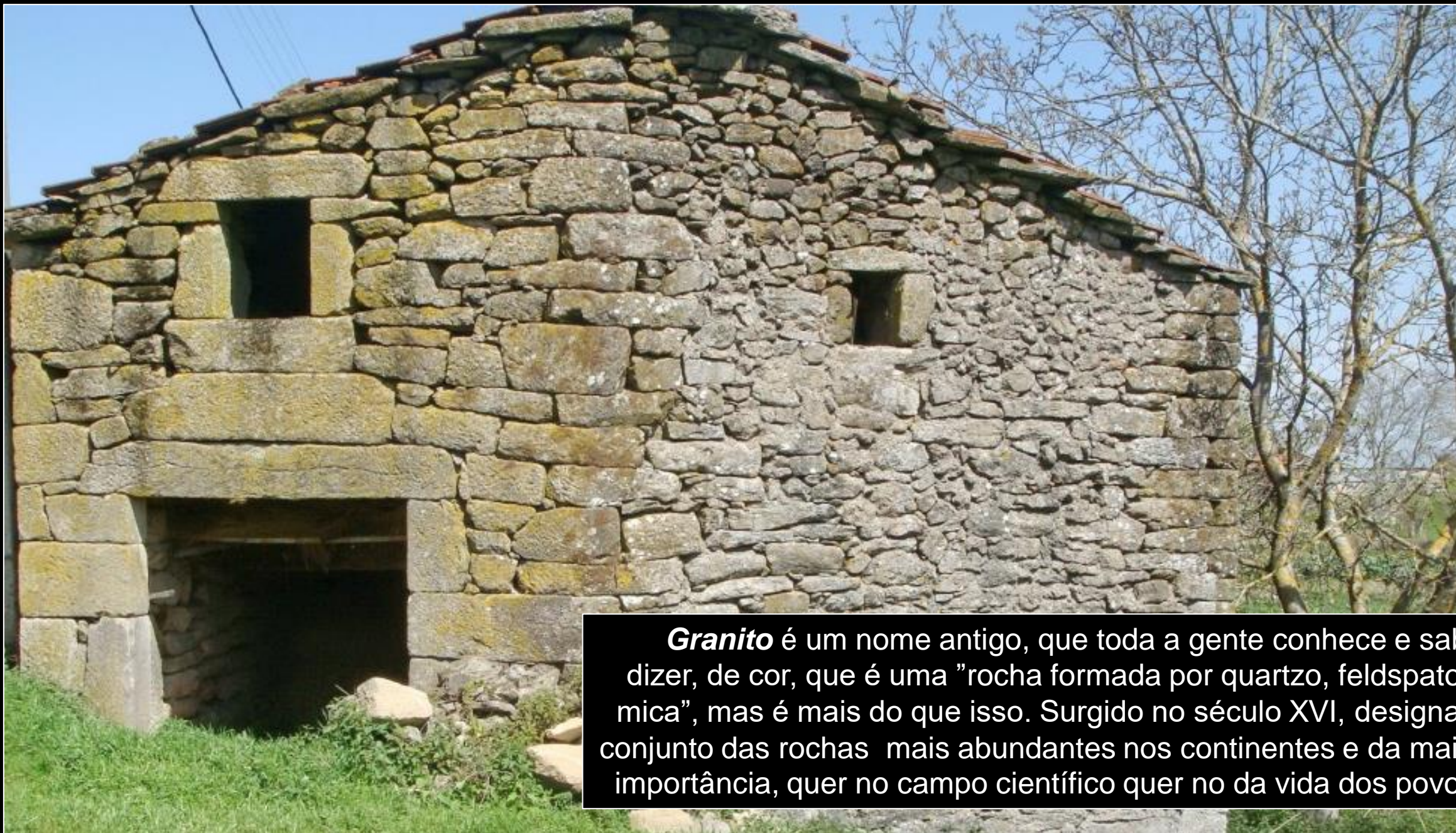


# GRANITO, CIÊNCIA E CULTURA

A. M. Galopim de Carvalho  
Novembro de 2020

*Paula Duarte*





**Granito** é um nome antigo, que toda a gente conhece e sabe dizer, de cor, que é uma "rocha formada por quartzo, feldspato e mica", mas é mais do que isso. Surgido no século XVI, designa o conjunto das rochas mais abundantes nos continentes e da maior importância, quer no campo científico quer no da vida dos povos.

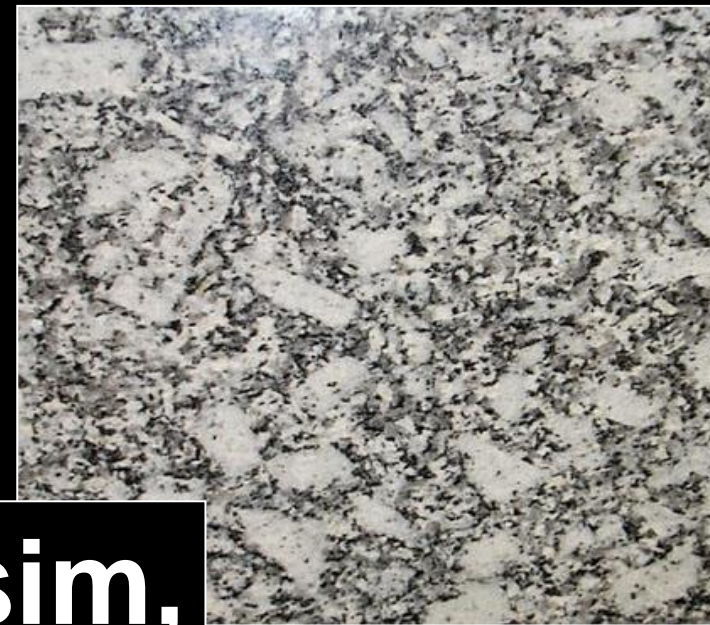
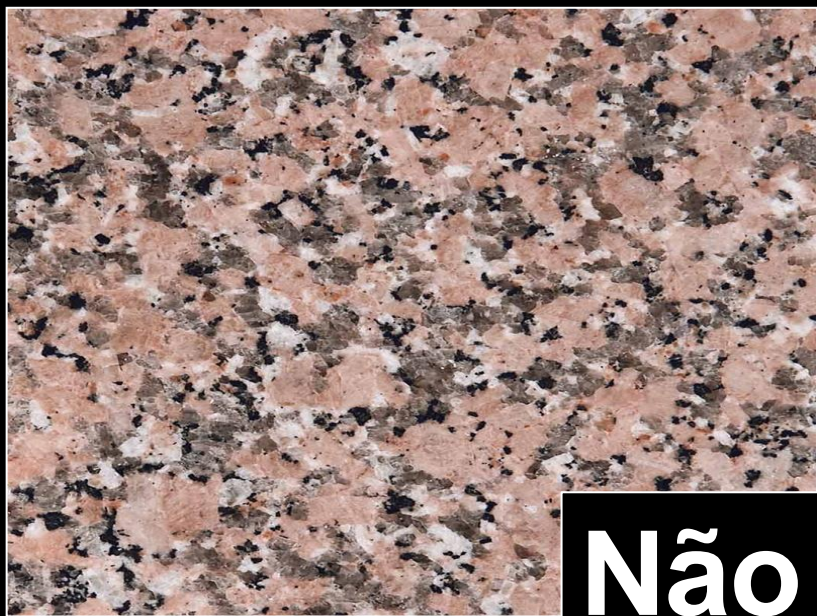


O termo **granito** (do latim *granum*, que significa grão), surgido em 1596, foi, segundo se crê, criação do médico, filósofo e naturalista italiano Andrea Caesalpino (1519-1603).

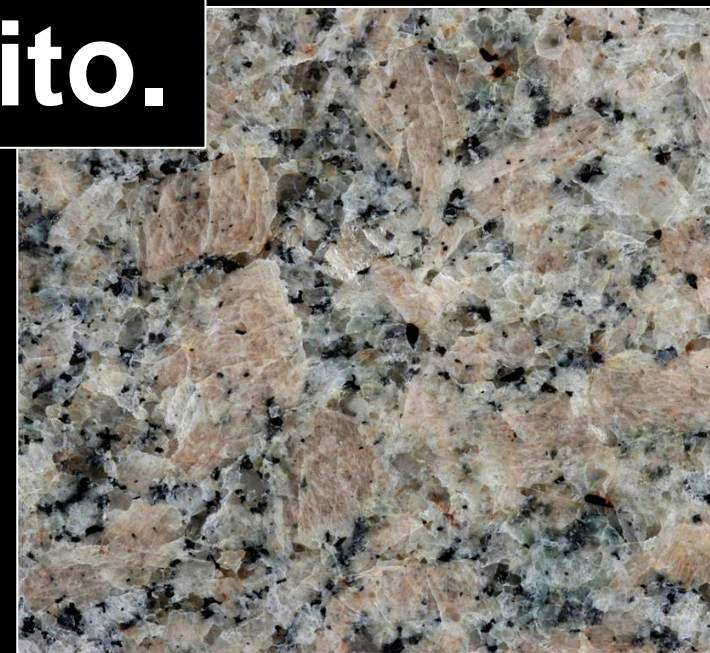


“Pedra amarela”, de Mondim de Basto, Vila Real.





**Não há um, mas sim,  
vários tipos de granito.**





# Os granitos na sistemática da IUGS

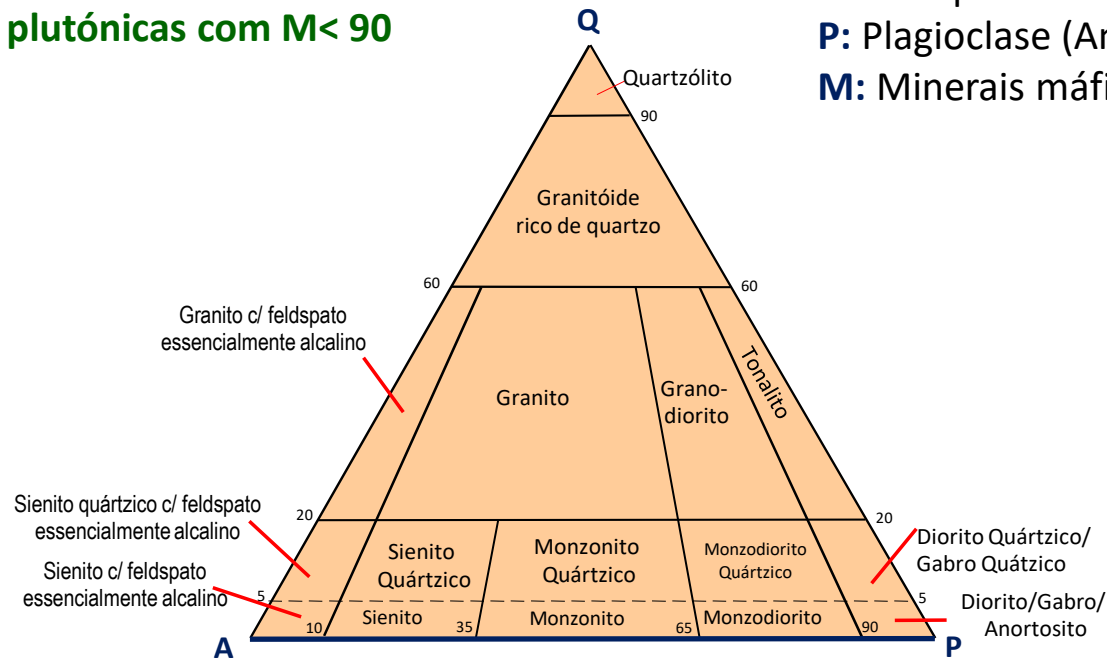
Rochas plutônicas com  $M < 90$

Q: Quartzo

A: Feldspato alcalino (até 5% An)

P: Plagioclase (An5 a An100)

M: Minerais máficos (“todos os outros”)



São os granitos, em sentido lato, que os profissionais tratam por **granitóides** (semelhantes a granito).

