

PROJETO DE UM SISTEMA AUTOMÁTICO PARA ENLONAMENTO DE CAMINHÕES AGRÍCOLAS

Giovani Locatelli¹

Graduando em Eng. Mecânica, UNIJUÍ/Panambi-RS
giovanilocatelli@gmail.com

Evandro Bertoldi²

Graduando em Eng. Mecânica, UNIJUÍ/Panambi-RS
evandro.bertoldi@unijui.edu.br

Bárbara Sabino da Silva³

Graduando em Eng. Mecânica, UNIJUÍ/Panambi-RS
babi.sabinos@gmail.com

Resumo. *Este trabalho apresenta o projeto de um sistema automático para enlonamento de caminhões agrícolas com carrocerias graneleiras. Tal necessidade advém da legislação de trânsito e do correto acondicionamento da carga, bem como pela proteção contra mudanças climáticas. Neste trabalho utiliza-se uma metodologia de projeto composta das fases de análise das necessidades, projeto conceitual e construção de um modelo reduzido. O trabalho manual, que consiste em esticar, tracionar e amarrar a lona, é substituído por um sistema automatizado, mais fácil, rápido e simples.*

Palavras-chave: *Enlonamento de Caminhões. Transporte de Grãos. Sistema Automatizado para Carrocerias.*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho trata do problema encontrado no enlonamento de carrocerias de caminhões graneleiros. Visando desenvolver uma solução para este problema com a aplicação de uma metodologia de projeto descrita em Valdiero (1997), onde o estudo começa desde a necessidade do cliente e vai até a construção de uma maquete para mostrar suas características.

Sabe-se que o trabalho de enlonar um caminhão é algo extremamente trabalhoso, o

qual requer que o operador do veículo, de posse da lona, estique, tracione e amarre, podendo trazer sérios riscos a segurança. É de se observar, também, que quando o veículo estiver em seu percurso poderá sofrer fortes ventos fazendo com que o enlonamento se solte ou levante-se. Pretende-se minimizar os esforços e riscos à segurança do trabalho (IIDA, 1990) realizado por uma pessoa, no que se refere ao caso de o operador esticar a lona e amarrá-la manualmente em torno da carroceria, economizando tempo e mão de obra, e consequentemente reduzindo custos ao proprietário do caminhão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada consistiu na morfologia empregada em Valdiero (1997). A partir de tais estudos, foi confeccionada uma maquete eletrônica do protótipo da máquina com suas dimensões reais, utilizando o software SolidWorks de CAD (Projeto Assistido por Computador) com a modelagem em sólidos paramétricos dos conjuntos. A metodologia de projeto de produtos industriais (BACK, 1983; VALDIERO, 1997) possibilitou a estruturação da pesquisa em uma sequência de etapas que visaram à indução do raciocínio lógico e a criação de idéias inovadoras. Para a confecção do modelo

reduzido utilizou-se materiais de máquinas defeituosas, e outros materiais que não envolvessem muito custo.

Tal sistema iniciou-se com a análise das necessidades, conforme a Figura 1, devido ao alto derrame de grão durante as épocas de safra (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2012) e também por outros fatores, tais como, desgaste físico do operador, agilidade para o cobrimento da carga, legislação (BRASIL, 2011) entre outros.



Figura 1 - Método de enlonamento frequentemente utilizado. Fonte: Pulsar Imagens (2011).

Também foi realizada uma pesquisa no banco de dados do INPI onde foi encontrada algumas patentes mecânicas com algumas semelhanças, porém nada igual, como por exemplo, a patente PI0101900-7 B1 (STRACK, 2006) e a patente MU9000310-1 U2 (TUISSE, 2008) que também descreve o mesmo problema, porém é solucionado de outra maneira, onde o sistema ainda depende de um operador.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a pesquisa sobre o modo atualmente disponível no mercado consumidor, iniciou-se os trabalhos de construção do modelo reduzido conforme a maquete eletrônica (Figura 2) do sistema de enlonamento de caminhões em dimensões reais no *software* de CAD, o qual possibilitou realizar simulações, para então se iniciar a construção do protótipo.

