



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

## OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS EM EQUIPAMENTO DE ENVASE AUTOMÁTICO DE GROWLERS<sup>1</sup>

### PROCESS OPTIMIZATION IN AUTOMATIC GROWLERS' FILLING EQUIPMENT

**Ana Carolina Ahlert<sup>2</sup>, Taigor Quartieri Monteiro<sup>3</sup>, Ivan Paulo Canal<sup>4</sup>, Marcelo Bataglin<sup>4</sup>, Selso Rabelo<sup>4</sup>, Julian Cezar Giacomini<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido no Instituto Federal Farroupilha, campus Panambi, financiado pela FAPERGS.

<sup>2</sup> Aluna do curso de Engenharia Mecânica na UNIJUI, bolsista de Inovação Tecnológica e Inovação (BIT) FAPERGS no Instituto Federal Farroupilha, campus Panambi.

<sup>3</sup> Proprietário da empresa Bart Bier, parceira do projeto.

<sup>4</sup> Professor do Instituto Federal Farroupilha, campus Panambi.

### RESUMO

Com a necessidade de comercialização da cerveja em recipientes, a otimização de um equipamento de envase automático de growlers foi executado neste projeto. As diversas vantagens do growler são o custo, a manutenção e a sustentabilidade. Nesse cenário, um equipamento de envase automático de growlers desenvolvido em um Trabalho de Conclusão de curso em Engenharia Mecânica na Universidade Federal de Santa Maria foi cedido para a Cervejaria Panambi a fim de aprimorar seu processo de comercialização dos produtos. Contudo, o protótipo em questão carece de diversas melhorias do ponto de vista de hardware e de software. Neste sentido, este projeto de pesquisa visa a otimização do protótipo em questão, a qual servirá de base para o desenvolvimento de um novo equipamento no futuro. Os resultados parciais são satisfatórios, sendo realizadas as melhorias nos componentes elétricos e o desenvolvimento de uma interface de usuário utilizando um display touchscreen.

**Palavras-chave:** Envase automático. Growler. Otimização. Protótipo.

### INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o número de cervejarias artesanais no Brasil nos últimos 20 anos cresceu a uma taxa média de 19,6%, aumentando para 26,6% nos últimos 10 anos e chegando a 36,4% nos últimos 5 anos (MAPA, 2020). No Brasil é muito comum o uso de garrafas de vidro para o armazenamento de cerveja, sendo esta descartável e com alto custo para retorno. Já em países da Europa, os growlers são muito utilizados, sendo uma garrafa retornável, mas com uma reduzida vida de prateleira.

Nesse cenário, em 2018, foi instalado na incubadora do Instituto Federal Farroupilha, Campus Panambi, uma cervejaria chamada Bart Bier, com o objetivo de inovar no setor.



Entretanto, alguns problemas foram surgindo com o passar do tempo, sendo um dos mais importantes os meios de distribuição e comercialização do produto.

Sendo assim, houve uma parceria entre a Cervejaria Bart Bier e o Instituto Federal Farroupilha, com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), para a melhoria de um protótipo de um enchedor de growler desenvolvido em um Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, de Vagner Mateus Funck (FUNCK, 2018), o qual foi cedido para a cervejaria em questão. Através deste equipamento, qualquer pessoa consegue encher seu próprio growler de forma automática.

Diante disso, esse projeto objetiva aplicar melhorias tanto de hardware quanto de software no equipamento em questão, tornando-o adequado para uso comercial pela cervejaria. Esse projeto conta com diversas etapas, desde a pesquisa inicial, melhorias no protótipo atual, até a montagem de um novo protótipo no período de dois anos. Os objetivos específicos são de analisar a estrutura do atual equipamento, identificar as melhorias, realizar a substituição de componentes por outros de melhor qualidade e desempenho e construir uma nova versão do equipamento, testando o mesmo em ambiente comercial.

## **METODOLOGIA**

Com o foco em aprimorar o protótipo e a construção de um novo, a metodologia é baseada na análise do funcionamento do equipamento e na identificação das melhorias. A Figura 1 mostra o enchedor de growler em sua estrutura original.

Figura 1: Enchedor de Growler



Fonte: Vagner Funck, 2018.



Para implementar as melhorias, foi necessário entender o funcionamento da máquina e dos componentes que a compõem. Neste sentido, a primeira e a segunda etapas foram destinadas ao estudo de funcionamento do equipamento e da análise de melhorias, para verificar o desempenho e quais os componentes precisam ser trocados e quais precisam ser otimizados, considerando aspectos relacionados à própria performance do produto.

