

## 5

### Conclusões e recomendações

#### 5.1

##### Conclusões

- Foi aplicado o modelo GT a um CP tipo C(T) modificado para determinar numericamente o seu limite de fadiga e, conseqüentemente, o seu fator de concentração de tensões em fadiga  $K_f$ . Também foi determinado o tamanho da maior trinca não-propagante  $a_{max}$  que nasceria na ponta do entalhe. Independentemente do valor da profundidade do entalhe  $b$ , para um C(T) se prevê trincas não-propagantes para raios de entalhe  $\rho \leq 1\text{mm}$ , aproximadamente.
- O modelo TCD foi aplicado no CP tipo C(T) para determinar o seu limite de fadiga. Ao ser comparado com o limite de fadiga determinado pelo modelo GT, os resultados obtidos pelo modelo GT são menos conservativos do que os obtidos com o TCD, em especial para entalhes muito afiados com raios de ponta do entalhe menores do que 0.5mm.
- Os ensaios de fadiga foram feitos utilizando uma técnica acelerada de ensaios chamada de *step test procedure*, submetendo o CP a uma carga ligeiramente menor do que o limite de fadiga calculado, durante um bloco de  $10^6$  ciclos e incrementando gradativamente a carga até que se determinou a carga que fez nascer e propagar uma trinca, ou seja, o limite de fadiga do CP. Não foi possível detectar trincas não-propagantes para o caso do CP tipo C(T), mesmo quando este apresentou os maiores valores de  $a_{max}$  previsto com o modelo GT, quando comparado com os CPs tipo SEN(T) e SE(B).
- Foram comparados os resultados experimentais obtidos para o valor de  $K_f$  a partir dos ensaios de fadiga feitos num CP tipo C(T) modificado com os valores numéricos determinados pelos modelos GT e TCD. Os erros do modelo GT relativos aos resultados experimentais foram menores do que os erros do modelo TCD, particularmente para entalhes muito afiados. Para entalhes com raio de ponta  $\rho$  maiores do que aproximadamente 0.5mm, os resultados obtidos pelos dois modelos foram similares.

## 5.2

### Sugestões para continuar o trabalho

- Para que as previsões feitas com o modelo GT sejam mais robustas, os parâmetros utilizados tem que ser confiáveis. Por isso, as propriedades do material em análise tem que ser determinadas experimentalmente mediante ensaios normalizados, e não simplesmente baseadas em estimativas.
- Resultaria interessante trabalhar com um material que apresente um maior valor do tamanho característico de trincas curtas  $a_0$ . Deste modo talvez seja possível detectar e visualizar as eventuais trincas não-propagantes previstas pelo modelo GT.
- Acoplar um sistema de detecção e medição de trincas curtas baseado na técnica de queda de potencial. Existe muita informação na literatura referente a esta técnica, onde se reportam medições com uma precisão de até  $0.1 \mu\text{m}$ . Como para o caso de aço se estima valores do tamanho característico de trinca curta entre  $7 < a_0 < 700 \mu\text{m}$ , esta técnica seria aplicável para o estudo de trincas curtas em corpos de prova de aço.
- Desenvolver uma rotina de processamento digital de imagens para medir a deformação ou perturbação causada pela carga aplicada na ponta do entalhe do CP e relacionar este valor com o aparecimento de trincas curtas em ensaios de fadiga.