

## PROJETO DE BANCADA PARA ARMAZENAGEM DE GRÃOS

EMERSON LIMA RIBEIRO<sup>1</sup>; JOÃO GUILHERME TREVISAN SPAGNOLLO<sup>2</sup>;  
NORIEL DA SILVA SOUZA<sup>3</sup>; RICARDO SCHERER POHNDORF<sup>4</sup>; ÁDAMO  
ARAÚJO DE SOUSA<sup>5</sup> ROGER TOSCAN SPAGNOLO<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas –emersonlima10ribeiro@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – joaoguilhermespagnollo66@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – noriel.s.souza@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas –ricardo.scherer@ufpel.edu.br

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas- adamo.araujo@ufpel.edu.br

<sup>6</sup> Universidade Federal de Pelotas – roger.toscan@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A produção de grãos é um fator importante tratando-se de economia no Brasil, colaborando especialmente para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) (LISBINSKI FERNANDA, 2023). O Brasil possui destaque por ser um dos maiores produtores e exportadores de grãos, ultrapassando os índices de produção a cada safra (Silva *et. al*, 2024). Em virtude desta grande produção, torna-se clara a necessidade da disposição de locais apropriados para o acondicionamento e conservação dos grãos.

Para adquirir maior qualidade de armazenamento dos grãos é fundamental uma boa aeração. Com ela é possível promover o equilíbrio de umidade dos grãos com o ambiente. Esta umidade de equilíbrio, conforme Milman (2002) depende da temperatura e da umidade relativa do ar, da variedade, do grau de maturidade e das condições prévias a que o grão foi submetido.

Diante disso, o presente estudo propõe o desenvolvimento do projeto de uma bancada a ser utilizada para armazenamento de grãos, sendo a conservação sob condições controladas. Além disso, a estrutura foi projetada para ser de fácil transporte, possibilitando a realização de pesquisas em ambientes variados, facilitando a experimentação e aumentando os conhecimentos sobre estudos aplicados a na área.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia que foi empregada pela equipe de projeto baseia-se no Modelo de fases, essa metodologia divide-se em 4 fases: projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar e por último projeto detalhado. O presente trabalho apresenta o conceito do produto, mais especificamente as etapas referentes a estrutura funcional e concepção do conceito, etapas que fazem parte da fase de projeto conceitual.

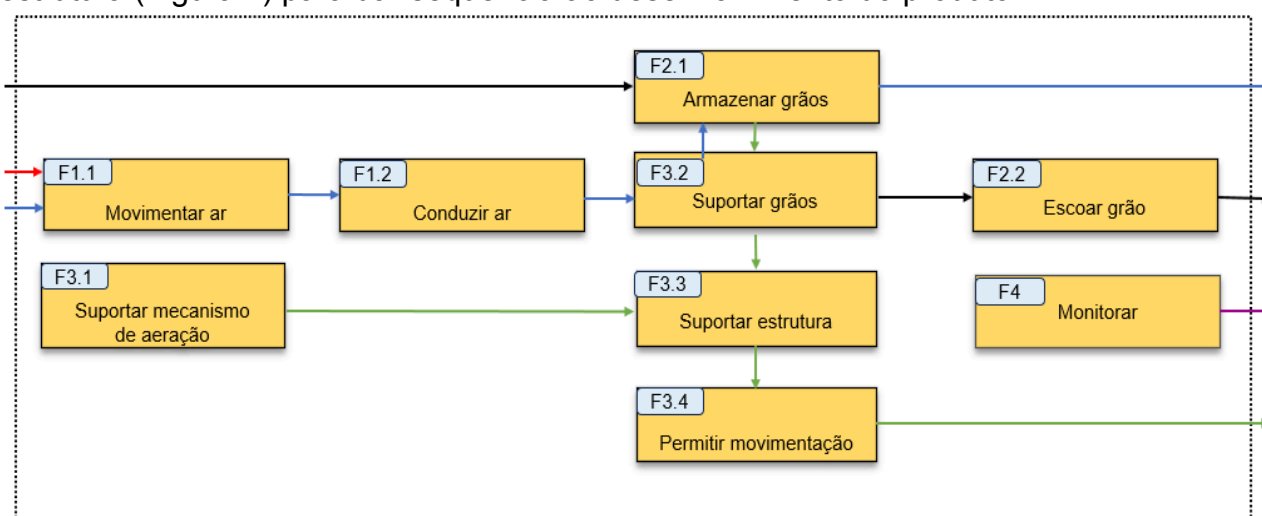
O projeto conceitual conforme Back, et al. (2008) iniciou-se com a definição do escopo do problema e formulação da função global do produto e seu desdobramento em funções parciais e elementares representando a funcionalidade do produto ainda de forma abstrata, com auxílio de diagrama de blocos com entradas e saídas de material, energia e sinal.

