6. Conclusões

A cinética das reações de precipitação que acontecem durante o primeiro e terceiro estágio do revenido do aço AISI 1050, tem sido caracterizada usando dados obtidos da dilatométrica não isotérmica. A partir do estudo realizado, concluiu-se que :

- Sem usar um modelo de reação os parâmetros cinéticos da reação, a energia de ativação, o fator de frequência da lei de Arrhenius e o expoente de Avrami foram calculados para o primeiro e terceiro estágio do revenido do aço AISI 1050.
- Obtivesse um procedimento para o cálculo dos parâmetros cinéticos e seus intervalos de confiança.
- Comprova-se, mediante o estudo, que os valores da energia efetiva de ativação permanecem constantes durante o primeiro e terceiro estágios do revenido.
- Comprova-se que os valores da energia efetiva de ativação não dependem do método usado para seu cálculo.
- Revela-se no decorrer da pesquisa, que neste sistema, as reações do primeiro e terceiro estágio do revenido acontecem com saturação de sítios. Pois o parâmetro $C=1.0$ para ambos processos.
- Desenvolveu-se uma variante do método de Friedman para calcular a energia de ativação. A mesma só necessita o conhecimento da derivada da dilatação relativa à temperatura no ponto de inflexão da curva.
- O princípio de adição foi usado, neste caso, obtendo os contornos $\xi(T,t)=cte.$ (TTT) partindo do conhecimento dos contornos $\xi(\beta,T) = cte.$ (CHT) permite-se o estudo do comportamento dos parâmetros cinéticos com a temperatura.
- Verifica-se, neste procedimento, que não somente a energia de ativação, mas também os parâmetros n e K_0 permanecem constantes durante os dois estágios do revenido.
- Pelas conclusões anteriores é possível sugerir que:

---O primeiro estágio do revenido é principalmente uma reação de crescimento. Provavelmente a nova estrutura são os carbonetos de transição que se formaram durante o resfriamento. Esta reação de crescimento é controlada pela difusão dos átomos de ferro, através das discordâncias da estrutura martensítica.

---O terceiro estágio do revenido aconteceu pela nucleação da cementita nas discordâncias como consequência da dissolução dos carbonetos de transição. Esta reação é também controlada pela difusão dos átomos de ferro nos defeitos e no volume da matriz ferrítica.

Recomendações.

O princípio de adição tem funcionado com êxito, mas é conhecido que em outros processos mais complexos de nucleação e crescimento da nova fase, como por exemplo, a requerida exatidão e as predições baseadas na regra de adição não satisfazem as expectativas [107-114].

Tem-se verificado que no caso das transições de fase, nos polímeros, existem serias discrepâncias entre as observações do progresso da reação não isotérmicas e os cálculos que aplicam a regra de adição.

Portanto, seria interessante estender o cálculo dos parâmetros cinéticos em reações mais complexas de nucleação e de crescimento, usando:

- a) Os procedimentos desenvolvidos nesta dissertação partindo de estudos calorimétricos e dilatométricos.
- b) Uma extensão que rompa a linearidade da regra clássica de adição, calculando os tempos de incubação da nova fase e o progresso das transformações controladas pela difusão que se desenvolve não isotermicamente. A partir desta extensão da adição obter a evolução dos parâmetros cinéticos.
- c) O estudo da evolução destas reações com modelos analíticos e numéricos e comparando os três resultados.