

## 5. Conclusões

- As alterações microestruturais do tubo como recebido após curvamento a quente não ficaram restritas a evolução da acicularidade e refinamento de grão.
- Os ciclos térmicos de curvamento a quente promoveram alterações importantes na precipitação e na densidade de discordâncias da microestrutura final.
- Para o material em estudo a principal alteração promovida pelo curvamento a quente e diretamente associada ao projeto de liga do aço é devido à supressão da precipitação do V que foi mantido em solução sólida possivelmente devido à precipitação do Mo.
- Esta maior supressão da precipitação fina de V, em decorrência da precipitação do Mo e das taxas de resfriamento locais durante o curvamento a quente, foi prejudicial ao limite de escoamento quando comparados o material nas condições de como recebido e como curvado.
- Os mecanismos de endurecimento das curvas a quente devido à precipitação do Mo acrescido dos endurecimentos devido à formação de fases de baixas temperaturas de transformação e à densidade inicial de discordâncias não foram suficientes para superar os valores mínimos de limites de escoamento API para o grau X80.
- No sentido da recuperação dos limites de escoamento foi necessária a aplicação de revenimento posterior a 600°C para formar uma maior fração volumétrica de precipitação fina de vanádio nas curvas a quente.