Após a confecção da estrutura funcional foi aplicado o método de *Brainstorming* para a geração de possíveis soluções físicas para cada uma das funções elementares, conforme proposto por Pahl et al. (2005). As soluções foram anotadas e posteriormente desenhadas com auxílio do software *SolidWorks*, sendo possível a visualização do conceito do produto.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O escopo do problema foi definido como “ser capaz de armazenar grãos com controle de umidade e temperatura em diferentes ambientes”, a função global logo foi definida como: “conservar grãos”.

Da função global foram definidas as funções parciais: “F1 Permitir ventilação”, “F2 Conservar grãos”, “F3 Suportar cargas” e “F4 Monitorar”. Com o desmembramento das funções parciais gerou-se as funções elementares. A partir da variação e/ou subtração de funções, bem como, modificação das entradas e saídas dos fluxos de energia (elétrica - seta vermelha; potencial - verde), matérias (grão - seta preta; ar - seta azul) e sinal (visual - seta roxa), foi selecionada uma estrutura (Figura 1) para dar sequência ao desenvolvimento do produto.

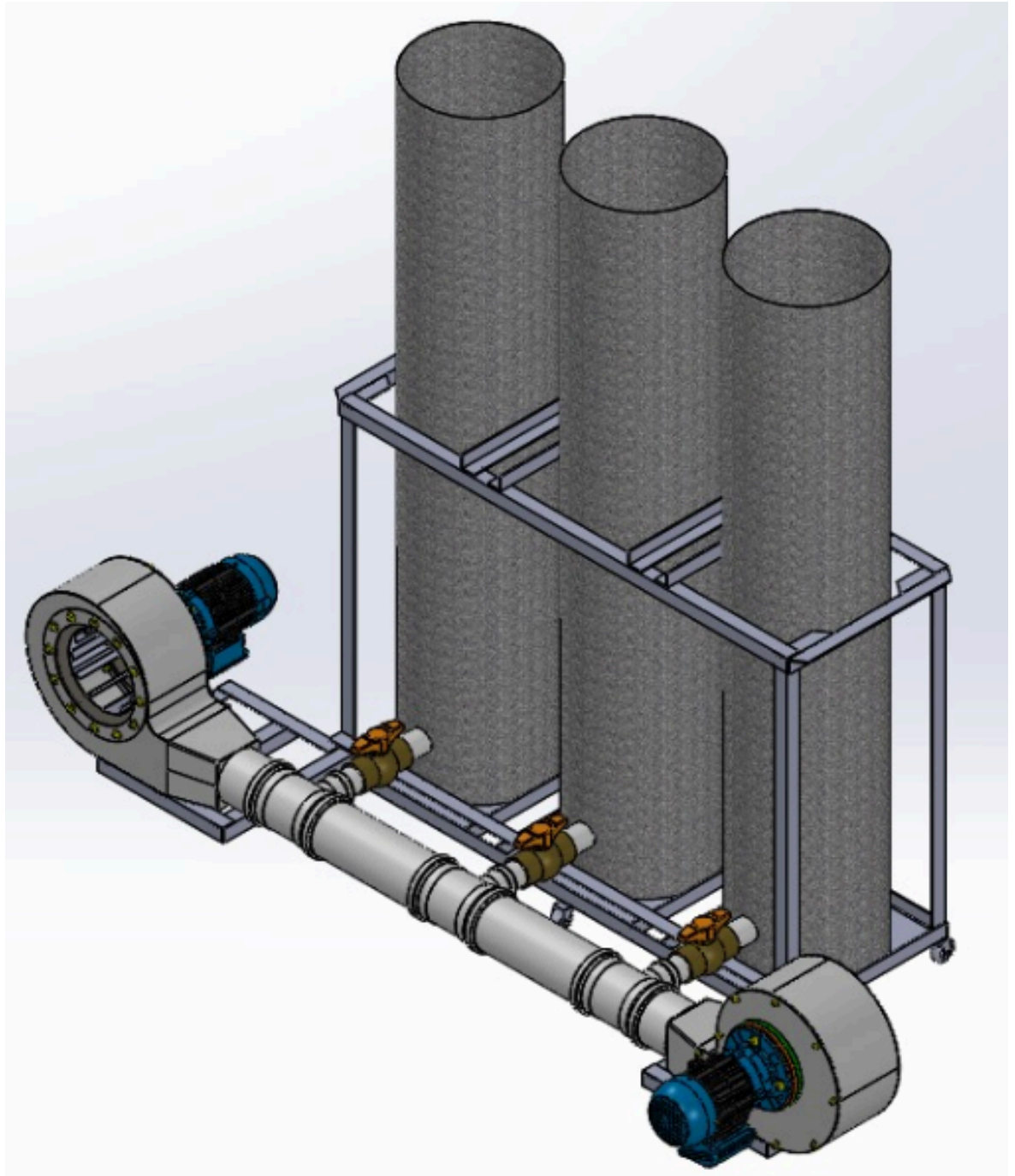


**Figura 1:** Estrutura funcional bancada para armazenagem de grãos.

Cada uma das funções elementares apresentadas na Figura 1 originou um mecanismo (peça) ou conjunto, que deverá realizar aquela função, para que unidas essas funções possam realizar a função global apresentada anteriormente. Observa-se que a função “F1 Permitir ventilação” foi desmembrada em “F1.1 Movimentar ar” e “F1.2 Conduzir ar”. Da mesma forma, a função parcial “F2 Conservar grãos” transformou-se na função F2.1 “Armazenar grãos” enquanto “F3 Suportar cargas” foi desmembrada em quatro funções elementares, em “F3.1 Suportar mecanismos de aeração”, “F3.2 Suportar grãos” e “F3.3 “Suportar estruturas” e F3.4 “Permitir movimentação”, suprimindo desta forma, uma das premissas citadas no escopo do problema quanto a utilização da bancada em diferentes ambientes. A função F4 “Monitorar” não foi desmembrada, pois esta será elaborada futuramente com o desenvolvimento total do projeto.

Antes da geração de soluções físicas para cada uma das funções elementares foi definido que a equipe deveria priorizar a utilização de materiais existentes nos laboratórios 400 e 101 do Centro de Engenharias, a fim de, diminuir ao máximo os custos para a confecção da bancada. Tomou-se como referência para suprir a função “F2 Armazenar grãos”, a utilização de três tubos cilíndricos com diâmetro de 300mm, altura 15000 mm e espessura de 1,1 mm. Além disso, optou-se por aproveitar dois ventiladores para suprir a função “F1.1 Movimentar ar” e cantoneiras de Aço carbono SAE 1020, espessura  $\frac{1}{8}$ ” e base  $1 \times \frac{1}{8}$ ” para as funções “F3.1 Suportar mecanismos de aeração”, “F3.2 Suportar grãos”.

