

6. Conclusões

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência exercida pelo aporte de calor dos processos MAG-CCC e FCAW-G, na microestrutura do metal de base adjacente à linha de fusão e na microestrutura do metal de solda, assim como as propriedades mecânicas da junta soldada com o aço API 5L X80. Sendo as conclusões relevantes listadas a seguir:

1. A formação do microconstituente A-M formado na ZTA do aço API 5L X80, associado aos passes de enchimento (passe 3, 4 e 5 feito com o processo FCAW-G) com um aporte de calor médio de 1,161 kJ/mm, não deteriora a absorção de energia de impacto pelo contrario é melhor em 7,3% quando comparado com o MB (191,6 J) para uma temperatura de 0 °C, sempre e quando o microconstituente A-M se encontre em uma porcentagem menor ou igual a 4,7%, a qual foi o valor máximo encontrado nesta região, e se encontre disperso sem formar ilhas de concentração, com um tamanho aproximado de 1 – 1,5 μm .
2. A baixa energia de impacto apresentada no MS pertinente aos passes de enchimento e acabamento (43,2 J), pode ser tido conseqüência do alto teor de Boro, 0,007% em peso do MS, o que pode ter contribuído à formação de martensita e à alta porcentagem do microconstituente A-M, 5,4%, onde esta última apresentou uma distribuição massiva e semi-orientada.
3. O uso do processo MAG-CCC gerou uma microestrutura ferrítica heterogênea na ZTA associada ao passe de raiz, de grão fino com um tamanho aproximado entre 2 – 3 μm e com uma porcentagem do microconstituente A-M de 3% na ZTA próxima à LF, o que permitiu obter uma dureza máxima de 241 HV. Este representa um aumento com respeito ao valor médio de dureza do MB (234 HV) em 3%.
4. A heterogeneidade do MS no passe de raiz obtido mediante o processo MAG-CCC, permitiu obter uma absorção de energia ao impacto de 64,8 J, mesmo contando com uma alta porcentagem do MS (74,1 %)

realizado com o processo FCAW-G, o que pode ser devido ao alto teor de Mn (1,54 % em peso) que contribuiu ao refinamento do grão melhorando as propriedades de resistência ao impacto.

5. A junta soldada segundo a norma API 1104 [66] foi reprovada pelo ensaio de dobramento lateral, embora os resultados obtidos nos ensaios de tração e Nick-Break foram satisfatórios. Ademais de apresentar um baixo índice de juntas aceitas pelos ensaios não destrutivos, indica a necessidade de revisões no procedimento e treinamento na técnica de soldagem

6.1.

Sugestões para a execução da soldagem

1. O passe de acabamento deve ser realizado por três cordões ou dever ser usado um material consumível com um menor teor de B, com a finalidade de melhorar e garantir a resistência ao impacto.
2. Para evitar um excesso de reforço deve-se realizar um dos últimos passes de enchimento com uma maior velocidade de soldagem, o que vai permitir realizar um cordão com menor altura de deposição e o último passe de enchimento deve ser executado com uma velocidade menor de soldagem, procurando uniformizar a altura desta última camada de enchimento.

6.2.

Sugestões para trabalhos futuros

1. Avaliar a influencia da variação do aporte térmico no aço API 5L X80 na porcentagem de formação e morfologia do microconstituente A-M, assim como a influencia do microconstituente A-M sobre a energia de impacto.
2. Avaliar as regiões de propagação da fratura para cada um dos corpos de prova de impacto Charpy V e relacionar a influencia das regiões na energia de impacto.