

CAMINHÕES GRANELEIROS: OTIMIZAÇÃO DA SEÇÃO TRANSVERSAL DA CAÇAMBA

Carlito CALIL¹ Jr., Antonio Alves DIAS²

RESUMO: Este trabalho tem por finalidade o estudo teórico e experimental da melhor seção transversal de caçambas de caminhões graneleiros, para otimização do projeto em termos de fluxo e volume de rações animais nestas unidades. Para tanto foram determinadas experimentalmente as propriedades de fluxo das rações, e avaliada teoricamente a relação entre o volume real e o volume nominal de diversas seções transversais de caçambas existentes. As conclusões do trabalho indicam a inadequação dos modelos comerciais, sendo proposto uma perfil otimizado.

PALAVRAS-CHAVE: Caçambas, caminhões graneleiros, rações

ABSTRACT: This work aim to the theoretical and experimental study of the best profile of truck buckets analysing the flow and real capacity of this units. To this purpose the principal flow properties of bulk solids were determined and the ratio between the real and nominal volumes of various standard cross sections were analysed. The conclusions shows that the most commercial buckets have inadequate profiles and a best profile was proposed.

KEYWORDS: buckets, storage trucks, animal flours

INTRODUÇÃO: A pedido da firma “TRIEL HT - Indústria de equipamentos rodoviários LTDA” foi realizado um estudo para determinação da melhor seção transversal da caçamba para caminhões graneleiros de sua fabricação (CALIL, 1992). Estas unidades têm por finalidade o transporte de rações animais entre a cooperativa e a granja. Nas unidades existentes, cuja seção transversal é mostrada na Figura 1, se verificava diversos problemas operacionais tais como: compactação do produto, problemas de fluxo da ração na descarga e perda de volume real.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a otimização do projeto das caçambas, em termos de volume transportado, foram avaliadas os volumes nominais de todos os tipos de caçamba existentes, variando de 5 m³ até 30 m³. Para a determinação das propriedades de fluxo das rações foi utilizado o aparelho de cisalhamento por translação de Jenike (CALIL, 1989), no qual foram realizados 4 yield locus para determinação do ângulo de atrito interno e do efetivo ângulo de atrito interno, e 3 wall yield locus para a determinação do ângulo de atrito do produto com a chapa de aço rugosa da caçamba. Com os resultados obtidos nestes ensaios é possível a determinação do fator fluxo da tremonha que fornece a melhor geometria da seção transversal da caçamba.

¹ Prof. Dr. da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Av. Dr. Carlos Botelho, 1465, CEP 13560-970 - São Carlos, SP, Fone 2749263, Email: CALIL@SC.USP.BR

² Prof. Dr. da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Av. Dr. Carlos Botelho, 1465, CEP 13560-970 - São Carlos, SP, Fone 2749263, Email: DIAS@SC.USP.BR

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados obtidos para as propriedades das rações foram:

- densidade solta: 510 kg/m³
- densidade compactada: 730 a 790 kg/m³
- ângulo de atrito interno: 47 a 49 graus
- efetivo ângulo de atrito interno: 44 a 46 graus
- ângulo de atrito com a chapa de aço rugosa: 21 graus
- fator fluxo da tremonha:

As seções transversais das caçambas atuais têm a desvantagem da perda de volume real, devido à formação dos taludes naturais do produto. O estudo realizado para análise do volumes nominal e real apresentou diferenças entre os mesmos variando de 2,2 a 3,7 m³, correspondendo a perdas na capacidade real de transporte variando de 1,2 a 2,4 toneladas de produto. A seção transversal proposta, mostrada na Figura 2, projetada considerando o ângulo do talude natural da ração, apresenta o volume real praticamente igual ao nominal. Sua construção em chapas planas pintadas com pintura epoxi, reduz o coeficiente de atrito do produto de 21 para 12 graus, produzindo fluxo contínuo do mesmo.

CONCLUSÕES: O estudo realizado mostra a inadequação das seções transversais da TRIEL e possibilita a otimização da seção transversal das caçambas de caminhões graneleiros para o transporte de rações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CALIL, C.Jr. **Recomendações de Cargas para o Dimensionamento de Silos.** Relatório de pesquisa de pós-doutorado. São Carlos, SP, 106 p.,1989.

CALIL, C.Jr. **Estudo do melhor perfil transversal de caçambas para caminhões graneleiros.** Relatório de prestação de serviços à comunidade. São Carlos, SP, 16 p.,1992.

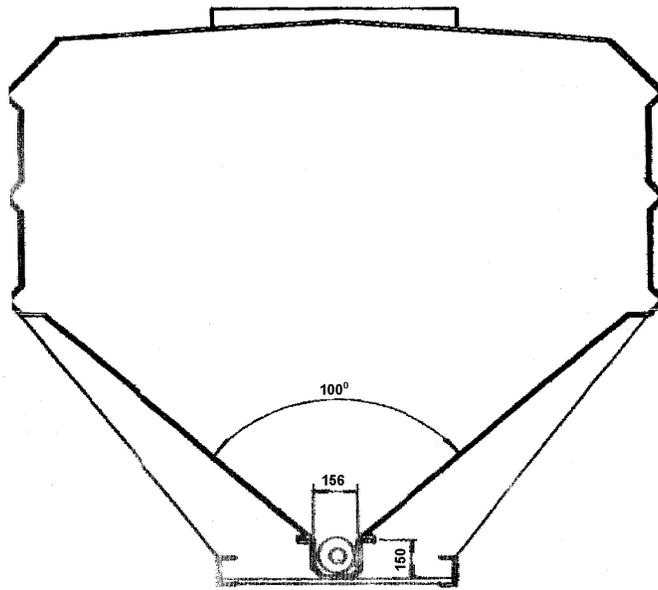


FIGURA 1. Seção transversal da caçamba atual.

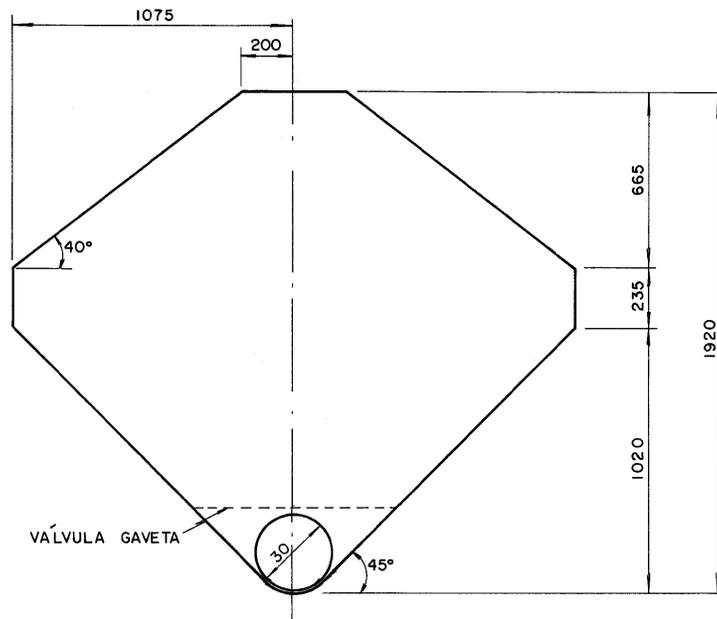


FIGURA 2. Seção transversal da caçamba otimizada.