

8. Comentários sobre as Limitações dos Modelos Numéricos

Os modelos numéricos são recomendados pela literatura como métodos avançados para análise de problemas complexos que não podem ser determinados por meio de equações de equilíbrio. Nesse trabalho os modelos numéricos foram elaborados visando reproduzir os resultados experimentais, simulando o comportamento das conexões de reparo. O objetivo inicial desse trabalho foi a elaboração de modelos numéricos aptos a simular o comportamento de conexões de reparo sendo capazes de prever suas falhas.

Foi constatado que os modelos numéricos elaborados no âmbito dessa tese não foram capazes de reproduzir os resultados obtidos experimentalmente. Na concepção dos modelos não foram considerados certos efeitos que podem estar presentes no comportamento registrado durante os testes das conexões do programa experimental, tal como a trajetória helicoidal do tubo durante o carregamento. Conclui-se que o modelo deve ser elaborado em três dimensões (3D) e não mais como axissimétrico.

Os resultados experimentais selecionados para o trabalho não foram extensos. Os resultados selecionados do relatório sobre testes de conexão de reparo foram os relativos a apenas uma conexão para cada tipo (lisa e com *shear keys*).

Foi constatado também que os dados relativos ao material da mistura considerados no modelo numérico não contribuíram para a concordância com os resultados experimentais. Os diagramas de tensões radiais, obtidos numericamente, indicaram que o material da mistura estava submetido também ao esforço de tração na parte superior da interface mistura/luva e na parte inferior da interface tubo/mistura. Como a mistura se encontra confinada, convém ressaltar que seu comportamento, sob compressão, nessa condição, não é conhecido. Seria interessante executar uma sequência de ensaios de tração da mistura, bem como ensaios de compressão da mistura confinada, visando a determinação das propriedades mecânicas do material da mistura.

No modelo numérico, o material da mistura não se comportou conforme o critério de falha de Coulomb, possivelmente por terem sido consideradas

propriedades incorretas da interface. Uma vez vencida a coesão, o início do atrito na conexão pode levar a deslocamentos relativos errôneos se os parâmetros não estiverem corretos. Um desses parâmetros é o Coeficiente de Atrito (0,626), adotado nesse trabalho a partir da literatura técnica (Harwood & Shuttlenworth, 1988), e por falta do valor correto para essa mistura.

Foi constatado também que a versão do programa Ansys 10.0 não atende plenamente ao escopo do trabalho para a conexão com *shear keys*. Tal versão do programa não permitiu o avanço do processamento, após a indicação do movimento de corpo rígido, apesar de possuir elementos que desempenham esse papel. Deve ser estudado o uso de ferramentas mais atuais que permitam simular efeitos como a delaminação, isto é, o desprendimento gradual entre as superfícies com elemento de contacto perdendo primeiramente a aderência por coesão e em seguida pelo atrito, assim registrando o movimento de corpo rígido, sem interrupção do processamento.