

## DEFORMAÇÃO EXPERIMENTAL EM ARENITOS TURBIDÍTICOS DE ÁGUA PROFUNDA: OBSERVAÇÕES MICROESTRUTURAIS DE ENSAIOS MECÂNICOS

Gabriel Correa de Matos<sup>1</sup>; Antonio Claudio Soares<sup>2</sup>; Débora Marinho de Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PETROBRAS; <sup>2</sup> PETROBRAS; <sup>3</sup> PETROBRAS

**RESUMO:** A deformação geológica de arenitos com porosidade alta apresenta particularidades que podem ser simuladas e observadas em laboratório. As particularidades estruturais e mecânicas de arenitos porosos ( $\Phi > 5\%$ ) em comparação com arenitos de baixa porosidade ( $\Phi < 5\%$ ) são relativas a variações de volume e mecanismos de deformação atuantes durante e após a ruptura. A análise de deformação foi realizada nas escalas mesoscópica (ensaios mecânicos triaxiais) e microscópica (análise microestrutural). Os ensaios triaxiais de compressão foram realizados com fluxo e forneceram parâmetros mecânicos básicos, como coesão e ângulo de atrito interno, e permitiram o monitoramento da deformação volumétrica e axial nas fases pré, sin e pós-ruptura. A análise microestrutural foi de caráter qualitativo-quantitativo e focada nos mecanismos de deformação atuantes em cada modo de ruptura registrado nos ensaios. A abordagem qualitativa dos mecanismos de deformação visa compreender a distribuição espacial das microestruturas geradas nos ensaios. A abordagem quantitativa foi realizada nas lâminas para avaliar variações na intensidade de deformação, registrada por diferentes intensidades de fraturamento de grãos, e em imagens digitais para as variações de porosidade causadas pela deformação volumétrica. A quantificação de imagens digitais fornece também parâmetros geométricos como a distribuição de tamanhos de grãos e valores de porosidade total. Os ensaios foram concebidos de maneira a contemplar os três modos de ruptura de arenitos porosos: C' - ruptura com dilatação acentuada por cisalhamento; C\* - ruptura com compactação acentuada por cisalhamento; e o ponto P\*, que representa o fluxo cataclástico gerado por compressão hidrostática ( $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$ ). Foi possível identificar diferentes intensidades de fraturamento de grãos e de cataclase de acordo com o modo de ruptura. As amostras representativas dos modos de ruptura C', C\* e P\* apresentam, nessa ordem, um aumento significativo na intensidade de deformação. Estruturas como fraturas e bandas de deformação representam, respectivamente, dilatação e compactação localizadas e foram observadas em todas as amostras, evidenciando o caráter compartimentado da deformação. O estudo confirmou o importante papel da tensão confinante efetiva na determinação do modo de ruptura e dos mecanismos de deformação que atuam nos sedimentos. Nos experimentos, a tensão axial aplicada ( $\sigma_1$ ) pode representar tensões de natureza litostática ou tectônica e a tensão confinante efetiva ( $\sigma_3'$ ), que é a diferença entre a tensão mínima aplicada lateralmente e a tensão de poros, representa a tensão de consolidação. No caso de arenitos porosos, os principais fatores físicos de controle da deformação são a porosidade, a granulometria e a trajetória de carregamento dos ensaios. A compilação dos resultados dos experimentos indicou que as trajetórias de carregamento, que reproduzem a história de soterramento em ambiente geológico, são o principal fator controlador da deformação em arenitos porosos.

**PALAVRAS-CHAVE:** DEFORMAÇÃO; MICROESTRUTURAL; ARENITO.