

PROPOSTA PARA UMA CLÁSSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA DE ROCHAS CARBONATADAS*

Proposal for a geotechnical classification of carbonate rocks

por

J. DELGADO RODRIGUES**

RESUMO – Apresenta-se uma proposta para classificação geotécnica de rochas carbonatadas com base em dois parâmetros de determinação simples: a porosidade e a expansibilidade por absorção de água. Os grupos definidos nesta classificação traduzem diferenças significativas do comportamento geotécnico destas rochas, nomeadamente em termos da sua resistência mecânica e da sua alterabilidade.

SYNOPSIS – A proposal for the geotechnical classification of carbonate rocks is presented. Porosity and linear expansion due to water absorption are the parameters of this classification. The defined groups have significant differences in their geotechnical behaviour namely in terms of strength and weatherability.

* Trabalho recebido em Fevereiro de 1985. A discussão do trabalho está aberta por um período de três meses.

** Geólogo, Investigador Principal do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

1 – INTRODUÇÃO

A classificação de rochas é sempre uma operação limitadora uma vez que as características próprias dos indivíduos são subordinadas a esquemas mais ou menos rígidos de intenção globalizante. A especificidade é assim substituída por aquilo que possa existir de generalidade.

Por sua vez, as tarefas práticas, nomeadamente de quem lida com obras de engenharia, são muito facilitadas quando os materiais com que tem de trabalhar podem ser enquadrados num número restrito de grupos. Os seus objectivos são ainda mais realizados se esse enquadramento puder, só por si, trazer associado um certo número de propriedades específico de cada grupo.

O presente artigo pretende divulgar uma proposta de classificação geotécnica de rochas carbonatadas, visando a recolha de opiniões de técnicos interessados pelo estudo de materiais rochosos naturais, por forma a permitir avaliar a receptividade desta proposta e a introduzir os melhoramentos que possam ser sugeridos.

A classificação geotécnica de materiais rochosos é, em regra, uma tarefa difícil. As rochas carbonatadas apresentam algumas características que as tornam mais simples de classificar, mas a ocorrência de termos de transição gradual para outros tipos de rochas não deixa de conferir, também a elas, uma inevitável complexidade.

Na elaboração da presente proposta pretendeu-se criar uma classificação simples, sem ser simplista, e que traduzisse algumas das diferenças mais importantes que se verificam nas rochas carbonatadas.

Este trabalho surge na sequência de estudos realizados sobre um conjunto numeroso de amostras de rochas carbonatadas cujos resultados serão publicados em relatório interno do LNEC.

2 – PARÂMETROS DA CLASSIFICAÇÃO

Sob a designação de rochas carbonatadas incluem-se os calcários, no caso extremo constituídos exclusivamente por calcite (carbonato de cálcio) e os tipos que resultam de se associar à calcite outros componentes minerais, como sejam o quartzo e os minerais argilosos.

A presença destes minerais vai influir nas propriedades da rocha, sendo, contudo, diferente a influência exercida pelo quartzo e pelos minerais argilosos.

O quartzo não interfere significativamente em muitas propriedades e, noutras, é mesmo benéfica a sua presença, dadas as suas grandes resistências mecânica e química.

Os minerais argilosos, por sua vez, exercem influência negativa sobre numerosas propriedades e o comportamento das rochas carbonatadas contendo minerais argilosos é fortemente dependente da natureza e quantidade destes minerais.

Na classificação geotécnica proposta foi considerado que seria indispensável incluir um parâmetro que permitisse avaliar a influência dos minerais argilosos presentes na rocha. Entre outros parâmetros ensaiados e eventualmente utilizáveis, adoptou-se a expansibilidade da rocha por absorção de água porque, além de se correlacionar bem com a quantidade de minerais argilosos presente, é um parâmetro de determinação relativamente expedita.

Outra característica importante das rochas carbonatadas é a forte influência que a porosidade apresenta sobre numerosas propriedades. Em calcários puros, por exemplo, o simples conhecimento da porosidade permite deduzir, por correlação, valores para diversas propriedades mecânicas.

Chegou-se, assim, à selecção de dois parâmetros para a classificação geotécnica, os quais têm o seguinte significado:

— **Porosidade** — É a relação entre o volume de poros acessível à água e o volume total da amostra. No âmbito deste trabalho, este parâmetro é determinado através de pesagens hidrostáticas sendo a saturação das amostras efectuada sob vazio.

— **Expansibilidade** — É a relação ($\Delta l/l_0$) entre a dilatação provocada pela absorção de água (Δl) e o comprimento inicial da amostra (l_0). No presente contexto, foram usados provetes prismáticos (ou cilíndricos) com dimensões aproximadas de $5 \times 5 \times 10$ cm. A embebição é efectuada após secagem em estufa a 105°C e posterior arrefecimento em exsiccador. O equipamento de medida deverá permitir leituras de $1 \mu\text{m}$ e o valor usado na classificação é o obtido às 48 horas. O ensaio está divulgado em NASCIMENTO et al (1968).

