

5. Conclusões

O presente trabalho de pesquisa teve por objetivo analisar a influência da geometria e de propriedades do material sobre as características das fraturas monotônica e cíclica de acessórios clássicos (manilhas de união e elos *Kenter*) e de uma nova proposta (elo *Multifuncional*) para a união de trechos de amarras em sistemas de ancoragem *offshore*.

Com base nos resultados obtidos, se destacam como conclusões:

1. Referente à análise dos elementos com e sem contato, observou-se que os valores de tensões foram muito próximos uns dos outros e as distribuições extremamente parecidas.
2. O aumento do limite de escoamento e de resistência mecânica do aço R4 resultou na diminuição de áreas com nível de tensão acima destes limites. Tal procedimento contribui para o aumento da integridade estrutural de todos os componentes estudados
3. Comparativamente, as manilhas apresentaram os menores valores de tensões máximas e uma distribuição de tensões mais favorável, para todos os casos de carga, diâmetro e material observados.
4. O elo *Kenter* apresenta tensões que são intensificadas de maneira severa na região de encaixe do elo. Entretanto, esta região é pequena quando comparada com a seção transversal do componente.
5. O elo *Multifuncional* apresentou os piores resultados de análise de tensões. Suas tensões calculadas, além de apresentarem valores elevados, se estenderam por quase a totalidade da seção de encaixe do elo.

6. A vida-fadiga da manilha foi superior àquelas do elo *Kenter* e do elo *Multifuncional*. Embora o elo *Kenter* tenha apresentado um alto número de ciclos para a falha nas regiões curvas, mas ainda inferiores aos da manilha, o mesmo não ocorreu na região de encaixe do elo. Nesta região, a vida útil calculada do elo *Kenter* sofreu influência da posição analisada, variando ao longo da seção e atingindo um valor mínimo de 31% daquela da manilha.

7. Já o elo *Multifuncional* apresentou, também, uma vida-fadiga inferior àquela da manilha. A falha de sua região curva esteve associada com um elevado número de ciclos, mas também inferiores àqueles da manilha. Entretanto, na região de encaixe não houve variação da vida útil ao longo da seção, como no elo *Kenter*, o que significou uma resistência à fadiga generalizada em torno de 39% daquela da manilha.

8. A vida-fadiga de todos os três componentes estudados foi estimada sob condições severas de carregamento, isto é, cargas entre *proof load* e *minimum break load*. Desta maneira, os números de ciclos calculados para a falha foram considerados baixos, se comparados com a expectativa de vida em serviço de tais componentes. Porém, em função do objetivo do estudo, a análise comparativa entre a vida útil em fadiga dos elementos foi considerada como satisfatória.

Com o objetivo de se promover uma análise mais precisa das regiões de contato entre os elementos de ancoragem, sugere-se para os trabalhos futuros uma análise deste contato de maneira experimental.

Como continuidade e refinamento deste trabalho é sugerida a aferição do modelo virtual, através da execução de uma análise experimental de tensões em protótipos instrumentados com extensômetros de resistência elétrica (strain-gages). Da mesma forma a calibração da curva de fadiga se faz necessária, através de ensaios de fadiga em trechos das amarras, compostas com manilhas e Elo *Kenter*. Esta calibração do modelo virtual terá grande contribuição para o desenvolvimento acelerado de projetos futuros de linhas de ancoragem.