

ENGRENAGENS PLANETÁRIAS E SUAS APLICAÇÕES

FORMIGUEIRI, Ana Julia
RODRIGUES, Bernardo
COUSS, Otávio
CARPINE, Ricieri
SANTOS, Bruno

ENGENHARIA



XXIII ECCI

ENCONTRO CIENTÍFICO CULTURAL INTERINSTITUCIONAL

sisprime
cooperativa de crédito

INTRODUÇÃO

As engrenagens planetárias, ou sistema epicíclico, são amplamente utilizadas na engenharia por sua alta capacidade de torque e versatilidade. Compostas por engrenagem solar, planetas e anelar, são aplicadas em áreas como a indústria automotiva, geração de energia (turbinas eólicas), robótica e máquinas agrícolas. Em transmissões automáticas, permitem trocas de marcha suaves e eficientes, ajustando torque e velocidade conforme a demanda.

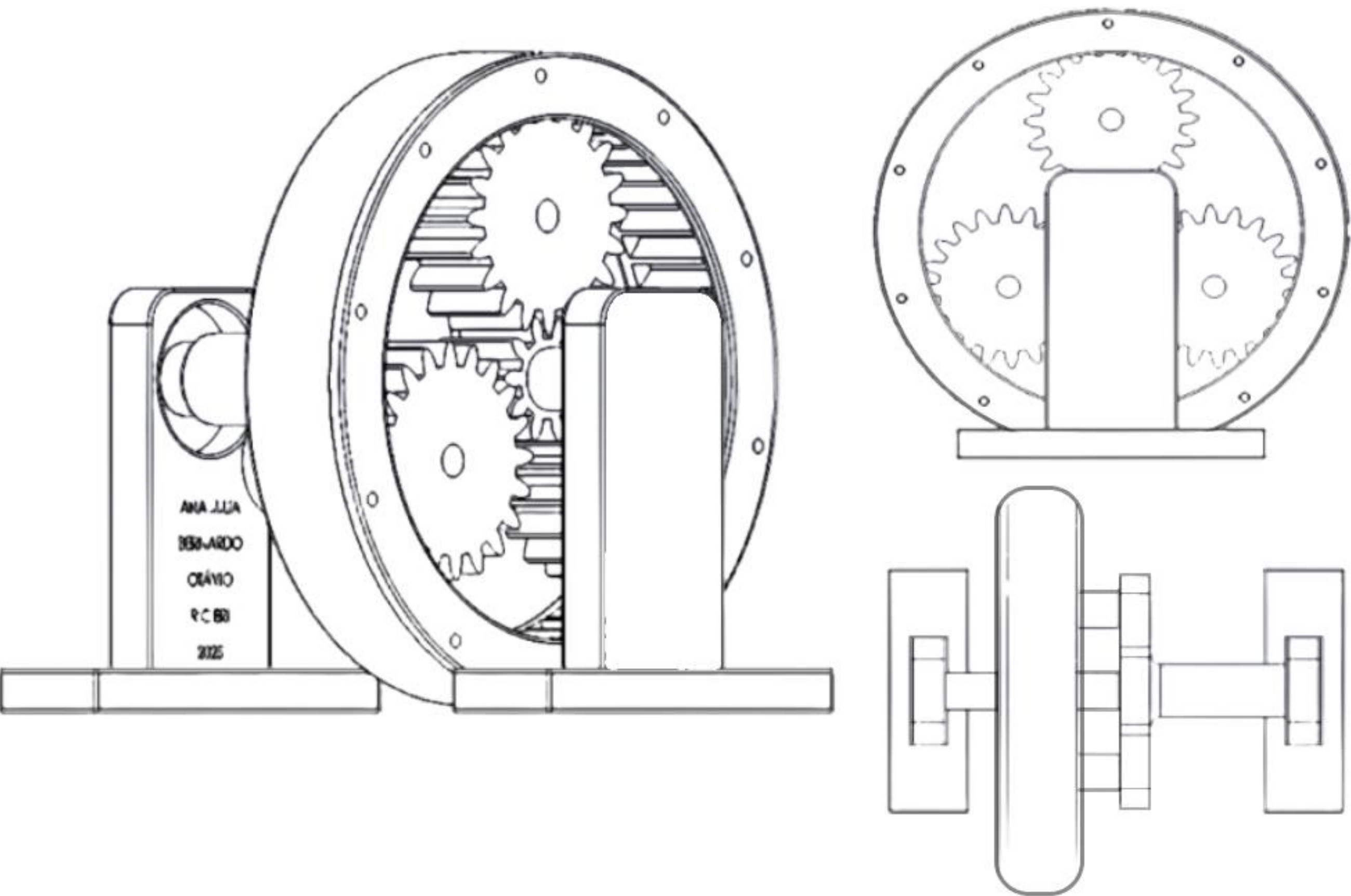


Figura 01 - Engrenagem planetária ilustrativa

METODOLOGIA E SELEÇÃO

A seleção de materiais é essencial na engenharia, pois envolve diversas variáveis, como aplicação, resistência, temperatura e durabilidade.