**Granitóides:** Todas as rochas com quartzo entre 20 e 60%  
Inclui granodioritos e tonalitos

Anortosito: > 90% P  
Gabro: An > 50  
Diorito: An < 50



# MINERAIS DOS GRANITOS

Os feldspatos possíveis nestas rochas são os potássicos (**ortoclase** e **microclina**) e os calcossódicos ou plagioclases (**albite**, **oligoclase** e, por vezes, **andesina**).

A **moscovite** e a **biotite**, não sendo essenciais, são, isoladamente ou em conjunto, frequentes, podendo, mesmo, ser abundantes.

Como acessórios podem ocorrer minerais como **zircão** e **monazite**, entre outros.





quartzo



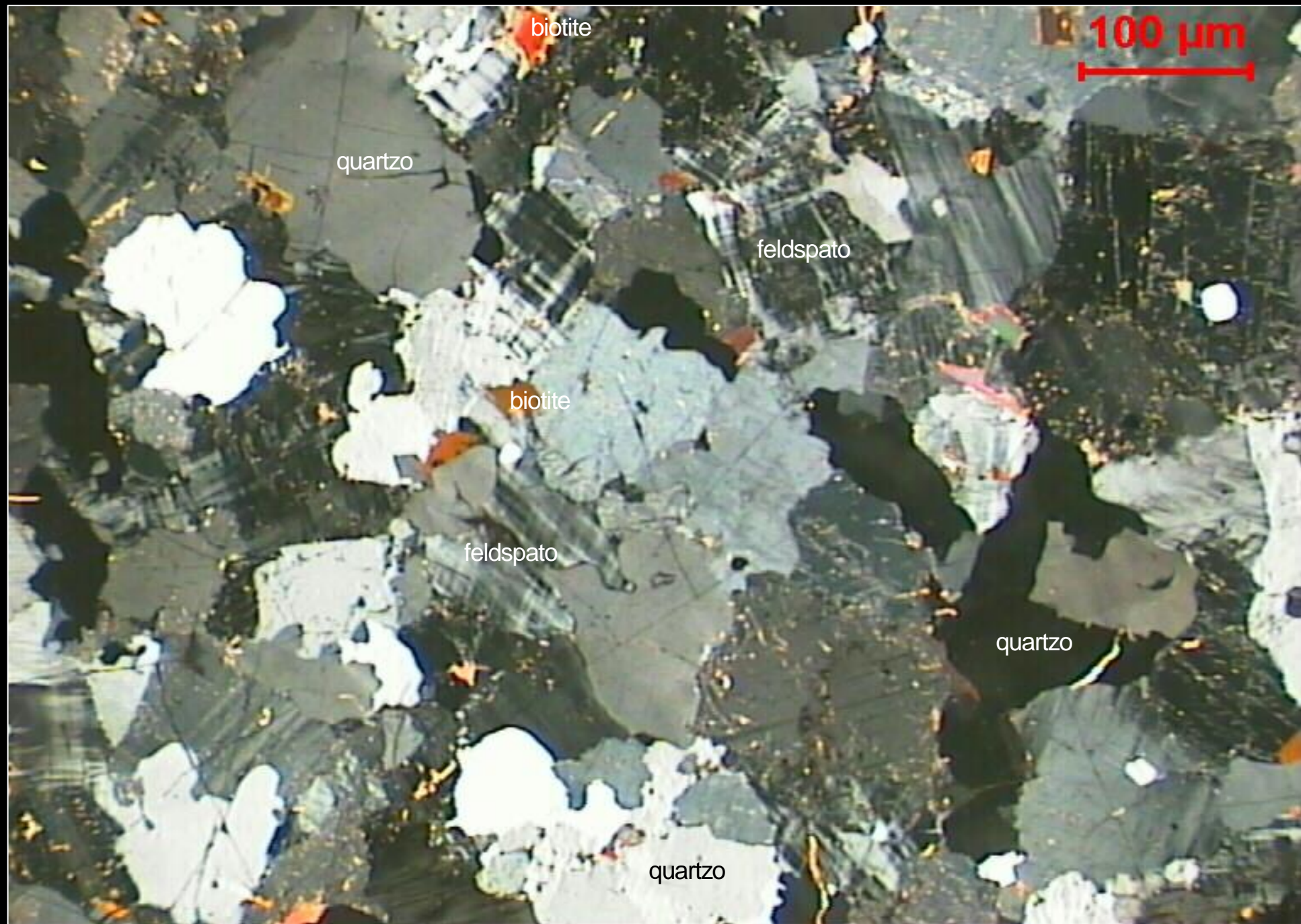
feldspato



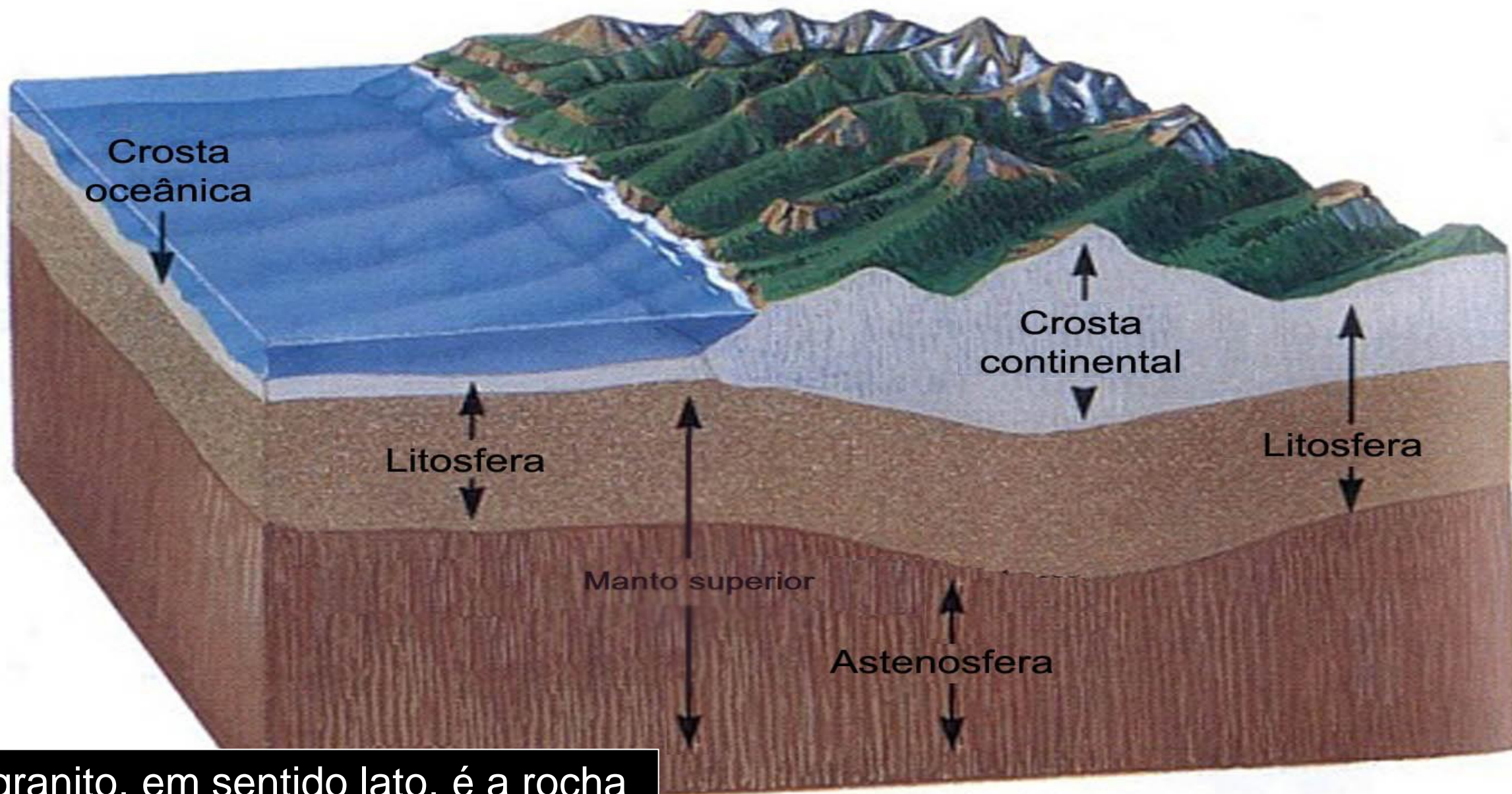
biotite



moscovite







O granito, em sentido lato, é a rocha predominante na crosta continental.



OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

**magmáticas**, porque têm origem num magma, ou **ígneas**, em alusão ao carácter incandescente do magma;



**magma** (do grego, *magma*, que, na origem, significa matéria rochosa).





OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

**plutônicas**, nome que refere a sua origem em profundidade, evocando Plutão, o deus das profundezas, na mitologia romana;





