

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA PREPARAÇÃO DE CORPOS DE PROVA PARA ENSAIO DE FADIGA EM ARAMES DE TRAÇÃO DE UMBILICAIS SUBMARINOS

LUCAS CANTELLI KROEFF¹, THOMAS G. R. CLARKE²

1 – Autor - Graduando em Engenharia Mecânica. 2 – Orientador – Departamento de Metalurgia - UFRGS - Laboratório de Metalurgia Física – LAMEF/UFRGS

INTRODUÇÃO

Os umbilicais submarinos sempre tiveram grande importância na produção offshore de petróleo, chegando a custar cerca de 5% do custo total médio de um sistema de produção. Tais componentes possuem diferentes camadas em sua composição, sendo os arames da camada de tração os principais responsáveis por suportar os carregamentos impostos ao umbilical. No intuito de avaliar o comportamento em fadiga destes arames, tema este abordado neste trabalho, uma curva S-N foi levantada.

OBJETIVO

Neste trabalho, visou-se desenvolver uma metodologia de ensaio de fadiga em arames da camada de tração de umbilicais submarinos.

METODOLOGIA

Afim de avaliar o comportamento dos arames em fadiga, uma máquina de ensaios universais foi utilizada e adquiridos os sinais de carga (célula de carga) e número de ciclos. Por se tratar de um componente (arame) e não de um corpo de prova usinado, o engaste do arame na região de fixação da máquina de ensaio necessitou de uma metodologia dedicada. Dessa forma, neste trabalho, visou-se desenvolver uma metodologia de ensaio de fadiga em arames da camada de tração de umbilicais submarinos. Devido ao fato que as amostras dos arames testados originalmente se encontravam em carretéis de 1 metro de diâmetro, um endireitador de rolos, mostrado na Figura 1, foi utilizado para uniformizar os corpos de prova e eliminar um possível efeito de flexão secundária durante o carregamento cíclico.

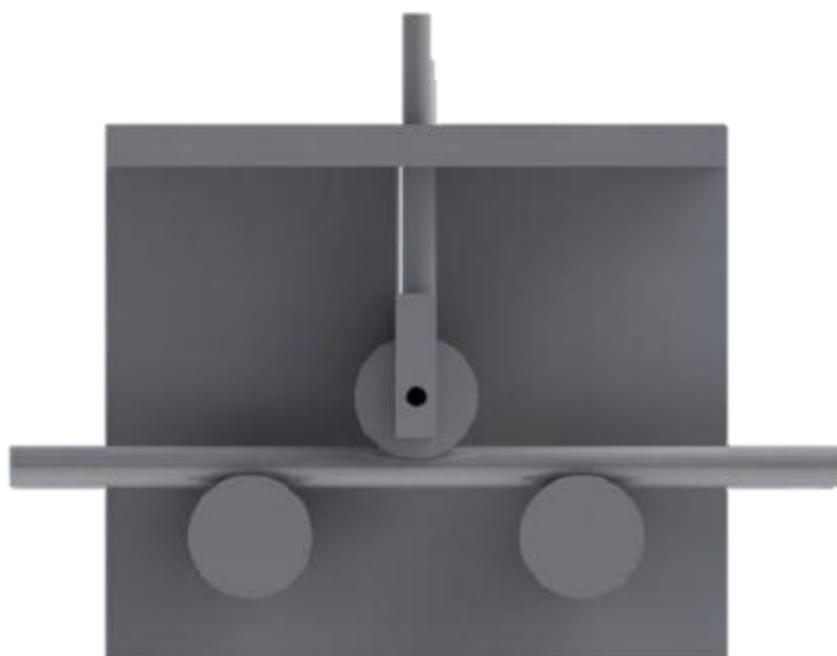


Figura 1- Endireitador de amostras aplicado. Fonte: OMAE2017-62020

Além disso, visando-se evitar falhas na superfície dos corpos de prova na região de fixação, foi realizado o lixamento das extremidades. Durante o desenvolvimento da metodologia, verificou-se a necessidade de se realizar uma usinagem de rosca nas extremidades dos corpos de prova e realizar a instalação de porcas fixadoras com o intuito de distribuir a tensão entre as porcas e a zona de agarre da bancada de ensaio. Por último, foram instalados tubos de cobre de diâmetro interno levemente superior ao diâmetro dos arames e foi feita a colagem destes com adesivo industrial, a fim de criar uma camada protetora para as regiões de contato entre as garras da máquina de ensaio e as amostras, como pode ser visto na figura 2.

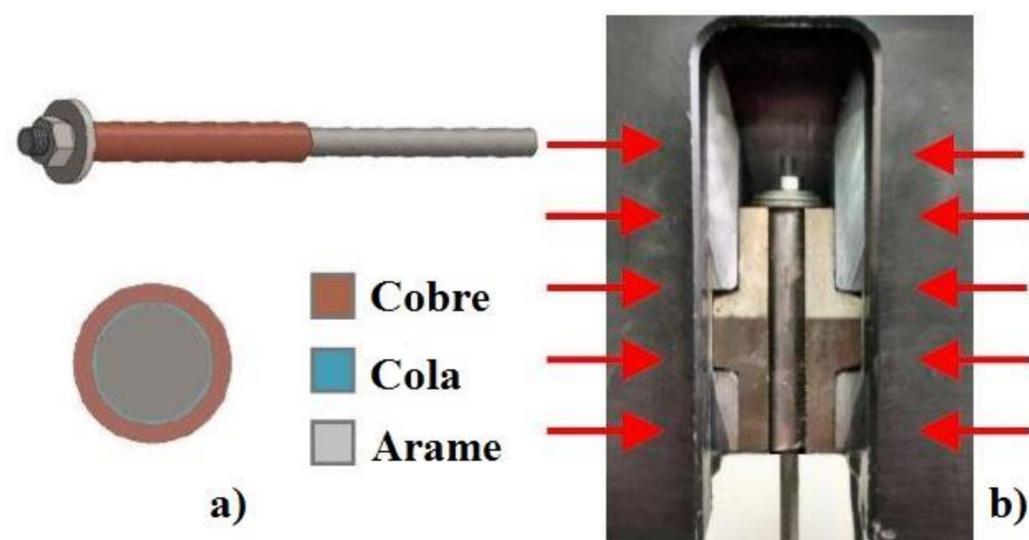


Figura 2 – (a) Sistema de fixação (b) – amostra fixada na bancada de testes

Fonte: OMAE2017-62020

RESULTADOS

Adotando uma metodologia simples de preparação de amostras, conseguiu-se reduzir muito as perdas de corpos de prova por rompimento fora da região útil, como pode ser evidenciado em alguns casos da figura 3.



Figura 3 – Amostras submetidas ao teste

CONCLUSÕES

Foi observado que tais procedimentos resultaram no sucesso (rompimento da amostra na região válida) da maior parte dos testes em que esse método foi empregado, sendo possível aplicá-lo para diferentes diâmetros de arames.

Fontes:

1. OMAE2017-62020 - PROPOSED METHODOLOGY FOR FATIGUE TESTING ON UMBILICAL ROUND ARMOR WIRES
2. SOUZA, LUIZ ANTONIO LOBIANCO (1982)