

**Alunos:** Leonardo Xavier Battaini Lucena, Luís Fernando Felix Divino, Marcos Pinho Bressan, Matheus Canal da Silva, Tiago Ruótole Manupella, Thales Mioranci de Rezende

**Orientador:** Carlos Eduardo Keutenedjian Mady

**E-mail:** cekmady@fei.edu.br



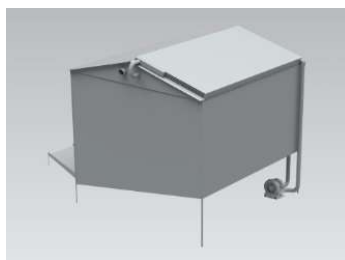
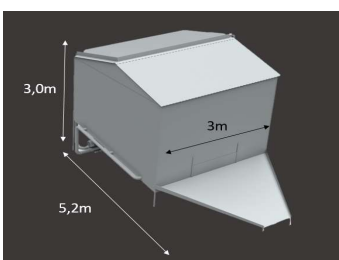
## Insufan – Secador de Grãos



**Introdução:** O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, tendo a estimativa de alcançar até 261,6 milhões de toneladas em 2022 (segundo levantamento do divulgado pelo IBGE), um avanço de 3,3% em relação a 2021, chegando a representar aproximadamente 30% da economia brasileira. Apresentando um crescimento constante, o Brasil se tornou o maior produtor mundial de soja, um dos grãos mais consumidos no mundo. Atualmente, os pequenos agricultores são responsáveis por 84% das terras para plantio de grãos e tem seu sistema de secagem muito rústico, que é deixar os grãos em cima de lonas totalmente “ao tempo”, causando cerca de 15% da perda da safra, principalmente por secagem mau feita e pragas. Projetamos o Insufan para acabar com estas perdas.

**Objetivo:** Criar um secador/ armazenador de grãos de baixo custo visando ajudar os pequenos e médios agricultores, principalmente para os que cultivam a soja e o sorgo.

**Dimensionamento:** De acordo com a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), o pequeno e médio produtor produzem entre 10 a 30 toneladas de grãos de soja. Com a densidade do grão escolhido, calculamos que precisamos de 16 m<sup>3</sup> de espaço em nosso secador para comportar o peso dos grãos. Então, definimos que a base do secador teria 3 x 3 (metros) por questões de proporção, então calculamos a altura de 1,6 metros para caber a quantidade de grãos desejados.



**Materiais e preços:** Chapas de aço inoxidável 3000x1500x3 (mm) (8x): R\$ 7.230; Chapas de aço inoxidável 3000x1500x6,3 (mm) (x2): R\$3.600; Cantoneiras tipo “L” (x12): R\$720; Parafusos classe 8.8 (x50): R\$ 320; Insuflador: R\$ 10.000; PAINEL solar: R\$ 3.000; Mão de obra – 4diárias:R\$ 12.250; Frete: R\$ 3.000 (varia de acordo com a região).

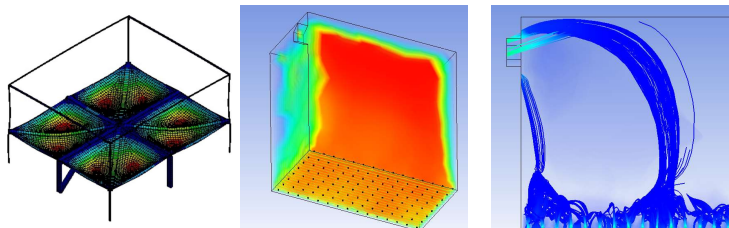
Total Previsto (considerando 30% de lucro): R\$ 49.000,00

**Validações:** Fizemos três simulações, uma estrutural, para comprovar se a estrutura do nosso secador aguenta um peso de 10 toneladas. Uma térmica para verificar as temperaturas internas, e outra fluidodinâmica, para verificar o fluxo do ar.

**Simulação estrutural:** A simulação estrutural se mostrou satisfatória pois em condição de carga máxima a estrutura se deformou no máximo 3 milímetros onde a tensão se concentra.

**Simulação Térmica e Fluidodinâmica:** Considerando a entrada de ar com uma temperatura média de 50°C podemos ver que o ar se dissipa por todo interno do secador, apenas tendo diminuição próximo as paredes de aço galvanizado ( $K=15 \frac{W}{mK}$ ) para aproximadamente 32°C, considerando uma temperatura externa de 25°C. Tendo um resultado satisfatório de contenção térmica.

Na Fluidodinâmica, com a entrada em uma velocidade de  $10 \frac{m}{s^2}$  adquirida através da análise da chapa inferior com o Insuflador de capacidade de 1800  $\frac{kg}{h}$ , foi possível analisar o comportamento do ar dentro do secador, se aglomerando em baixo e se unindo no centro e próximo a parede para a exaustão.



**Conclusão:** Concluímos através das simulações que o secador cumpre bem o que promete: suportar as 10 toneladas de grãos e seca-los por um valor abaixo do que se é comercializado no mercado. Porém ainda enxergamos pontos de melhoria no nosso projeto que o tornaria ainda melhor, como por exemplo colocar uma portinhola com uma esteira para facilitar a colocação dos grãos dentro do INSUFAN.

### Referências:

Embrapa – **Trajetória da agricultura brasileira** <<https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>> Acesso em: 13 jun. 2022.

de Sousa e Silva, Juarez; Divino Lima Afonso, Adriano; & Mauricio Lopes Donzelles, Sergio, **SECAGEM E SECADORES**, Capítulo 5, Brasil, 2008