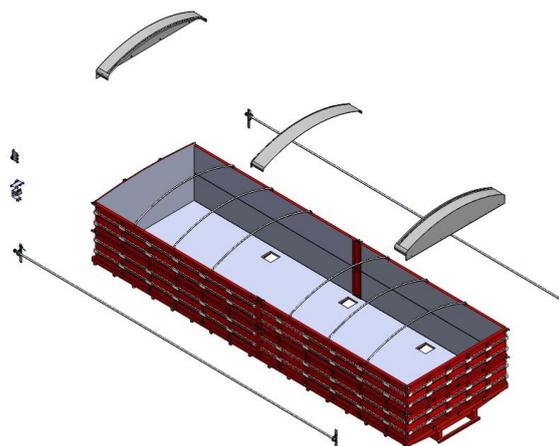


Figura 2. Maquete eletrônica do sistema de enlonamento projetada no software de CAD SolidWorks. Fonte: Próprio autor

Tal equipamento divide-se em 3 módulos, diferentes sendo estes constituídos por: Sistema de Controle, Acionamento e Mecanismo, onde cada um deles corresponde a uma função específica, conforme ilustra a figura 3.

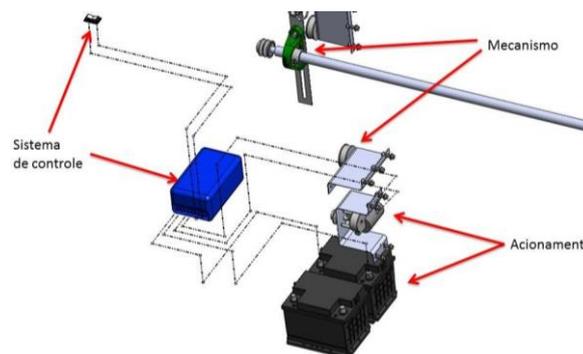


Figura 3 – Módulos do sistema de enlonamento. Fonte: Próprio Autor.

A partir da divisão do equipamento em módulos fez-se o detalhamento dos componentes necessários para a construção do equipamento em uma escala real, porém como o dispositivo seria grande demais construiu-se um modelo tridimensional na escala de 1:10.

Com a construção do modelo reduzido, iniciou-se a fase de testes para análise o seu desempenho no momento em que o equipamento for enlonar (figura 4) o caminhão em que for desenloná-lo, conforme ilustra a Figura 5.



Figura 4. Enlonamento do modelo reduzido, começando (A), em processo (B) e enlonado (C).
Fonte: Próprio Autor.



Figura 5. Desenlonamento do modelo reduzido, começando (C), em processo (B) e desenlonado (A).
Fonte: Próprio Autor.

4. CONCLUSÕES

O sistema mecanizado proposto é um dispositivo que pretende diminuir os esforços exercidos pelo operador. Assim, os caminhoneiros podem ter maior facilidade em cobrir suas cargas sem precisar sair de dentro da cabine do caminhão, ganhando mais tempo para suas entregas e evitando acidentes ergonômicos. Tal sistema apresenta

um custo razoavelmente bom, por possuir um custo de fabricação baixo, porém com preço variável, dependendo do tamanho da carroceria do caminhão.

Os resultados mostraram que é possível tal equipamento ser acoplado em carrocerias de caminhões. E contribuir para humanização do trabalho em atividades de pós-colheita e transporte de grãos, além do aumento da produtividade a medida que facilita e agiliza a colocação e retirada de lonas em carrocerias de caminhões.

de incentivo à produção docente: Coleção Cadernos Unijuí - Série Tecnologia Mecânica n. 2.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro, de 23 de setembro de 1997**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503Compilado.htm>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 1990.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. **Transporte de grãos por rodovia gera prejuízos**. Disponível em: <<http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/logistica/34085-transporte-de-graos-por-rodovia-gera-prejuizos.html>>. Acesso em 22 fevereiro 2012.

PULSAR IMAGENS. **Enlonamento de caminhão carregado de milho na área rural de Capão Bonito do Sul**. Disponível em:

<http://www.pulsarimagens.com.br/details.php?tombo=35DM547&search=PA&ordem_foto=63&total_foto=1326>. Acesso em 22 de fevereiro de 2012.

STRACK, E. A.. **Sistema de enlonamento mecânico**. Brasil patente BR. n. MU 8401848-8 U, 20 maio 2004, 16 maio 2006.

TUISSE, G. M.. **Dispositivo para enlonar carrocerias ou caçambas diversas**. Brasil patente BR. n. PI 0101900-7, 23 abril 2001, 16 dez. 2008.

VALDIERO, A. C.. **Inovação e desenvolvimento do projeto de produtos industriais**. Ijuí: UNIJUÍ, 1997. Programa