PESQUISA/INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PESQUISA/ INICIAÇÃO CIENTÍFICA

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ASHBY PARA SELEÇÃO DE MATERIAIS EM UM PROTÓTIPO TIPO BAJA.

Pedro Cestare Gon (pedro.gon505@academico.ufgd.edu.br)

Edilson Nunes Pollnow (edilsonpollnow@ufgd.edu.br)

A ampla variedade de materiais disponíveis atualmente exige uma escolha criteriosa e fundamentada, de forma a garantir que os requisitos técnicos de um projeto sejam atendidos de maneira eficiente. Essa decisão deve considerar tanto as propriedades mecânicas quanto a microestrutura dos materiais, visto que influenciam diretamente no desempenho e na confiabilidade dos componentes. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo aplicar a metodologia de seleção de materiais proposta por Michael Ashby para determinar o material mais adequado ao eixo de entrada da caixa de transmissão de um protótipo veicular do tipo Baja. A escolha do material foi guiada por três critérios principais: resistência mecânica, disponibilidade regional e custo de obtenção. A resistência foi considerada a prioridade, dado que o eixo é submetido a esforços de torção e impacto que demandam elevada tenacidade, limite de escoamento e resistência à fadiga. A disponibilidade de materiais na região de Mato Grosso do Sul foi estabelecida como segundo critério, seguida pelo custo, visto que o projeto integra uma atividade de extensão com recursos limitados. Os dados utilizados na análise foram extraídos de um Trabalho de Conclusão de Curso de membros anteriores da equipe, que havia dimensionado a caixa de transmissão e determinado parâmetros de desempenho necessários. A metodologia envolveu o uso do

software Ansys Granta EduPack, no qual se iniciou a triagem com 4224 materiais disponíveis. A partir da seleção do grupo de aços carbono e aços de baixa liga, esse número foi reduzido para 318. Em seguida, aplicaram-se filtros de propriedades definidas: dureza entre 150–200 HV, limite de escoamento de 400–460 MPa e custo máximo de R$10/kg. Após essa etapa, restaram 38 opções. Por meio da análise gráfica (limite de escoamento × dureza), obteve-se uma lista final com 7 materiais candidatos. Entre eles, destacaram-se os aços SAE 1040, SAE 1137, SAE 12L14 (carbono), e os aços de baixa liga SAE 4130, SAE 4140, SAE 4320 e SAE 52100. Na análise comparativa, os aços carbono apresentaram custo acessível e disponibilidade, mas resistência limitada. O SAE 12L14 se destacou pela excelente usinabilidade, mas não atendeu aos requisitos de resistência. O SAE 52100 mostrou boas propriedades para rolamentos, porém sem a tenacidade necessária para eixos de transmissão. O SAE 4320 se mostrou viável quando há necessidade de endurecimento superficial, enquanto os aços SAE 4130 e 4140 apresentaram desempenho superior em resistência e tenacidade. O resultado final indicou o SAE 4140 como o material mais adequado para o eixo da caixa de transmissão, equilibrando resistência mecânica, resistência à fadiga, tenacidade, custo e disponibilidade. Assim, este estudo reforça a importância da seleção de materiais como etapa estratégica em projetos de engenharia, sobretudo em contextos de restrição orçamentária. Recomenda-se, como trabalhos futuros, a análise de outros componentes do protótipo e o estudo de alternativas sustentáveis que unam desempenho técnico e menor impacto ambiental. Agradecimentos à FUNDECT pelo apoio financeiro e pela concessão da bolsa ao programa de Iniciação Científica, que possibilitou a realização deste trabalho.

Palavras-chave: seleção de materiais; protótipo baja; aço sae 4140.