Em seguida, tem-se a seleção de novos componentes com base na análise da etapa anterior, analisando uma série de critérios para ter o melhor desempenho. Uma vez definido o que precisa ser melhorado, são feitos os testes e ajustes, sendo esta etapa válida tanto para a versão do protótipo quanto para a versão nova.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

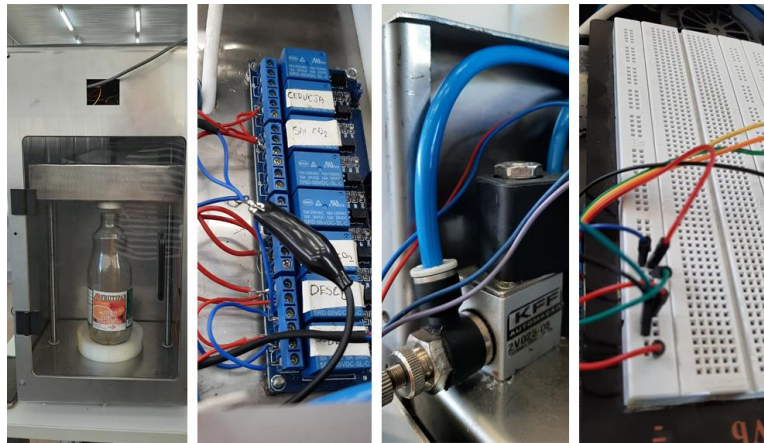
Para dar início às melhorias, foi preciso realizar a troca de todos os condutores que ligam os relés às válvulas solenoides, de forma que estes funcionem corretamente. A protoboard, uma placa para montagem de circuitos, também foi usada provisoriamente para testes. Um Arduino MEGA (ARDUINO, 2020) é responsável pelo controle de válvulas e pela leitura dos sensores, além do acionamento de um motor de corrente contínua que movimenta o cabeçote até o contato com o growler. Além disso, também foi necessária a troca dos sensores do cabeçote (sensor óptico e de fim de curso) que executavam a verificação da sua posição.

Após as melhorias, o equipamento foi controlado através de um computador, utilizando a interface serial do Arduino, onde a programação foi testada e aprimorada. Para fazer isso, uma programação básica somente para testes foi realizada para verificar se a máquina realmente estava funcionando da maneira correta. A Figura 2 apresenta os testes feitos com uma garrafa de vidro, o relé com as conexões, uma válvula e a protoboard respectivamente. Outras melhorias foram feitas com relação às conexões elétricas e também no posicionamento dos sensores.

Em seguida, iniciou-se o processo de configuração do display touchscreen, de modelo Nextion NX8048K070 (NEXTION, 2020), para que a máquina pudesse ser controlada através dele e substituir o uso de computador, como também facilitar a integração com o usuário. O software Nextion foi utilizado para criar as telas do display para a pessoa possa escolher seu tipo de cerveja e o tamanho do growler. As telas criadas estão representadas na Figura 3.



Figura 2: Imagens selecionadas da etapa de testes e melhorias.



Fonte: Próprio autor

Figura 3: Telas desenvolvidas para o display Nextion.



Fonte: Próprio autor.

Os próximos passos do projeto são fazer os testes com o display físico e verificar se este está funcionando corretamente. Em seguida, será feita a integração do display no equipamento e os testes com cerveja poderão ser executados. Na sequência e finalização do projeto, será desenvolvida uma nova versão do equipamento visando o seu uso pela cervejaria.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados satisfatórios obtidos no projeto se deram devido ao processo de aprendizagem sobre o funcionamento do equipamento, permitindo a obtenção da solução técnica mais adequada para evitar a ocorrência de futuros problemas na operação do mesmo. Foi possível identificar tanto os problemas de hardware quanto de software, adequando assim o equipamento às necessidades da empresa.

Como principais melhorias implementadas pode-se destacar as conexões elétricas, a substituição dos sensores e a otimização do software implementado no Arduino e que controla todo o processo de enchimento. Cabe destacar também a interface desenvolvida no display Nextion, que traz muitas vantagens para o usuário, tornando a operação do equipamento mais fácil e intuitiva.

Dessa forma, foi possível se chegar em resultados adequados na primeira parte do projeto, como também dar início a configuração do display. A interface com o usuário pode ser considerada de suma importância, pois ela proporciona flexibilidade no processo de enchimento e também agrega funções operacionais e estéticas ao equipamento. Essas etapas concluídas são um grande passo para dar continuidade ao projeto, possibilitando os testes finais e a construção de uma nova estrutura.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERGS pelo apoio financeiro na realização deste projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. **Arduino Mega 2560 Rev3**. 2020. Disponível em: <<https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560>>. Acesso em: 11 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário da cerveja: 2019. Brasília: MAPA/SDA, 2020.

FUNCK, Vagner Mateus. **PROJETO E PROTOTIPAGEM DE ENCHEDOR DE CONTRAPRESSÃO PARA ENVASE AUTOMÁTICO DE CERVEJA EM GROWLERS**. Santa Maria, 2018. 96 p Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA.

NEXTION. **Display touchscreen NX8048K070**. 2020. Disponível em: <<https://nextion.tech/datasheets/nx8048k070/>>. Acesso em: 11 ago. 2020.