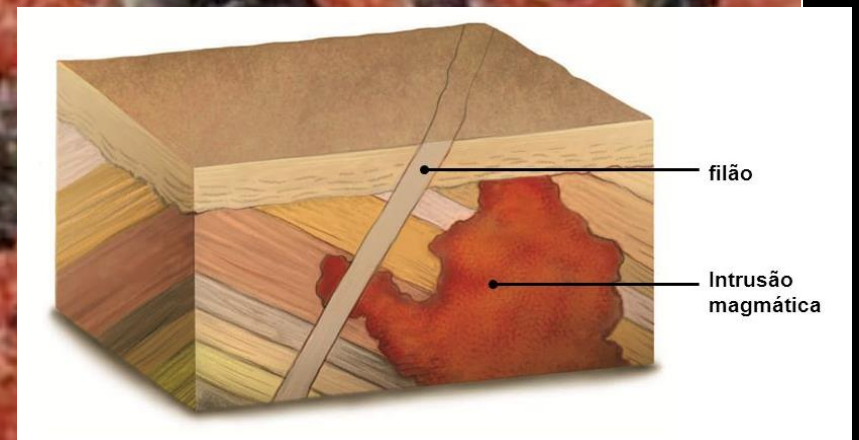
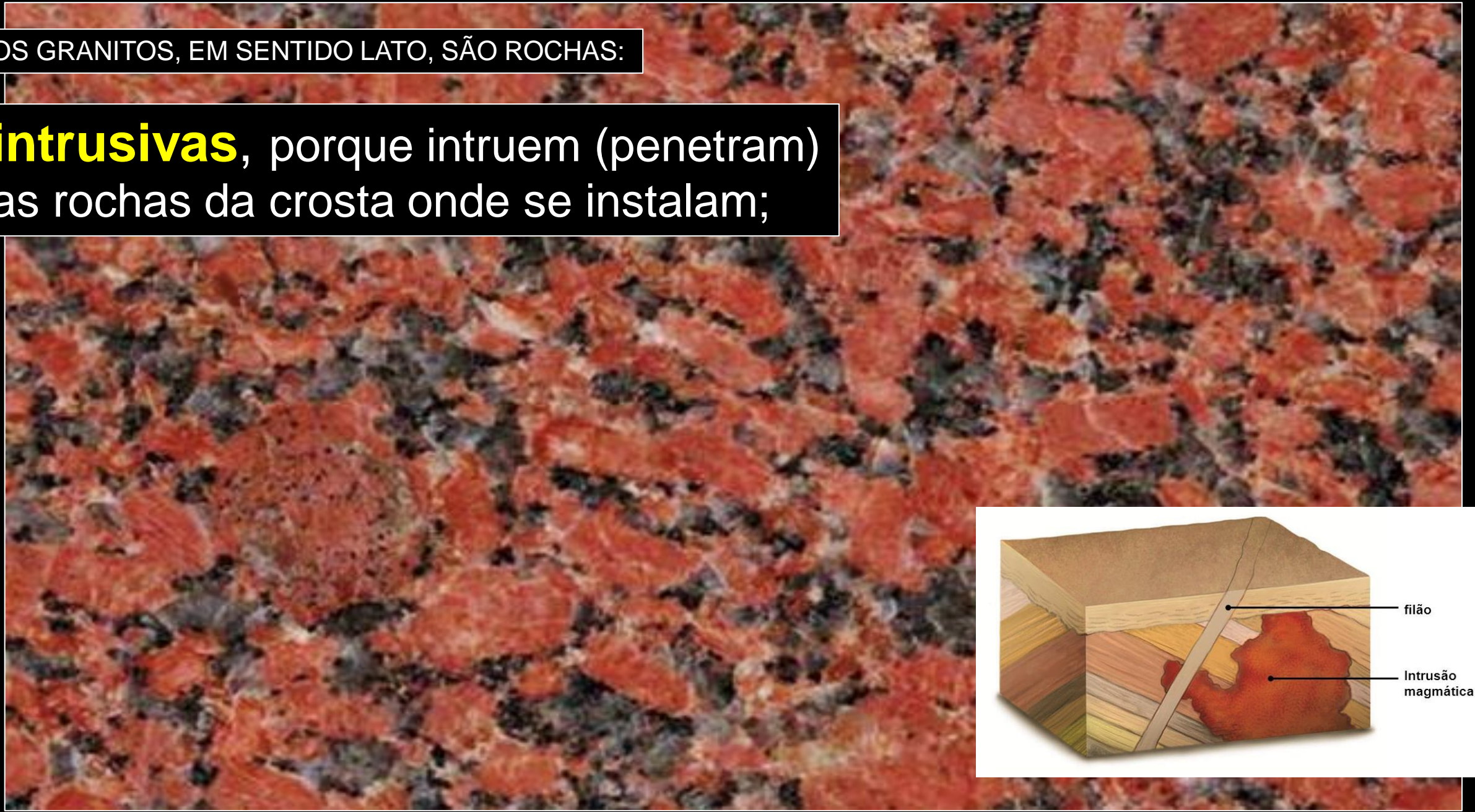
OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

**abissais** (do grego “*abyssós*”, abismo), dada a sua origem em profundidade na crosta;



OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

**intrusivas**, porque intruem (penetram)  
as rochas da crosta onde se instalam;







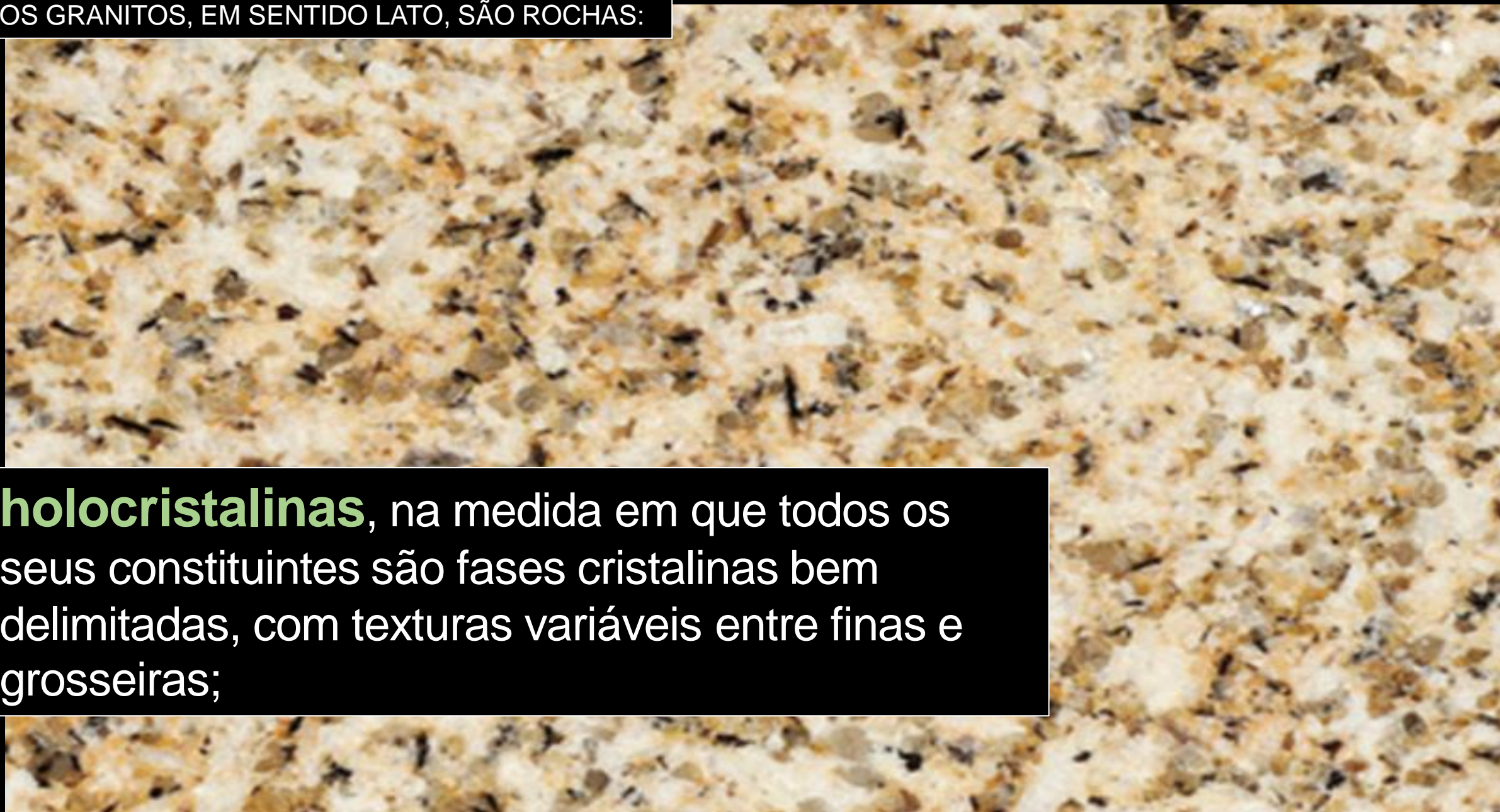
OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

**félsicas** (acrónimo formado com as primeiras sílabas das palavras feldspatos e sílica), dada a presença essencial destes aluminossilicatos e de quartzo expesso (20 a 60%);



OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

**holocristalinas**, na medida em que todos os seus constituintes são fases cristalinas bem delimitadas, com texturas variáveis entre finas e grosseiras;







OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

**faneríticas** (do grego *phanerós*, visível), dado que os minerais constituintes são observáveis à vista desarmada;





OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

por vezes, **porfiróides**, com cristais de feldspato, de dimensões centimétricas (megacristais), ou **granitos dente-de-cavalo**;






OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

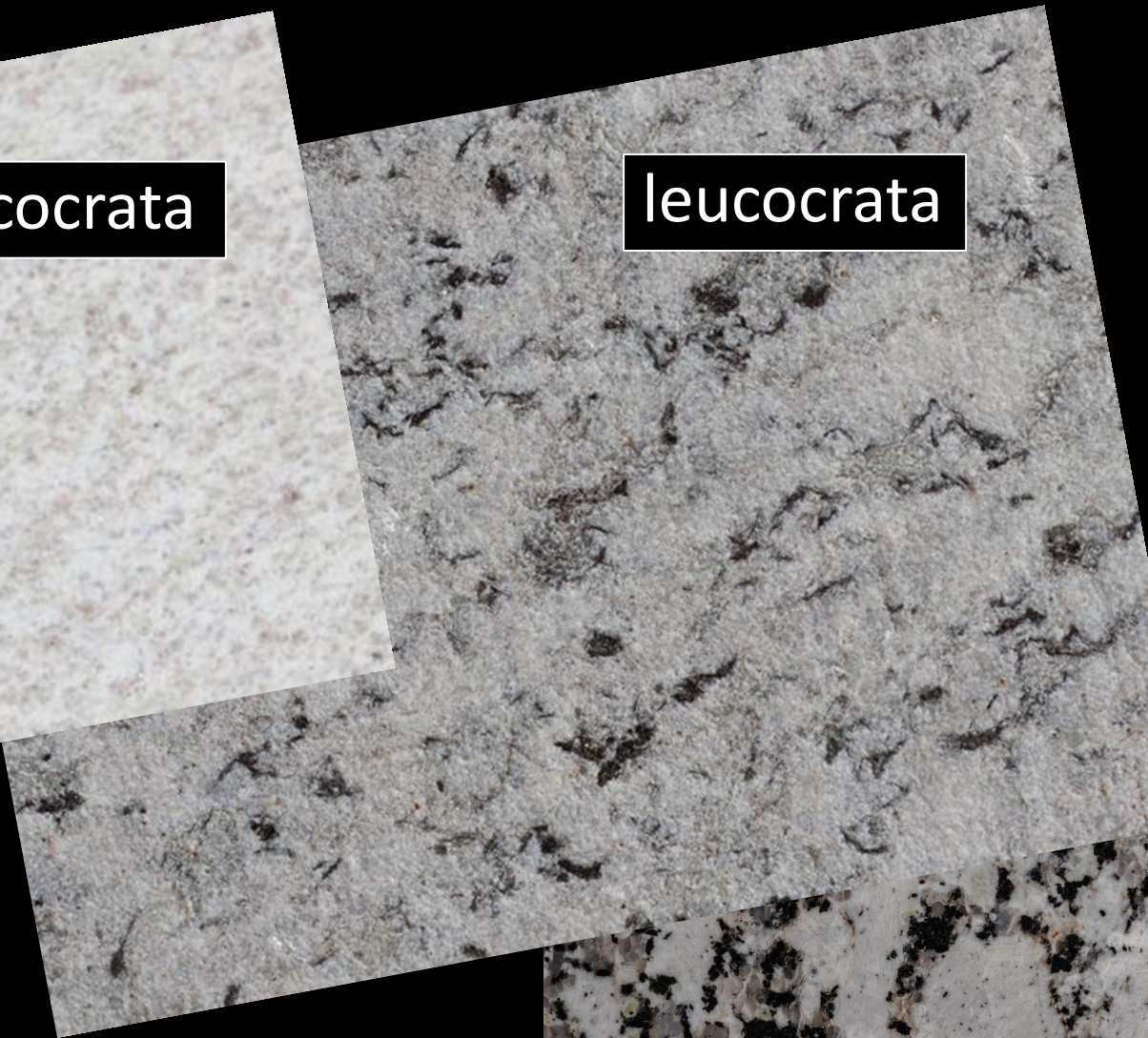
maioritariamente **leucocratas** (do grego *leuco*, branco, e *kratós*, força, poder), isto é, de cor geralmente clara, variando entre o branco e o cinzento, em função do teor relativo de minerais claros (dominantes) e escuros;





hololeucocrata

A microscopic view of a rock texture labeled 'hololeucocrata'. The image shows a fine-grained, light-colored (off-white to light beige) material with a uniform, granular appearance. There are very few dark inclusions visible, suggesting a high proportion of light-colored minerals.



