Desenvolvimento do protótipo em escala de um veículo agrícola não tripulado

Bruno S. Cerqueira*, Angel P. Garcia, Hugo R. Fernandes

Resumo

Para aumentar a eficiência da produção agrícola (principalmente as de média escala) é necessário o uso de máquinas autônomas. Com isso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo de veículo agrícola não tripulado. Para a simulação da estrutura utilizou-se o método de elementos finitos, nestes testes simulou-se uma 'perna', observando as condições críticas de operação. Assim foi possível dimensionar a geometria das peças para a carga de projeto.

Palavras-chave:

Veículo agrícola, Implemento agrícola, Automação na agricultura.

Introdução

Comercialmente as máquinas agrícolas são desenvolvidas para grandes produtores, deixando as pequenas propriedades sem condições de adquirir equipamentos, devido aos elevados custos embarcados. Assim, surge a necessidade de projetar máquinas menores. Logo, o objetivo deste trabalho foi projetar o protótipo de um veículo agrícola não tripulado (Figura 1) e, por meio de simulações (utilizando o método de elementos finitos), observar comportamento de uma das 'pernas' em situações críticas.

Figura 1. Esquerda - Protótipo virtual do veículo. Direita - Perna para simulação.

Resultados e Discussão

Realizaram-se simulações utilizando o *software Autodesk Inventor*, com três cenários (ângulo de trabalho de 77°, 90° e 135°). Observou-se as reações nas 'pernas' dianteira e traseira. As solicitações nos pneus são mostradas na Tabela 1:

Tabela 1. Ações solicitantes a cada 'perna' do veículo

Cor	Força	Magnitude [N]
Vermelha	Resistência ao rolamento	500
Amarela	Ação devido inclinação	600
Verde	Reação da carga	1250

Os resultados das tensões de *Von Mises* são apresentados na Figura 2.

Figura 2. Tensões de Von Mises para 'Perna' dianteira (superior) e para a 'Perna' traseira (inferior) do veículo. Em destaque: peça crítica.

Os valores para os momentos fletores máximos e tensões máximas de Von Mises solicitantes são mostrados na Figura 3 a seguir. Que se observou no mancal de apoio da 'perna' com o chassi, indicado na Figura 2.

Figura 3. (a) Momento fletor máximo; (b) Tensão máxima de Von Mises.

Esses dados foram utilizados para a seleção dos materiais de cada peça do protótipo. No caso da peça crítica no momento crítico: momento fletor de 1400 Nm; força cortante de 2400N e tensão de Von Mises de 380 Mpa.

A Figura 4 mostra o protótipo da 'perna' do veículo construída em escala (suas peças foram construídas através da tecnologia FDM – *Fused Deposition Modeling*). A estrutura a qual ela está acoplada foi montada com perfis de alumínio.

Figura 4. Estrutura do protótipo da 'perna' do veículo.

Conclusões

Os resultados obtidos mostram que o protótipo da 'perna' do veículo construída é suficiente para os testes em situações reais de campo.

Agradecimentos

Ao Professor orientador, aos alunos de mestrado e doutorado dos projetos; à FEAGRI pelo espaço concedido e ao Centro Nacional de Pesquisa pela bolsa.

¹ BLACKMORE, B. S. et al. A SPECIFICATION FOR AN AUTONOMOUS CROP PRODUCTION MECHANIZATION SYSTEM B.S. Blackmore, S. Fountas, T.A. Gemtos. *Life Sciences*, v. IX, n. 2000, p. 1-24, 2007.