

FALHA DO ELEMENTO S4R DO ABAQUS

Marcelo Lima da Cruz^a, Eliseu Lucena Neto^b, Francisco Alex Correia Monteiro^b e José Antônio Hernandez^b

^a*Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A - EMBRAER, Av. Brigadeiro Faria Lima, 2170, 12227-901 São José dos Campos, SP, Brasil, marcelo.cruz@embraer.com.br*

^b*Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Praça Marechal Eduardo Gomes, 50, 12228-900 São José dos Campos, SP, Brasil, eliseu@ita.br*

Palavras-chave: ABAQUS, Modo espúrio, Não linearidade geométrica.

Resumo. O ABAQUS é hoje uma referência como programa de elementos finitos na área de análise estrutural de problemas sob fortes não linearidades, como pode ser constatado pelas inúmeras publicações científicas que o empregam no auxílio à pesquisa. A solução de problemas não lineares é computacionalmente cara por utilizar várias iterações nas quais a matriz de rigidez de cada elemento é iterativamente reavaliada. A obtenção da matriz de rigidez por integração reduzida é um recurso computacional tradicionalmente usado para aliviar o elemento de certos tipos de travamento (amplificação parasita da rigidez). No caso de problemas não lineares, a integração reduzida tem um atrativo adicional: a redução drástica do custo computacional da análise. Sabe-se, no entanto, que integrações excessivamente reduzidas introduzem *modos espúrios* (hourglass modes) no elemento que podem comprometer a sua eficiência. Uma forma simples e econômica de controlar os modos espúrios é empregar *esquemas de estabilização* (hourglass control) introduzindo-se rigidezes artificiais na formulação dos elementos. Mostra-se neste trabalho, por meio de exemplos simples, que o esquema de estabilização adotado pelo elemento mais popular do ABAQUS, o S4R, pode não ser completamente efetivo.