leucocrata

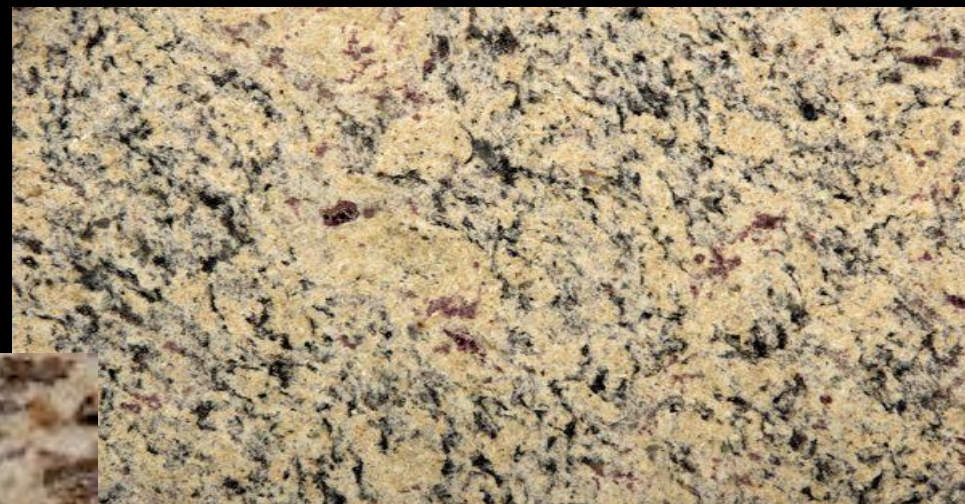
A microscopic view of a rock texture labeled 'leucocrata'. The image shows a medium-grained, light-colored (grayish-white) material. There are numerous small, dark, irregular inclusions scattered throughout the lighter matrix, giving it a speckled appearance.



mesocrata

A microscopic view of a rock texture labeled 'mesocrata'. The image shows a coarse-grained, light-colored (off-white to light gray) material. There are many large, dark, irregular inclusions (likely mafic minerals) scattered throughout the lighter matrix, giving it a highly speckled or mottled appearance.





Tons amarelados e acastanhados em consequência da alteração meteórica.





Tons avermelhados e rosados devidos à presença de óxido de ferro no seio dos feldspatos.





OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

com **densidade média** entre 2,65 e 2,75 e

**temperaturas de fusão**, à pressão atmosférica, entre 1215 e 1260 °C.

Em condições hidratadas e a profundidades meso ou infracrostais, os magmas graníticos formam-se a temperaturas significativamente mais baixas, em torno de 700°C.





grão fino

grão médio

grão grosseiro



A photograph of a stone building with a tiled roof and an arched doorway. The building is constructed from large, irregularly shaped stones, likely granite, which are light-colored with some darker veins. The roof is made of dark, curved tiles. The doorway is arched and appears to be made of wood or a similar material. The overall scene is outdoors, with a clear sky visible in the background.

OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO, SÃO ROCHAS:

hipersaturadas ou sobressaturadas,  
exibindo sílica livre, geralmente sob a  
forma de quartzo;

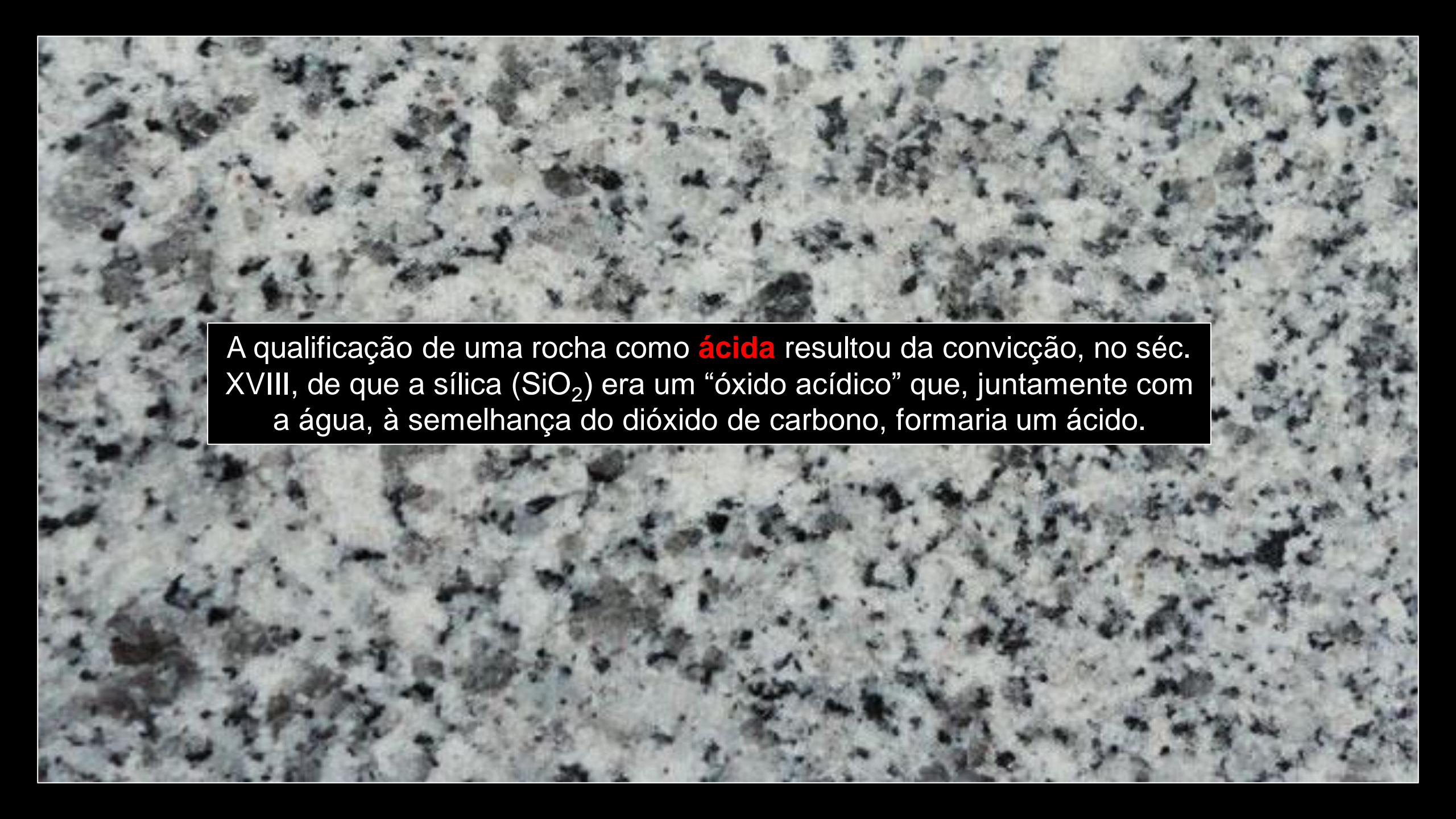


OS GRANITOS, EM SENTIDO LATO,  
SÃO ROCHAS:



**ácidas**, termo que, no jargão petrográfico, refere a sua  
relativa riqueza em sílica (mais de 63%),  
expressa pela presença significativa de quartzo.






A qualificação de uma rocha como **ácida** resultou da convicção, no séc. XVIII, de que a sílica ( $\text{SiO}_2$ ) era um “óxido ácido” que, juntamente com a água, à semelhança do dióxido de carbono, formaria um ácido.

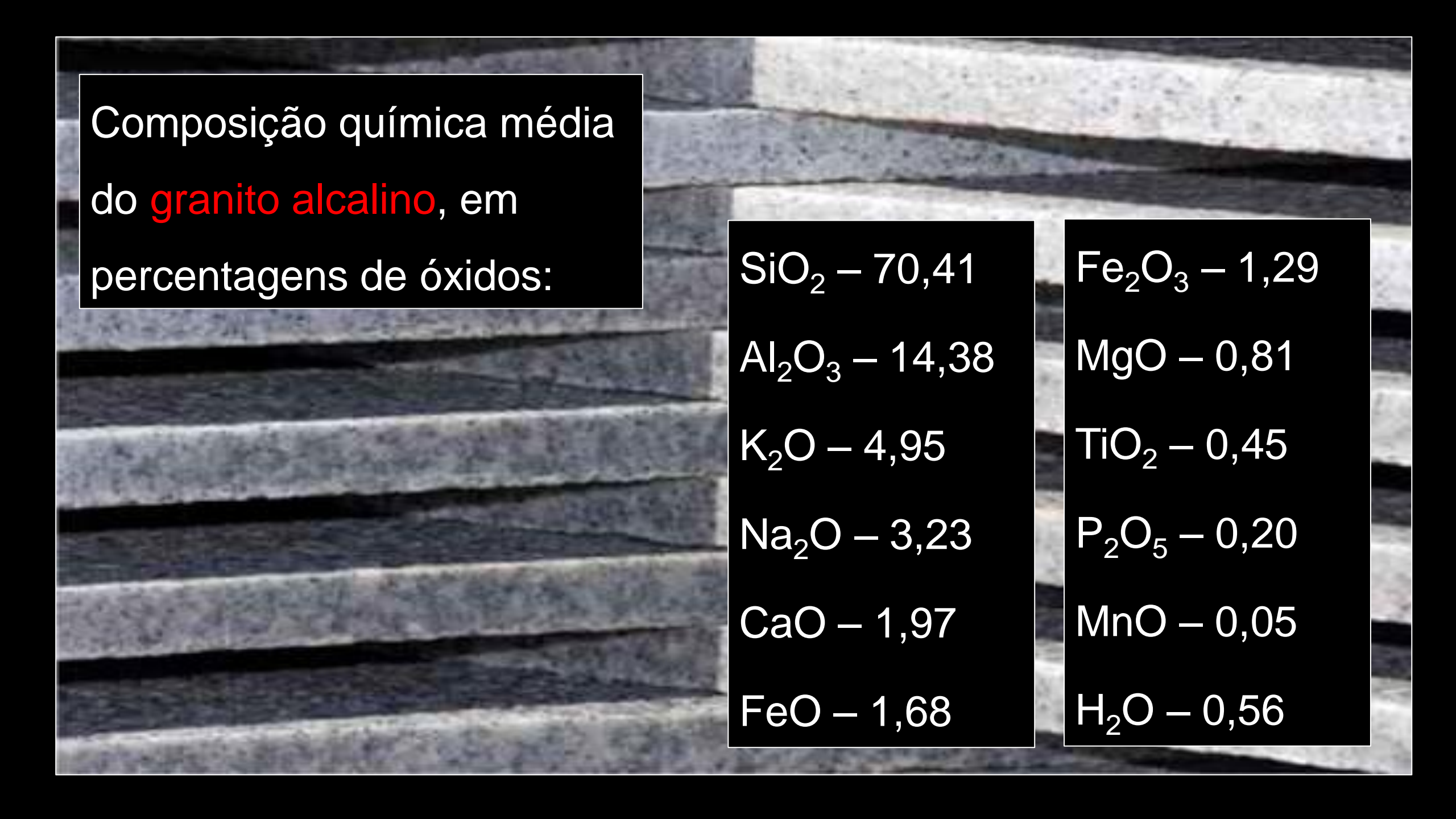


# Granito alcalino



ou seja, o granito *sensus strictus*, é caracterizado pela exclusividade ou total dominância dos feldspatos alcalinos potássicos (**ortoclase** e **microclina**) e sódico (**albite**).