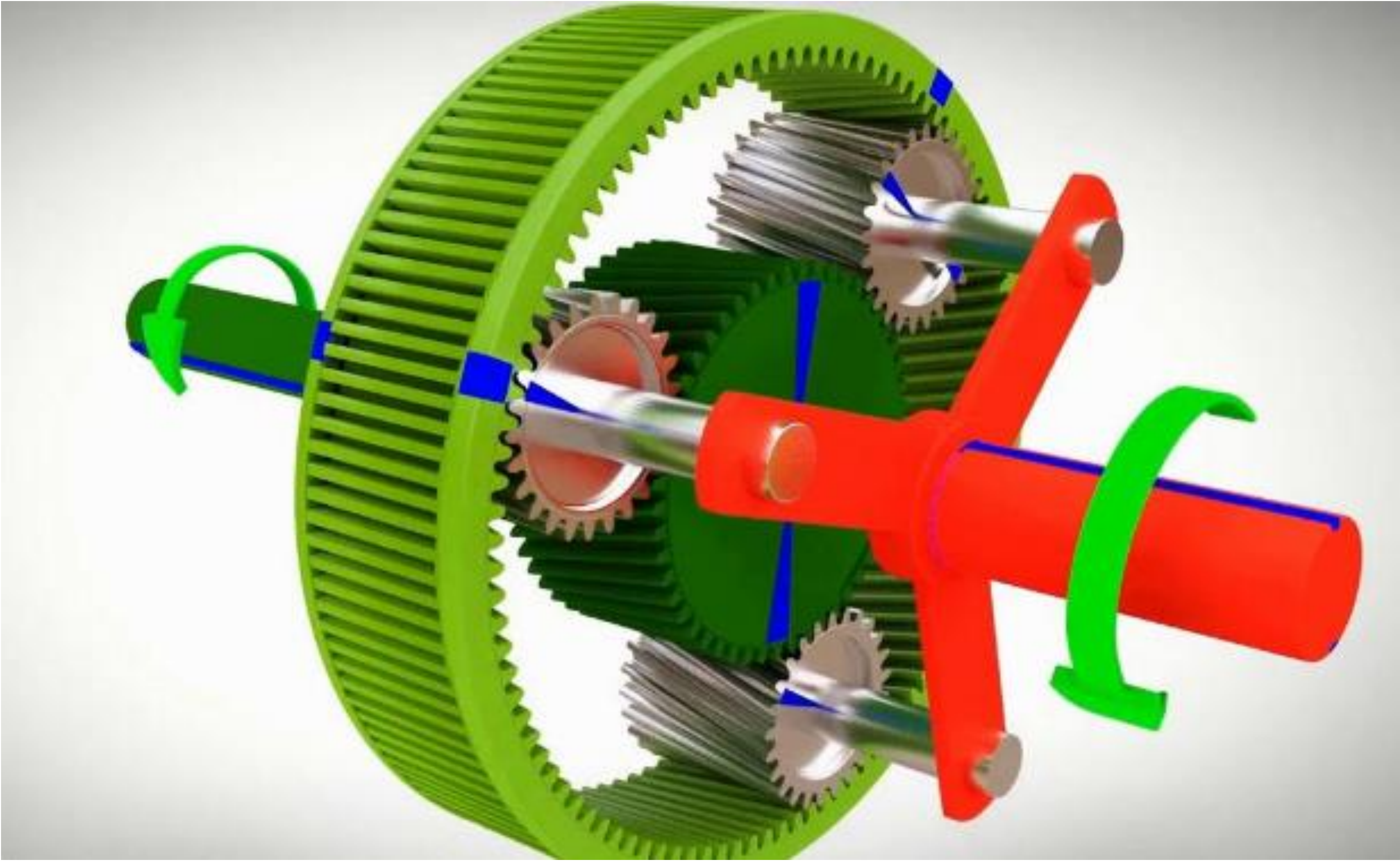


Figura 02 - Engrenagem planetária aplicação

APLICAÇÃO CARTAS DE ASHBY

O projeto trata da seleção de materiais para engrenagens planetárias em turbinas eólicas e transmissões automáticas, considerando exigências como ambiente, operação, requisitos mecânicos e vida útil. Turbinas exigem alta resistência à fadiga e estabilidade dimensional; transmissões, elevada dureza superficial e resistência ao desgaste.

O estudo seguiu quatro etapas principais:

- 1.Definição da função objetivo: Maximizar resistência à fadiga e reduzir peso nas turbinas.
- 2.Imposição das restrições: Resistência à tração ≥ 900 MPa, dureza > 58 HRC, alta tenacidade ($K_{IC} > 50$ MPa·m^{1/2}).
- 3.Geração dos gráficos de seleção: Utilização de cartas de Ashby.
- 4.Delimitação do envelope de materiais: Com base nas restrições, os aços SAE 8620 e 18CrNiMo7-6 foram selecionados por sua performance e aplicação industrial consolidada.

