

## **6- Considerações finais, conclusões e trabalhos futuros**

O presente capítulo apresenta as considerações finais, conclusões e trabalhos futuros do trabalho apresentado.

### **6.1.Considerações finais**

Tendo em conta que o objetivo deste trabalho era avaliar o comportamento da junta soldada executada com a combinação dos processos SMAW e FCAW-S, com a finalidade de obter juntas soldadas que atendam as exigências de propriedades e correlacionar as mesmas com as microestruturas presentes. Os defeitos da soldagem como poros e inclusão de escória não dependem da EPS estudada, são conseqüências de falha de operação que este trabalho apenas ratifica, ou seja, o resultado da soldagem apesar de toda a evolução técnica em equipamentos e consumíveis ainda é fortemente dependente do fator humano. Surpreendentemente de certa forma é o processo FCAW-S o qual apresenta esta dependência, uma vez que na sua concepção básica estão fatores que em princípio deveriam compensar ou mesmo eliminar os efeitos do operador.

### **6.2.Conclusões**

1. É possível realizar a soldagem circunferencial em tubos de aço API 5L X80 utilizando-se uma combinação de processos envolvendo o eletrodo revestido para os passes de raiz e quente e o processo de arame tubular autoprottegido para os passes de enchimento e acabamento.
2. Não foi observada a ocorrência de trincamento induzido por hidrogênio na utilização do processo FCAW-S.
3. Os metais de solda obtidos nos passes de enchimento e acabamento, mesmo com estruturas de baixa temperatura de transformação,

mostraram tenacidade satisfatória, provavelmente pelo baixo teor de carbono do consumível combinado com uma taxa de resfriamento adequada.

4. Em todos os ensaios de tração realizados, a ruptura ocorreu sempre no metal de base e os valores de resistência foram superiores aos valores mínimos exigidos pela norma API 5L e API 1104.
5. Neste procedimento de soldagem estudado o metal de solda apresentou boa ductilidade nos testes de dobramento, embora tenha se observado a presença de algumas imperfeições originadas na execução das soldagens.
6. Nos ensaios de nick break se identificou a presença de porosidade a qual foi o fator limitante para a qualificação do procedimento estudado conforme a norma API 1104.
7. Nos ensaios de Charpy-V o metal de solda apresenta baixa energia de impacto quando comparado a outras regiões, ZTA e metal de base. No entanto atende aos requisitos da norma DNV OS-F101 (45J a 0°C) apresentando 54J a 0°C.

### **6.3.Trabalhos futuros**

- Estudar a microestrutura presente na região de fratura dos corpos-de-prova Charpy e tentar correlacionar com a tenacidade observada.
- Avaliar as características microestruturais e mecânicas dos diferentes eletrodos utilizados, na condição de metal de solda puro.