Composição química média  
do **granito alcalino**, em  
percentagens de óxidos:

$\text{SiO}_2$  – 70,41

$\text{Al}_2\text{O}_3$  – 14,38

$\text{K}_2\text{O}$  – 4,95

$\text{Na}_2\text{O}$  – 3,23

$\text{CaO}$  – 1,97

$\text{FeO}$  – 1,68

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 1,29

$\text{MgO}$  – 0,81

$\text{TiO}_2$  – 0,45

$\text{P}_2\text{O}_5$  – 0,20

$\text{MnO}$  – 0,05

$\text{H}_2\text{O}$  – 0,56



# Pegmatitos



geralmente filonianos, caracterizam-se pela muito maior dimensão dos cristais, perfeição das faces (euedria) e presença de espécies minerais com valor económico, como berilo, turmalina, topázio, fluorite, apatite, cassiterite e volframite, entre muitos outros.



## Granito gráfico



Granito com intercrescimento de quartzo e feldspato, definindo uma textura designada por gráfica. Descrito em 1913, tendo sido referido por granito hebraico. O mesmo que pegmatito gráfico.

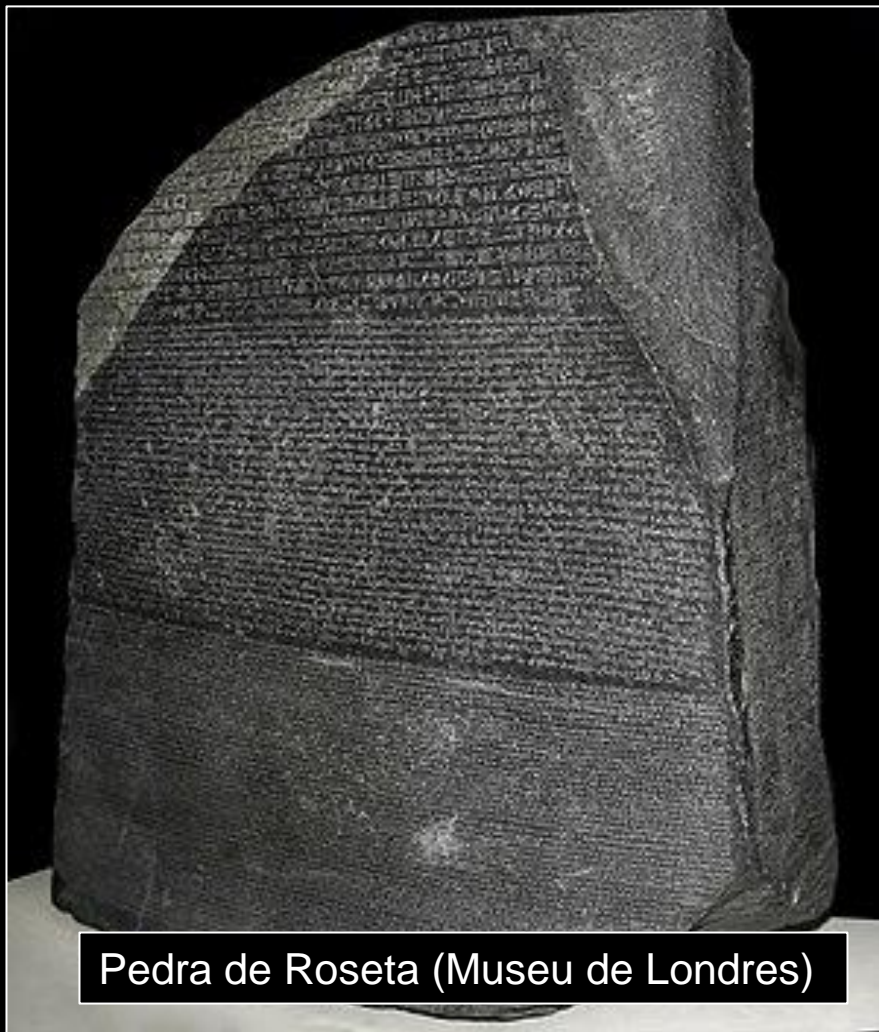


# Aplito

Do grego *haploos*, simples, e *-ito*, sufixo alusivo a rocha, é a rocha filoniana leucocrata, de composição granítica (quartzo e ortoclase) de aspecto sacaróide



# Granodiorito



O granodiorito difere do granito apenas por ser mais pobre em silício, potássio e sódio, e mais rico em cálcio, ferro e magnésio. Assim, pode ter ou não feldspato potássico (microclina e/ou ortoclase), mas tem sempre uma plagioclase ligeiramente cálcica (oligoclase). Como minerais escuros (ferromagnesianos) contem geralmente biotite e/ou hornblenda.



# Tonalito



Rocha com menos de 10% de ortoclase, exhibe, por vezes, anfíbola ou piroxena (de Tonale Line, um alinhamento montanhoso nos Alpes italianos).



# Adamelito

Monte Adamello

A plagioclase calco-sódica (andesina) representa um a dois terços do total dos feldspatos, descrito no Monte Adamello, na Lombardia, em Itália.



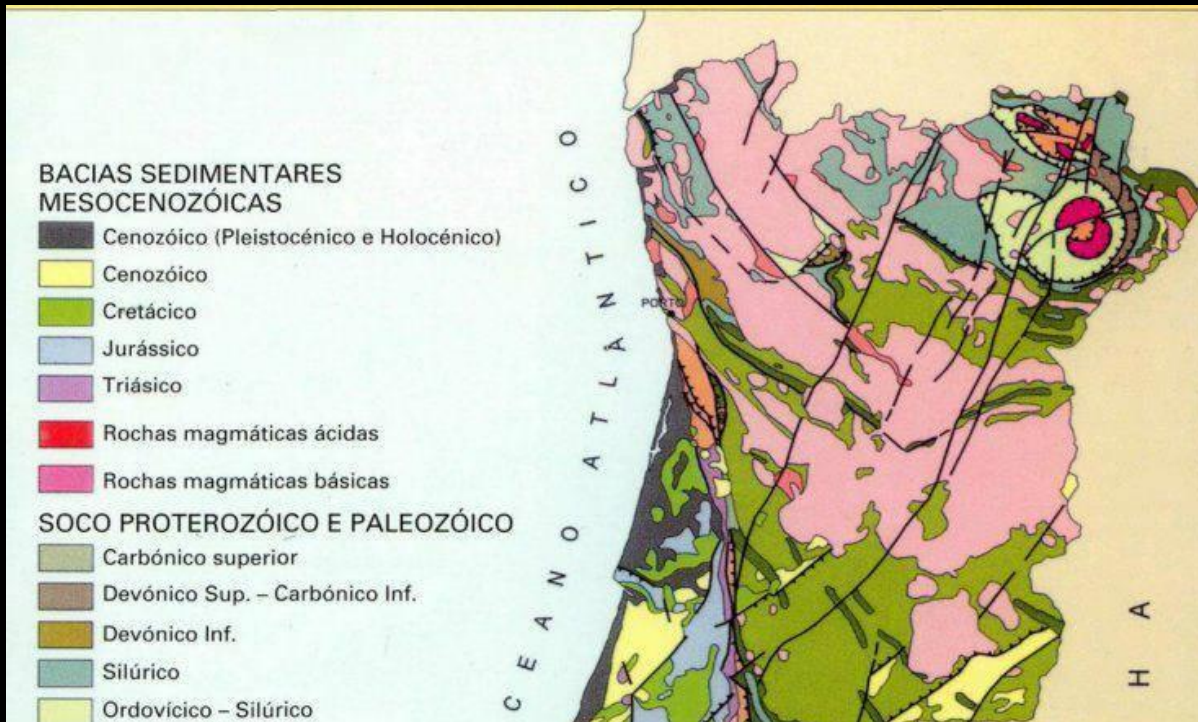
# Alasquito



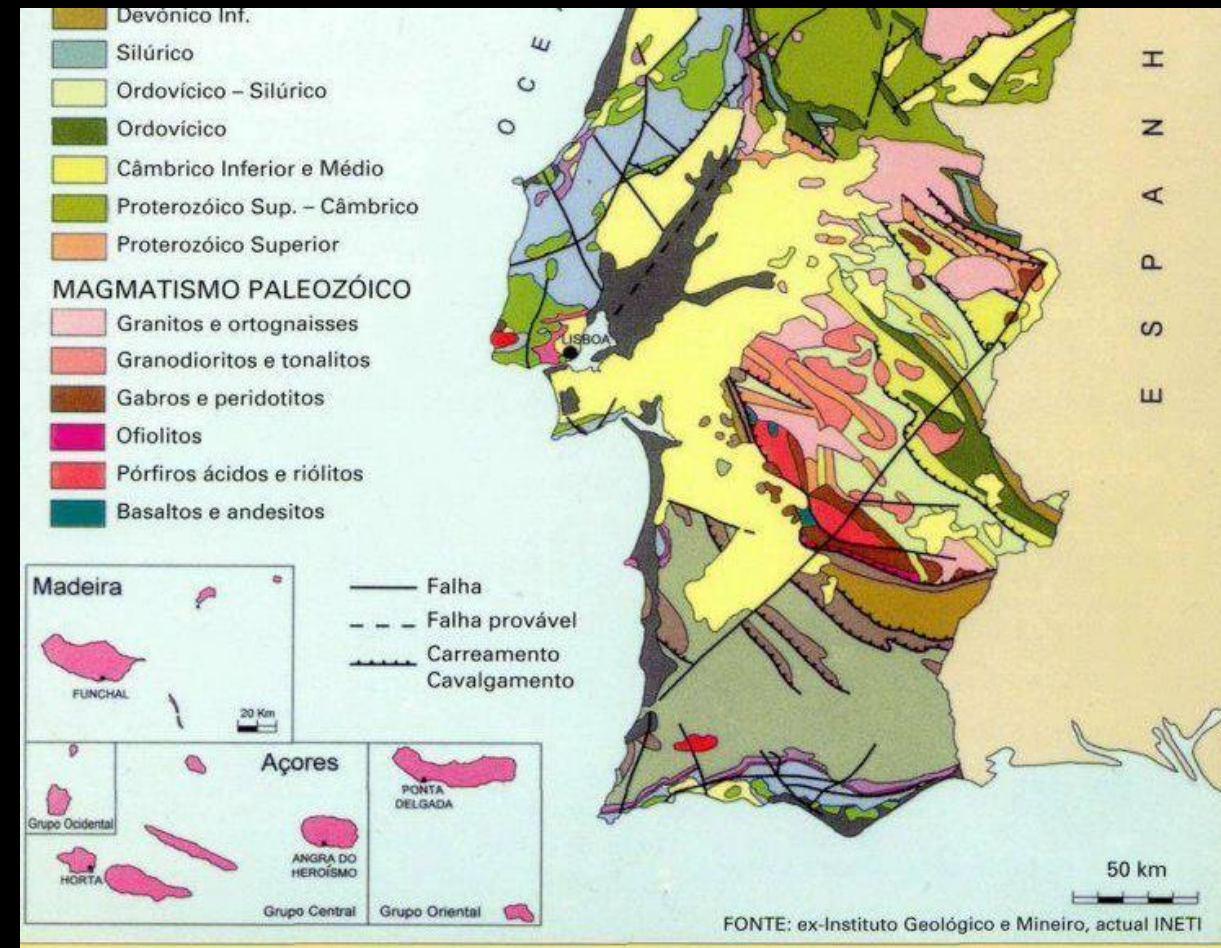
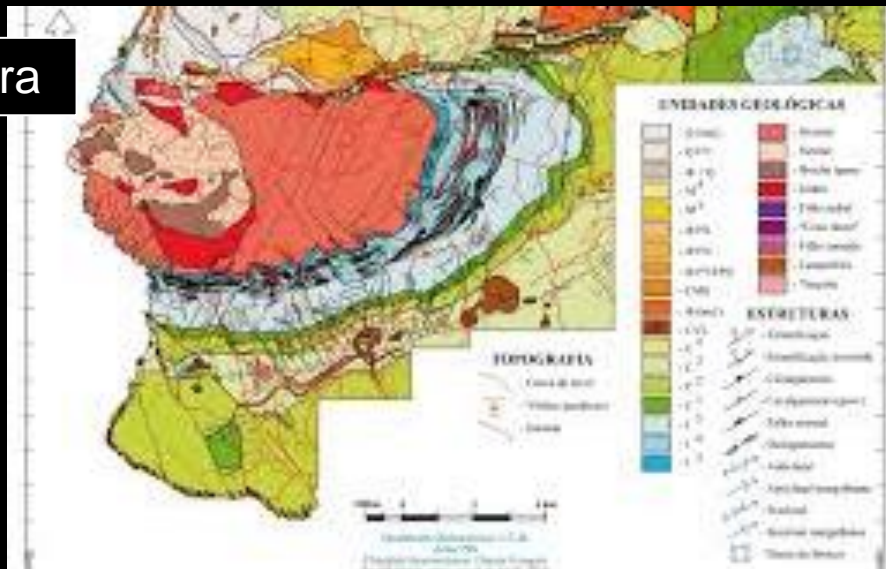
É um granito alcalino hololeucocrata, com quartzo e feldspato alcalino, descrito no Alasca.