As possíveis soluções para as demais funções foram desenhadas e dimensionadas de acordo com as dimensões dos mecanismos supracitados. Para que a concepção fosse completada conforme Figura 2, foi necessário o acréscimo de mecanismos auxiliares como por exemplo, registro de para controle da vazão de ar, luvas para conexões dos tubos de PVC.



**Figura 2:** Conceito de bancada para armazenagem de grãos.

Com o conceito definido será possível a confecção de uma bancada que servirá de auxílio para a realização de pesquisas relacionadas a armazenagem de grãos em diferentes condições de umidade, temperatura e ambiente, pois o projeto permite a utilização da bancada em qualquer pavimento do Centro de Engenharias, seja em sala de aula, corredores ou até mesmo em ambiente

externo, pois as suas dimensões permitem a passagem pelas portas, acesso ao elevador e com a utilização de rodas facilita o deslocamento da estrutura.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir do conceito de bancada apresentado acredita-se que é viável a sua confecção, uma vez que o projeto é composto por mecanismos disponíveis no Centro de Engenharias. Acredita-se que a execução do projeto servirá de auxílio em projetos de pesquisas e para aulas práticas do curso de Engenharia Agrícola, relacionadas à área de pós-colheita.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J.C. da. **Projeto Integrado de Produtos**: Planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008. 601p.

LISBINSKI, F. Produção de Grãos no Brasil: Cenário Atual e Perspectivas. **Agromove**. Acessado em 27 set. 2024. Online. Disponível em: <https://blog.agromove.com.br/producao-graos-brasil-cenario-atual-perspectivas/>

Lurdes Oliveira da Silva, N., Gonçalves Aguiar, A., Rebouças Pereira, A., Lima Evangelista, C. L. E., Teliz de Lira, G., & Otavio Cabral Neto. Déficit de Armazenagem de Grãos no Brasil. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v.02, n.1, p. 02-12, 2024.

MILMAN, J. M. **Equipamentos para pré-processamento de grãos**. Ed. universitária/UFPel, 2002. 206p.

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K-H. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 411 p.