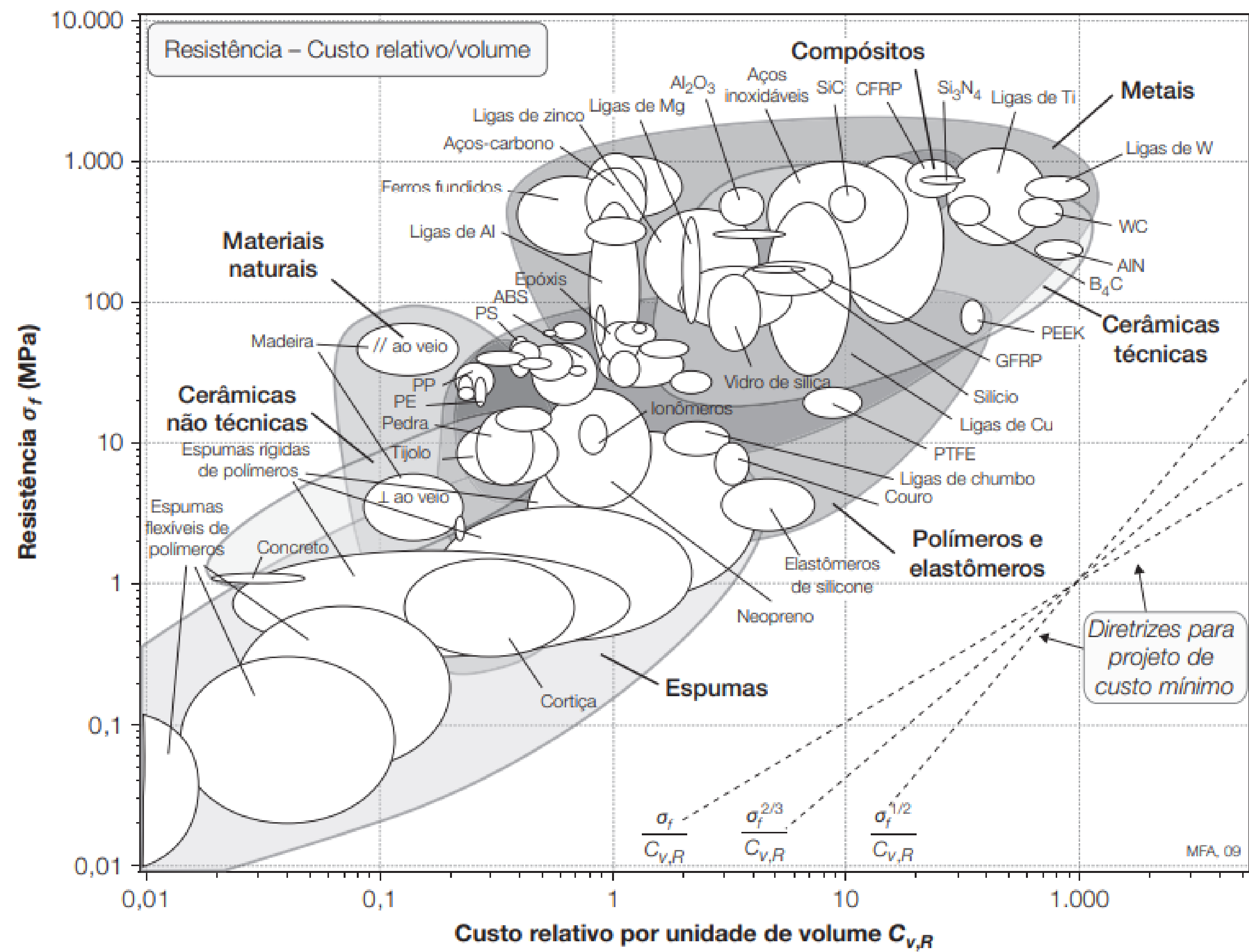


Figura 03 – Representação carta de Ashby para as engrenagens respectivas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo destacou a relevância das engrenagens planetárias em sistemas que exigem eficiência e confiabilidade. A análise técnica permitiu selecionar os aços **SAE 8620** e **18CrNiMo7-6**, que atendem aos requisitos de fadiga, dureza e tenacidade, com respaldo normativo e uso consolidado na indústria. Conclui-se que a combinação entre teoria, metodologia de seleção e prática industrial é fundamental para a eficácia dos projetos mecânicos. Dados fornecidos:

Módulo(m): 3mm; Engrenagem Solar(Zs): 10 dentes; Engrenagens Planetas(Zp): 20 dentes; Engrenagem Anelar(Za): 50 dentes.

REFERÊNCIAS

ASHBY, Michael F. *Materials Selection in Mechanical Design*. 5th ed. Elsevier, 2017.

NBR ISO 6336-5:2017 – Cálculo da resistência das engrenagens cilíndricas – Parte 5: Fatores de influência.