# Granitos em Portugal



em Sintra







Cântaro Gordo, Serra da Estrela



## Diaclases e caos de blocos

Serra Amarela

(diaclase vem do grego *dia*, em dois, e *klasis*, fractura, ruptura).



Na Serra d'Arga



Serra de Sintra



Serra de Montesinho



A wide-angle photograph of a large-scale quarry operation. In the foreground, a yellow excavator with a specialized hydraulic attachment is positioned next to a massive, rectangular stone block. The excavator's arm is extended towards the block. In the background, another yellow excavator is visible, working on a different part of the quarry. The ground is covered in dust and debris. The sky is clear and blue. The overall scene depicts a large-scale industrial extraction process.

# INDÚSTRIAS EXTRATIVA E TRANSFORMADORAS





Cabo com anilhas diamantadas



Anilha diamantada



Pedreira de granito em Alpalhão (Nisa)







Granito para lancis





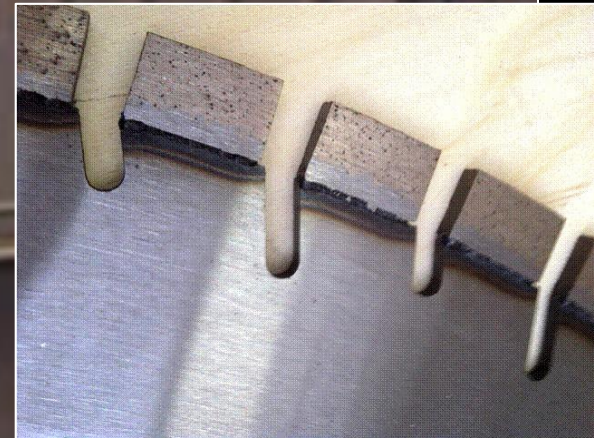


Cortar a pedra com guilhos



Esteios de granito na armação da vinha de enforcado, na viticultura do vinho verde, no Minho.

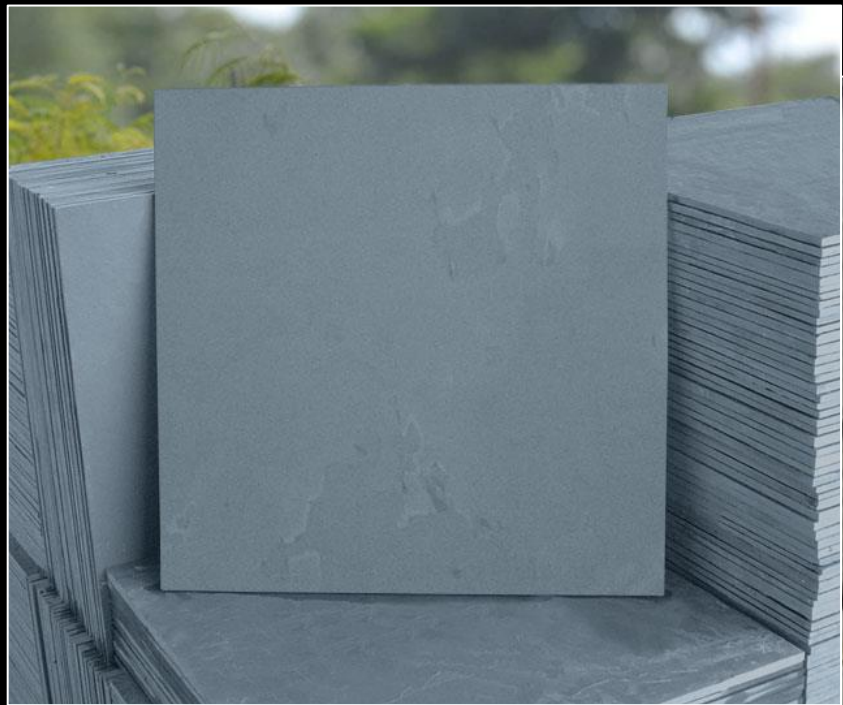




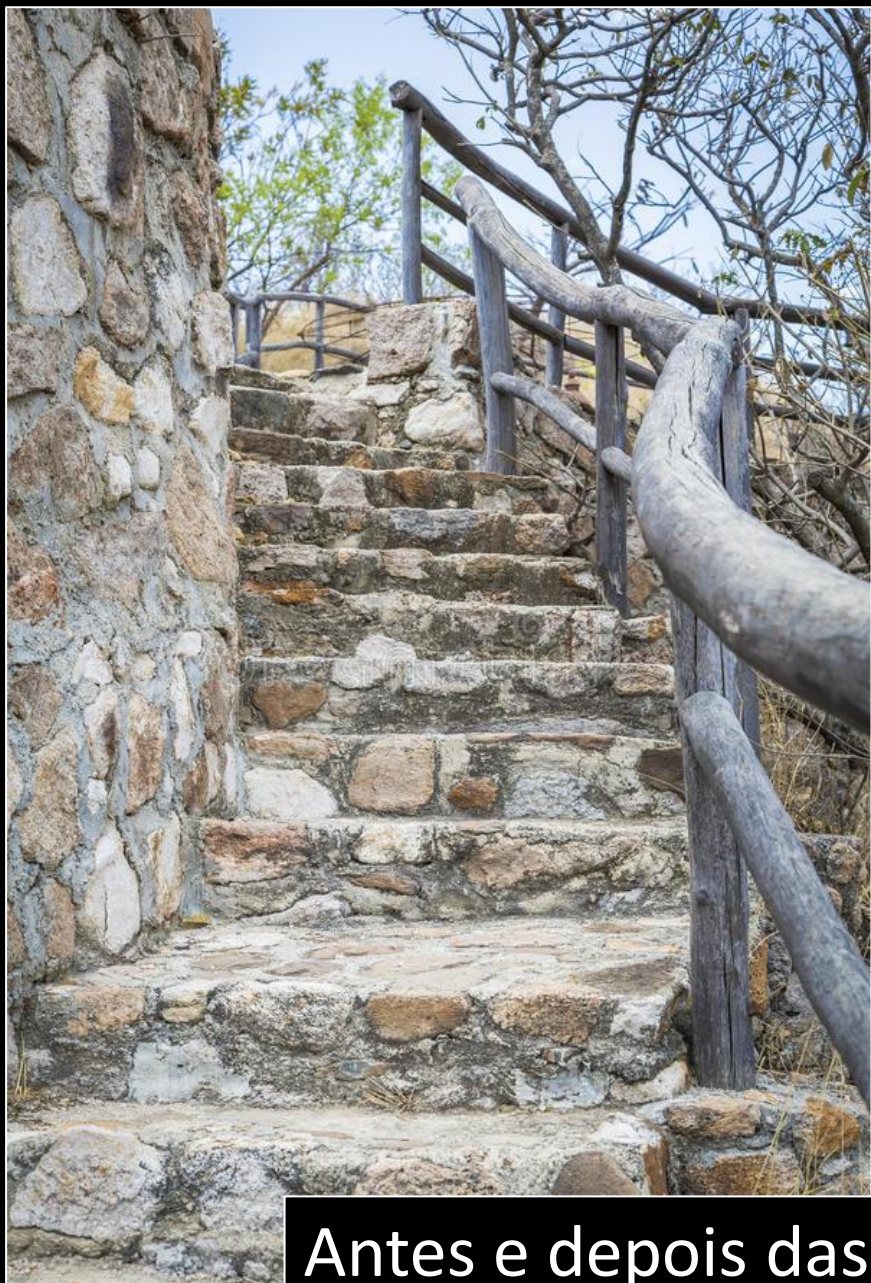












Antes e depois das ferramentas de corte diamantadas.



