cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

# Análise da Cinética de Endurecimento por Precipitação em Liga de Magnésio ZK60 Processada por Laminação a Quente e Tratamento Térmico T6.

Ana M. P. Cabral[1]; Josy K. L. Ribeiro[1]; William O. Júnior[1]; Amanda E. M. Moraes[1]; Haroldo C. Pinto[2]; Erenilton P. Silva[1]

1.Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); 2. Escola de Engenharia de São Carlos (EESC).

## Introdução

A liga de magnésio ZK60 destaca-se no cenário industrial, especialmente nos setores aeroespacial e automotivo, devido à sua excepcional relação resistência-peso e boa conformabilidade. No entanto, a aplicação estrutural plena desses materiais exige um controle rigoroso da microestrutura para otimizar suas propriedades mecânicas.

## Objetivos

Este trabalho tem como objetivo investigar a influência do tratamento térmico de envelhecimento artificial (T6) na dureza Vickers da liga ZK60 previamente submetida a um processo de laminação a quente.

## Metodologia

Tabela 1. Composição Química Teórica da Liga ZK60 (% em massa).

| Liga | Mg | Zn | Zr |
|---|---|---|---|
| ZK60 | Bal. | 6,0 | 0,6 |

Fonte: Silva et al, (2016)

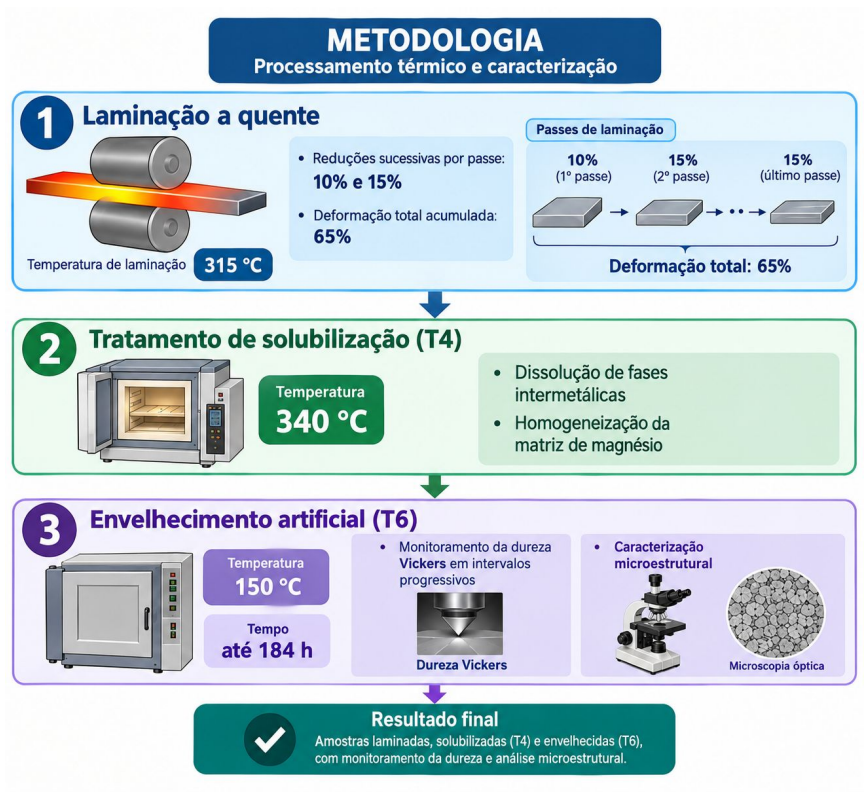



Figura 1. Fluxograma da metodologia adotada no trabalho.