3 – CLASSIFICAÇÃO

A proposta de classificação está apresentada na Fig. 1.

Os valores limites de cada um dos campos que foram delimitados são, necessariamente, arbitrários, embora se tenha procurado que esses campos traduzissem algumas diferenças de comportamento obtidas com numerosas amostras ensaiadas.

Adoptou-se uma designação alfabética para os campos da expansibilidade, crescendo esta de A para D. Aos campos da porosidade, por esta ser traduzida por valores quantitativos de mais fácil memorização, foram atribuídos números romanos de I a V, respectivamente das baixas para as mais altas porosidades.

O uso que vier a ser dado a esta classificação (ou a classificações semelhantes) será função do rigor com que os parâmetros agora seleccionados e os campos definidos possam traduzir comportamentos reais e diferenciados de campo para campo.

A título exemplificativo, indicam-se alguns resultados obtidos em laboratório, procurando, deste modo, ilustrar a utilização da classificação.

Os calcários de tipo «lioz», numerosos vidraços compactos utilizados como cantarias e revestimentos e até em pavimentação, com comprovado sucesso, caem no campo AI.

Calcários como o de Ançã, de fácil trabalhabilidade, nomeadamente em escultura, mas de fraca resistência mecânica e elevada susceptibilidade à alteração por cristalização de sais, caem no campo AV.

Rochas carbonatadas com elevados teores em minerais argilosos de comprovado mau comportamento em obra, como algumas amostras provenientes de enrocamentos de protecção de obras hidráulicas do Baixo Mondego, caem nos campos DIV e CIII.

Julga-se, também, que a classificação possa servir como componente de cadernos de encargos na definição de critérios de aceitação de materiais, esperando-se que esta seja uma das suas mais frequentes utilizações.

Pode esperar-se que na especificação de enrocamentos, por exemplo, sejam aceites apenas materiais de tipo AI e AII, admitindo-se pequena percentagem de materiais dos tipos BI, BII e BIII. Para outras utilizações, obviamente, serão feitas especificações de acordo com os objectivos e os conditionalismos locais.

Considera-se, pois, que a individualização destes grupos tem real significado geotécnico, esperando-se que a experiência venha contribuir para aumentar o conteúdo de informação inerente a cada um dos grupos e, conseqüentemente, às rochas classificadas em cada um deles, permitindo, assim, consolidar as deduções práticas que possam vir a ser extraídas desta classificação.

O conteúdo será enriquecido pelas diferentes utilizações que forem dadas à classificação, podendo desde já, e sem pretender ser exaustivo, referir-se algumas características que se julgam estar associadas a campos típicos de aplicação.

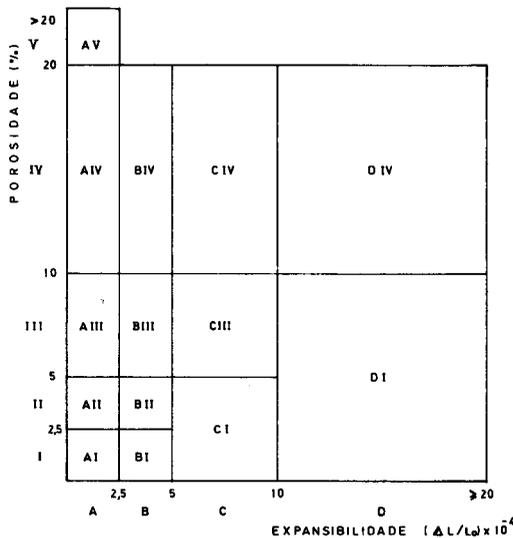


Fig. 1 — Proposta para uma classificação geotécnica de rochas carbonatadas

Os grupos A (de I a V) têm comportamento essencialmente influenciados pela porosidade. A resistência mecânica, a resistência ao desgaste, a velocidade de propagação de ultrassons diminuem de AI para AV. A capacidade de receber polimento é maior em AI diminuindo para AV ao passo que a alterabilidade será maior em AV e menor em AI.

Os grupos B (I a IV) funcionam, essencialmente, como grupos de transição, enquanto que os grupos C e D serão caracterizados por propriedades marcadamente diferentes.

Os grupos C e D incluem materiais com propriedades muito influenciáveis pela presença de água, de onde lhes advém marcada alterabilidade e importante diferença entre os comportamentos nos estados seco e saturado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NASCIMENTO, U.; OLIVEIRA, R. and GRAÇA, R. (1968) — *Rock swelling test*. Proc. Int. Symp. on Rock Mechanics. Madrid, 1968.