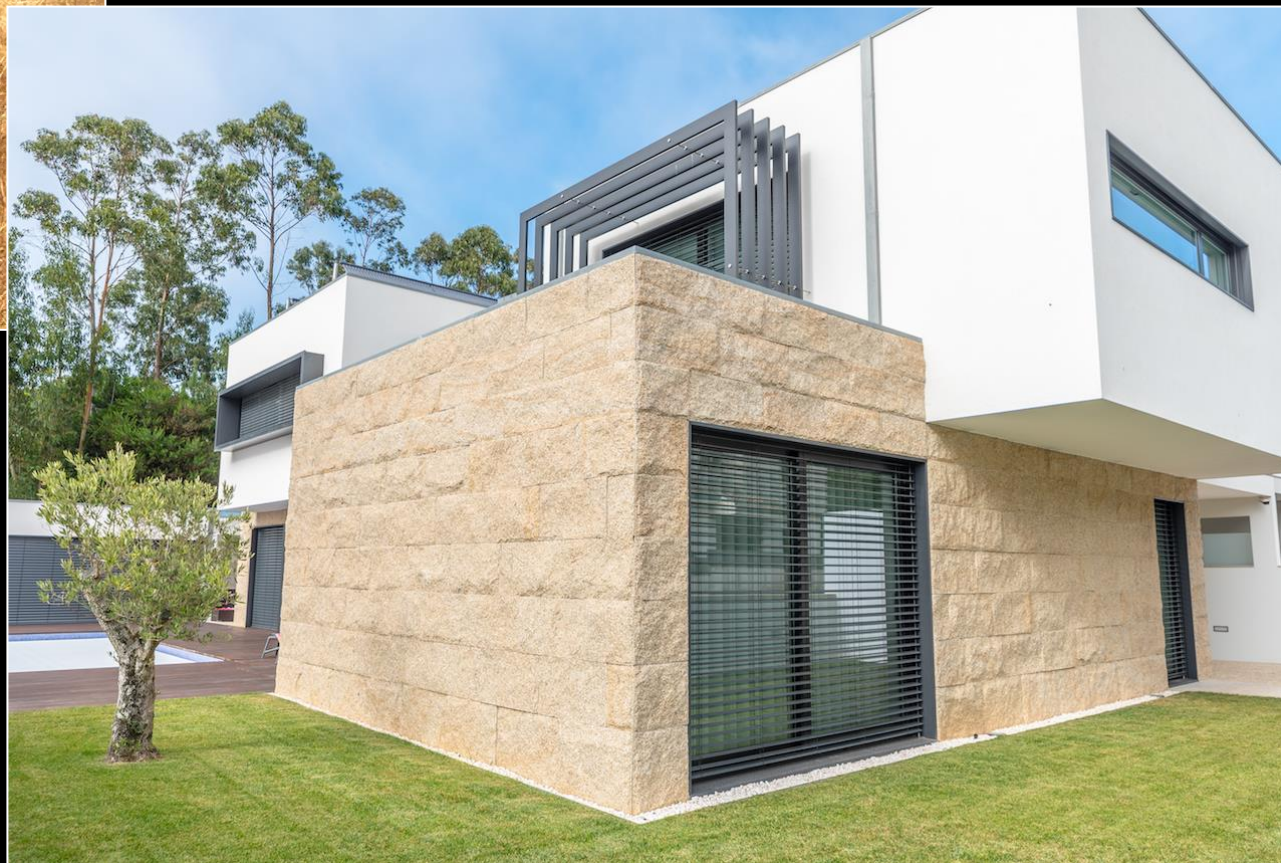


Granito na arquitectura de interiores.





## O GRANITO E A SOCIEDADE



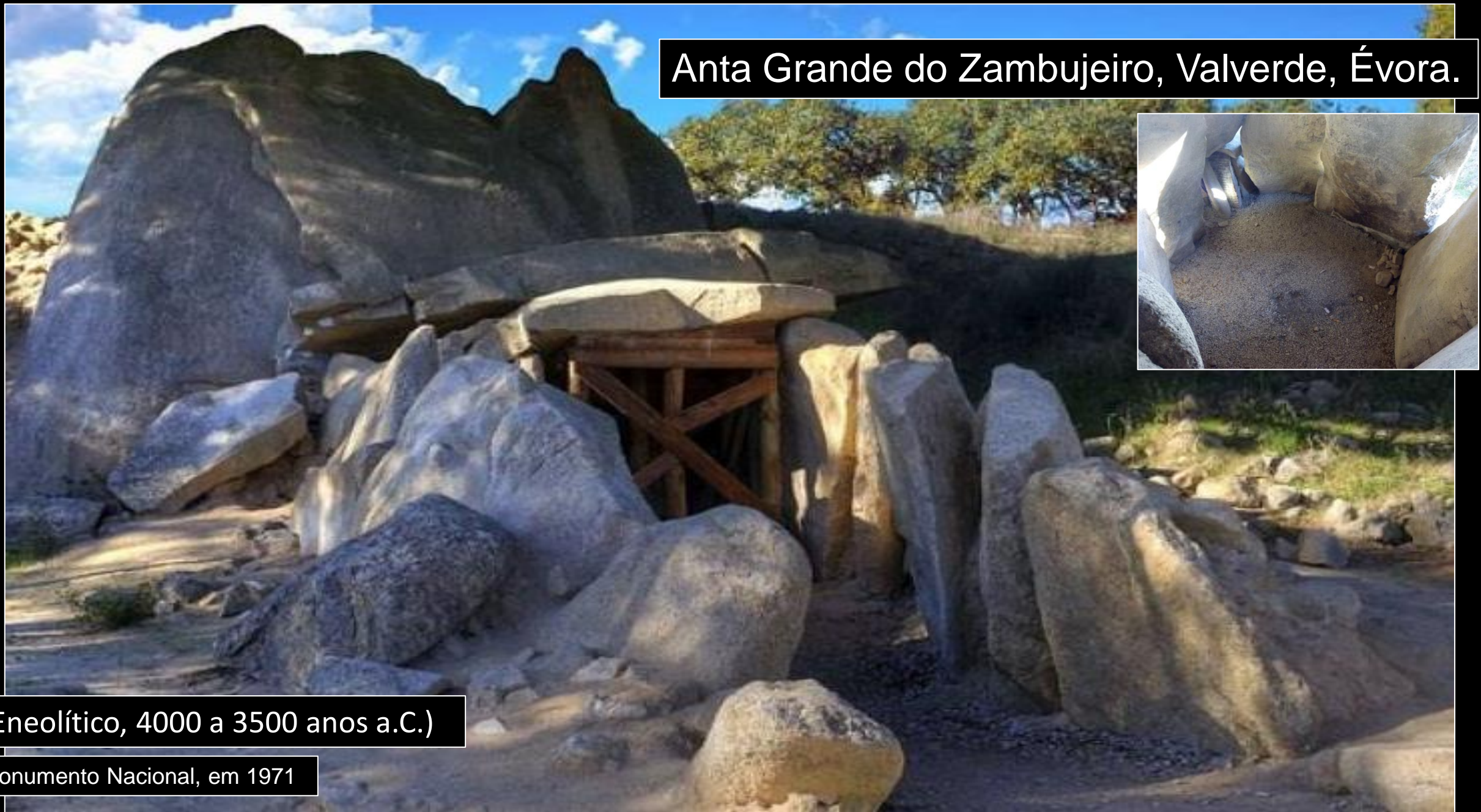




Biface de granito  
do  
Paleolítico inferior  
de  
Ismília (Tanzânia),  
com  
cerca de 100 000 anos.



# Anta Grande do Zambujeiro, Valverde, Évora.



(Eneolítico, 4000 a 3500 anos a.C.)

Monumento Nacional, em 1971



# Menhir fálico do Outeiro, Reguengos de Monsaraz.

Monumento Nacional Português em 1971.



Neolítico final ou Calcolítico (c. 3300 anos a.C.)



# Cromeleque dos Almendres, Guadalupe, Évora.

Monumento Nacional, em 2015



Neolítico (c .5000 anos a.C.)





Monumento Nacional desde 1910

Choças da Idade do Ferro (500 a 230 a.C.),  
na Citânia de Briteiros, Guimarães.



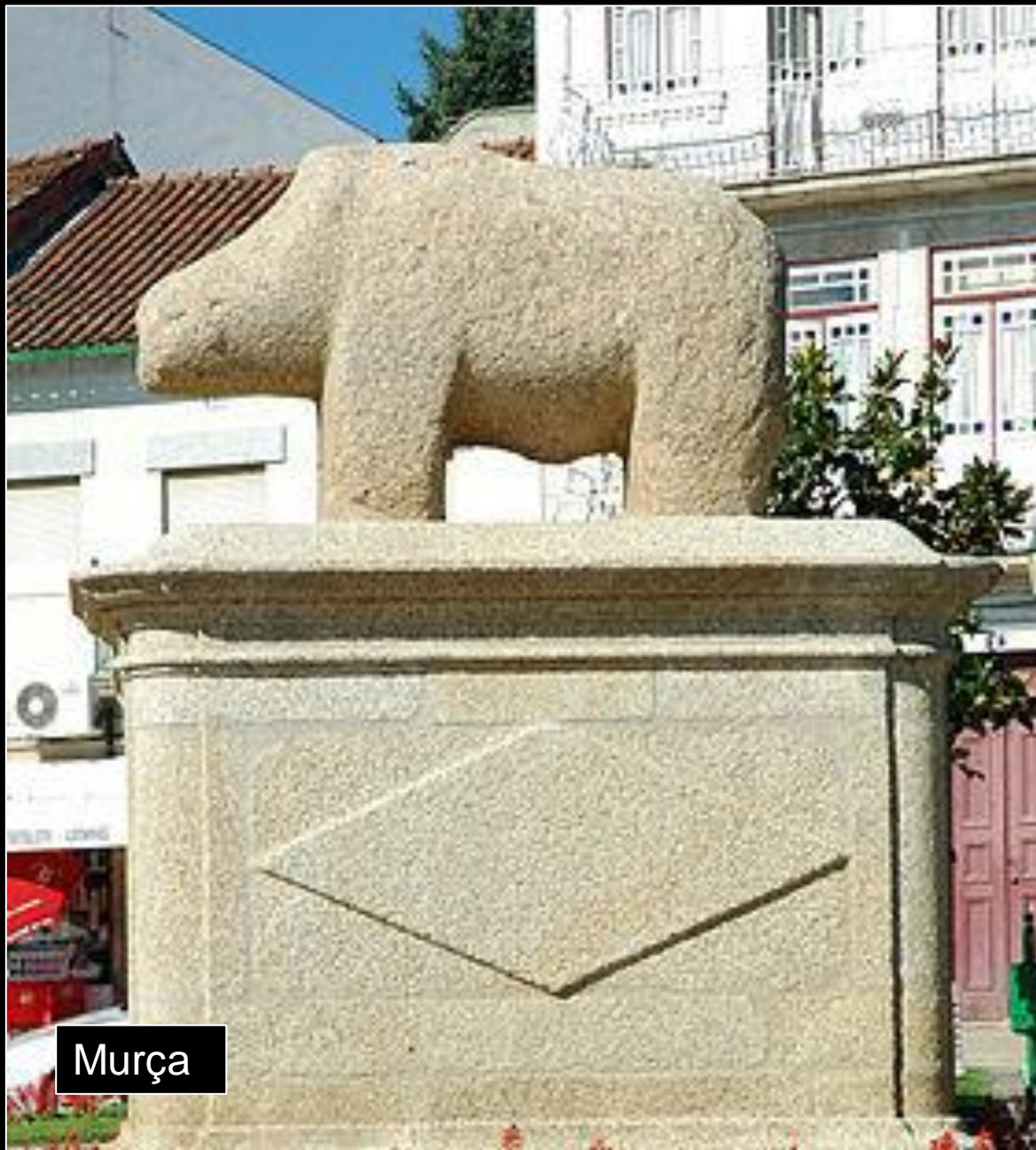
# Estátuas de guerreiros lusitanos

Idade do Ferro



(Museu Nacional de Arte Antiga)





Murça



Pelourinho de Bragança



## Berrões ou verrascos



Idade do Ferro



Porta dos Berrões -  
Castelo Mendo, Almeida





Santuário de Endovéllico, divindade  
celta venerada na Lusitânia, na Idade  
do Ferro (Terena, Alandroal).



Portuguese eyes / Vítor Oliveira



Ponte romana do Arquinho (séc. I d.C.), ou  
Pontão de Possacos, Valpaços, Vila Real.