## Resultados e Discussão

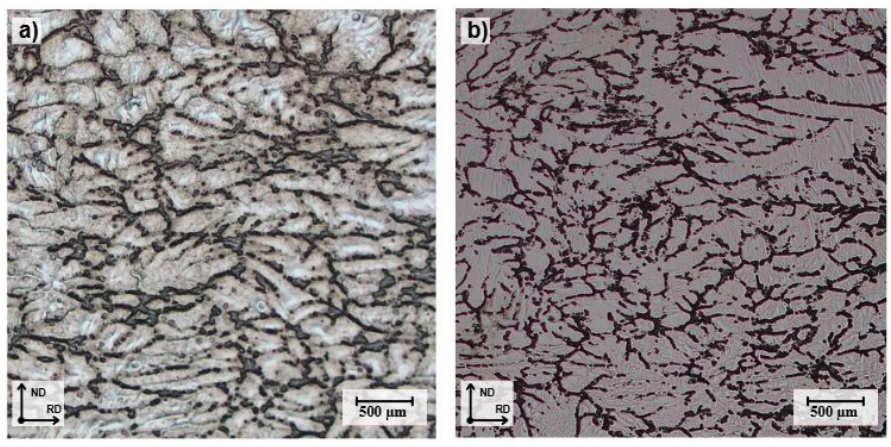



Figura 2. Micrografias obtidas por microscopia óptica da seção transversal das ligas após 168 h de envelhecimento artificial (T6): (a) ZK60-LM e (b) ZK60-1,5Mm-LM. Amostras atacadas com Nital 2% por 10 s.

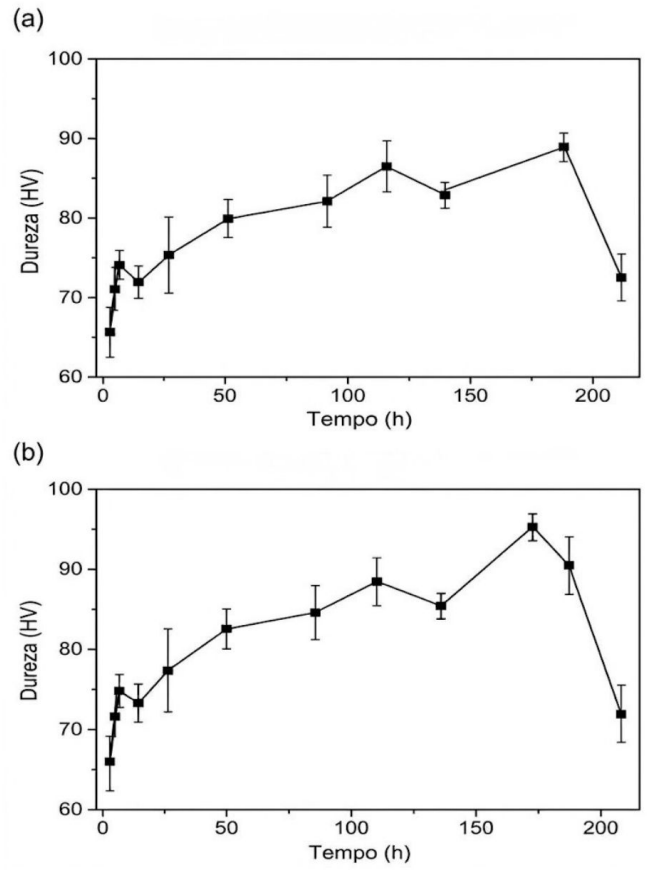



Figura 3. Evolução da microdureza Vickers (0,3 kgf) em temperatura de 150 °C. (a) Liga ZK60-LM; (b) Liga ZK60-1,5Mm-LM.

## Conclusões

Conclui-se que o tratamento de envelhecimento artificial influenciou significativamente a dureza da liga ZK60 laminada a quente, sendo o tempo de aproximadamente 160 horas a 150 °C a condição que proporcionou o pico de endurecimento. Os resultados evidenciam a elevada sensibilidade da resposta mecânica à cinética de precipitação, indicando que o controle adequado dos parâmetros de envelhecimento é essencial para a otimização das propriedades da liga.

## Referências

CAO, F.; SONG, G. L.; ATRENS, A. Corrosion and passivation of magnesium alloys. Corrosion Science, v. 111, p. 835-845, 2016.

SILVA, E. P. Fundição, laminação e soldagem por fricção e mistura mecânica de ligas de magnésio com adição de mischmetal. 2016. Tese (Doutorado ou Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

JAMESH, M. I. et al. Electrochemical corrosion behavior of biodegradable Mg–Y–RE and Mg–Zn–Zr alloys in Ringer's solution and simulated body fluid. Corrosion Science, v. 91, p. 160-184, 2015.

## Agradecimentos

UFVJM Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
FAPEMIG
MH Mg H Grupo de Pesquisa
EESC • USP