Arco de volta perfeita





Estilo coríntio



Templo Romano (séc. I d.C.), Évora

Património Mundial pela UNESCO em  
1986



# Estrada romana de Ranhadas (séc. I d.C.), Viseu. Imóvel de Interesse Público, em 1990



Miliário XXIX na Vila Nova, em Campo do Gerês, Terras de Bouro.





# Torre de *Centum Cellas*, Belmonte ou Torre de São Cornélio.

Monumento Nacional em 1927



Terá sido prisão com uma centena de celas ? (Daí o nome).



# Castelo dos Mouros, Sintra (Séc. IX e X).





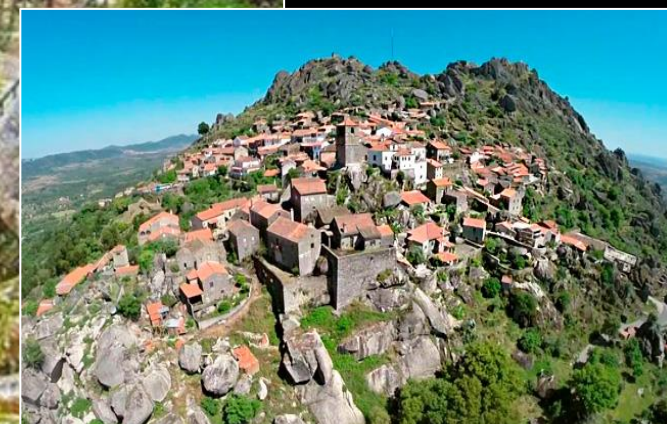
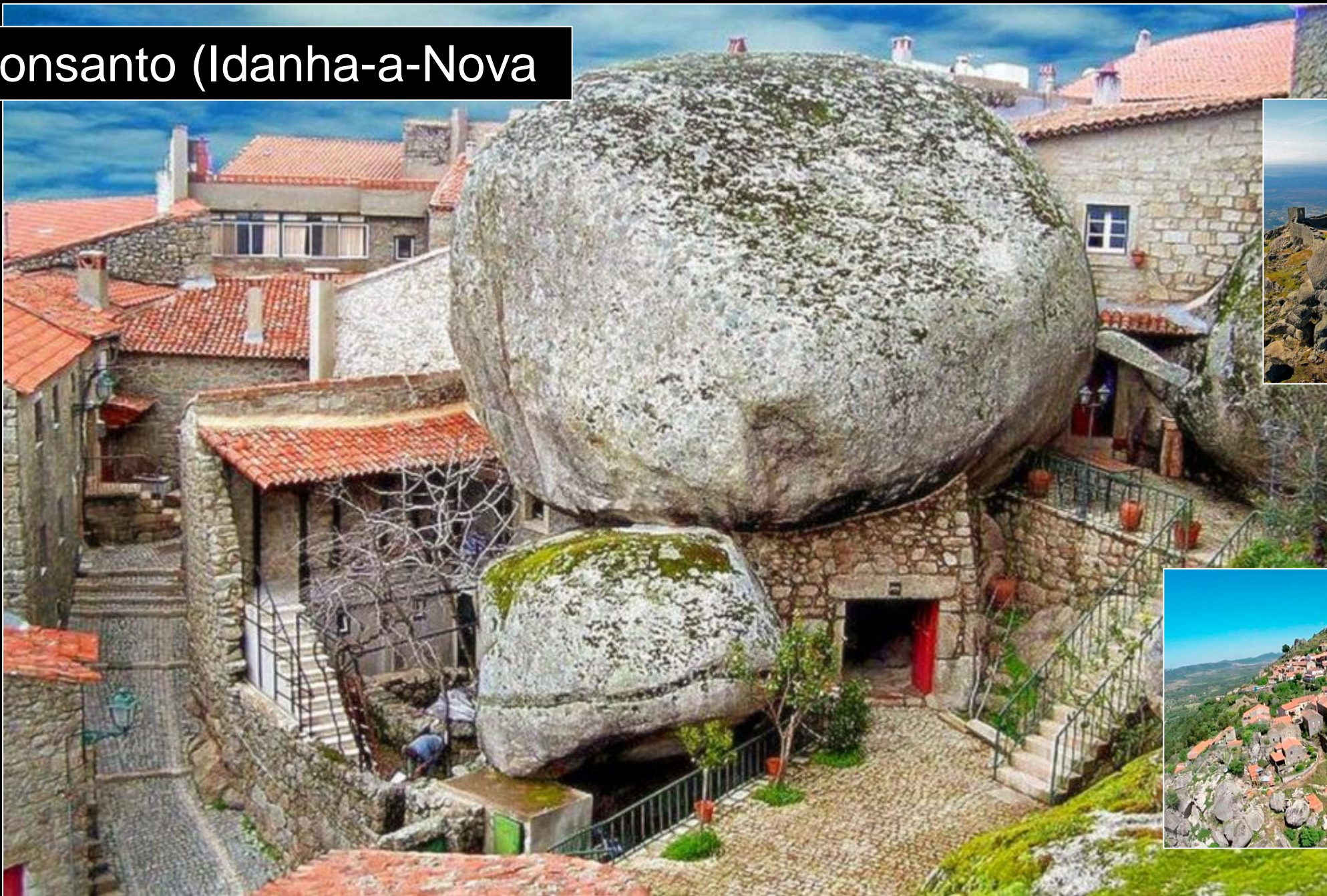
Castelo de Guimarães.

Monumento Nacional em 2007





# Monsanto (Idanha-a-Nova)

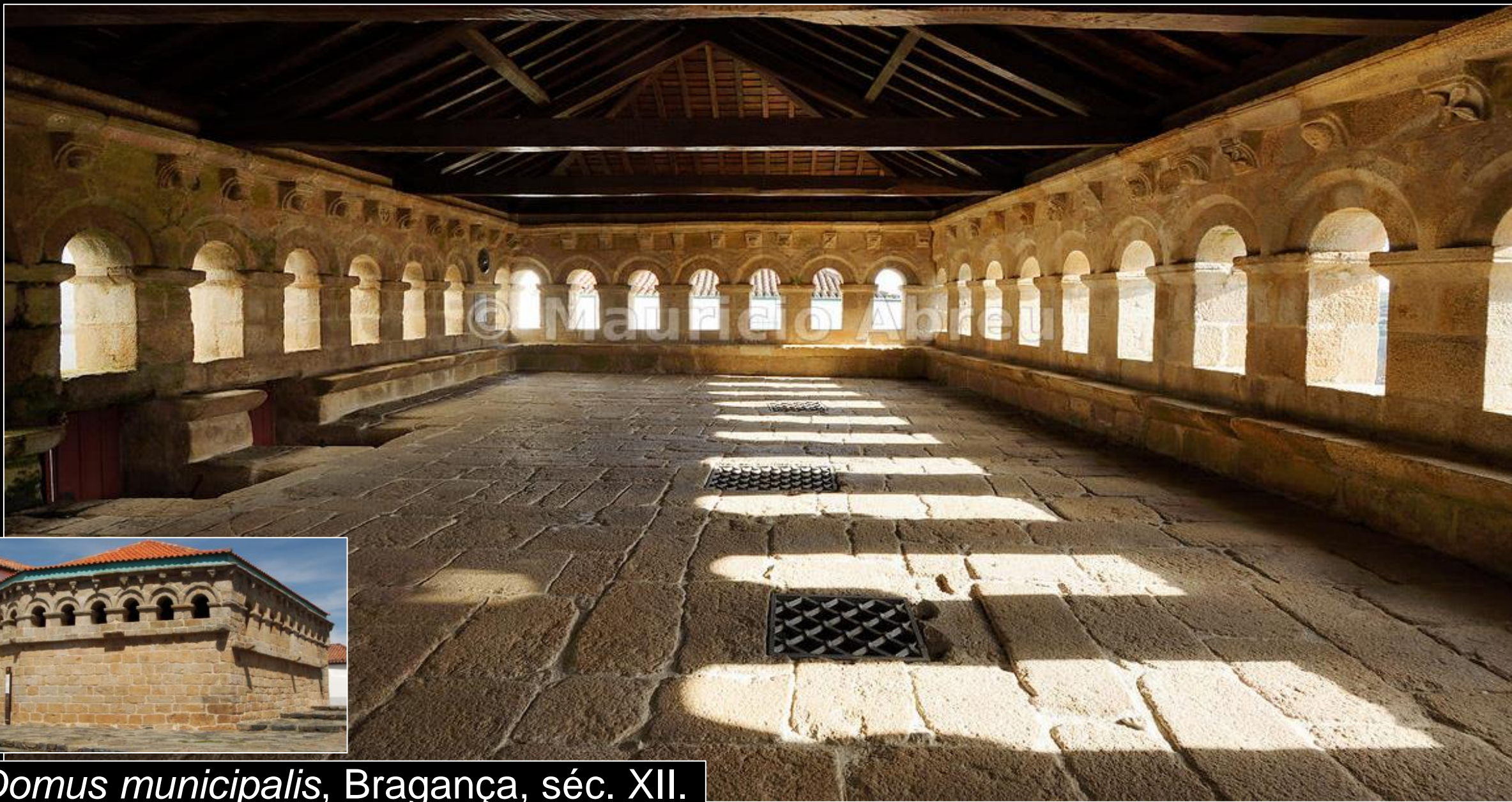






Arquitectura rural em Sortelha, Sabugal.





*Domus municipalis*, Bragança, séc. XII.



Igreja românica de  
Sernancelhe, Viseu,  
finais do século XII.







Igreja Paroquial de Algosinho,  
Mogadouro. Tardo-românico com  
elementos góticos. Séc. XIII final e XIV.



Sé de Évora



Iniciada em 1186 e concluída em  
1308,  
na transição do românico ao gótico.






Claustro gótico da Sé  
do Porto (séc. XIV-XV)





Espigueiros do Soajo





Estilo renascentista na  
Igreja da Graça, em Évora  
(séc. XVI).



Igreja dos Clérigos, Porto,  
(1732-1763)  
Tardo-barroco de  
Nicolau Nazoni.







## **Tortura**

*Tortura do pensar! Triste lamento!  
Quem nos dera calar a tua voz!  
Quem nos dera cá dentro, muito a sós,  
Estrangular a hidra num momento!*

*E não se quer pensar! ... e o pensamento  
Sempre a morder-nos bem, dentro de nós ...  
Querer apagar no céu – ó sonho atroz! –  
O brilho duma estrela, com o vento! ...*

*E não se apaga, não ... nada se apaga!  
Vem sempre rastejando como a vaga ...  
Vem sempre perguntando: “O que te resta? ...”*

*Ah! não ser mais que o vago, o infinito!  
Ser pedaço de gelo, ser **granito**,  
Ser rugido de tigre na floresta!*

**Florbela Espanca**





Agradeço a leitura crítica e os oportunos aconselhamentos a:  
João Mata, professor do Dep. de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa,  
Nuno Leal, professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da U. N. de Lisboa,  
José Batista d'Ascensão, professor da Escola Secundária Carlos Amarante de Braga,  
Carla Simões, professora do Agrupamento de Escolas de Caneças,  
Francisco Teófilo Alfaiate Bilou, investigador do Museu Nacional Frei Manuel do Cenáculo  
e aos meus filhos e ex-alunos de Geologia, Nuno e Rui, dois críticos exigentes.