

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

PROJETO CONCEITUAL DE UMA FERRAMENTA PARA MANIPULAÇÃO DE CULTIVOS EM UMA ESTUFA ROBOTIZADA¹
CONCEPTUAL DESIGN OF A CROP HANDLING TOOL IN A ROBOTIZED GREENHOUSE

**Lucas Schwertner², Ben-Hur Ribas Maciel³, Vinícius Abegg Kleveston⁴,
Luiz Antônio Rasia⁵**

¹ Projeto de pesquisa

² Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) e acadêmico do curso de Engenharia Mecânica, E-mail: lucaschwertner@gmail.com

³ Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) e acadêmico do curso de Engenharia Mecânica, E-mail: begonhur@gmail.com

⁴ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária, E-mail: vini.kleveston@yahoo.com.br

⁵ Orientador. Docente do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; E-mail: rasia@unijui.edu.br

1 Introdução

Com o aumento da população mundial, é de suma importância ampliar a produção de alimentos a fim de evitar uma crise global. Sabe-se que uma das limitações para aumentar a produção é o espaço geográfico, portanto é necessário produzir mais em uma mesma área.

Coelho (2005) mostra que a melhor forma de aumentar a produção de alimentos é levando a tecnologia para esta área. Desde os anos 80 o mundo vem experimentando a implantação de novas tecnologias no ramo agrícola com o intuito de aumentar a produtividade das áreas cultivadas.

Grande parte do esforço e desenvolvimento tecnológico está relacionada às culturas de cereais. Assim, a automatização ainda não alcançou a horticultura e fruticultura de forma completa, visto que estas apresentam desafios maiores do que os apresentados no manejo de cereais. Vários avanços já foram alcançados na área, automatizando o controle da temperatura (abertura e fechamento de janelas) e fertilização e irrigação com o uso de bombas e temporizadores como sugere (PERDIGONES et. al, 2015). Entretanto, as etapas que exigem um manuseio direto como o plantio e a colheita ainda são realizadas em grande parte de forma braçal e com pouca tecnologia.

Este trabalho, mostra o processo de desenvolvimento de uma ferramenta que tem por finalidade executar o manuseio de cultivos em uma estufa robotizada (BUENO, 2019). A ferramenta será acoplada no terceiro elo da estufa e será responsável pela manipulação dos cultivos, desde o plantio até a colheita.

O funcionamento da ferramenta proposta é pneumático sendo o mesmo acionado por servo-válvulas. Os dois atuadores utilizados são de ação linear com haste, sendo o atuador da pinça de

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

ação simples (com apenas uma câmara e retorno por mola) e o outro de dupla ação. Para a identificação da posição da pinça será utilizado um sensor de posição tipo LT com haste.

2 Metodologia

A fim de controlar a posição espacial da ferramenta, foi incorporado ao atuador pneumático linear de dupla ação um sensor de posição com haste LT. Conhecer com exatidão a posição da ferramenta é de fundamental importância para todo sistema de controle de malha fechada, pois só assim o software pode corrigir desvios e garantir a precisão dos movimentos realizados evitando acidentes. O mesmo deve ser fixado ao atuador pneumático linear com haste por meio de abraçadeiras de nylon.

O modelo de atuador selecionado para o manipulador foi uma pinça pneumática angular de ação simples (ARONSON et. al, 2017). Este modelo de garra funciona com um atuador linear simples). Na câmara A, tem uma conexão pneumática e na câmara B uma mola. Desta forma a garra permanece acionada enquanto não for adicionada pressão na câmara A.

O projeto também conta com um suporte feito a partir de um perfil retangular de alumínio, que une a haste do atuador linear, a haste do sensor a ferramenta de manipulação, neste caso a garra pneumática, que pode ser substituída futuramente por uma ferramenta mais adaptada a cultura produzida na estufa.

3 Resultado e discussão

O objetivo deste trabalho partindo das necessidades apontadas e considerando a facilidade de construção e a disponibilidade dos materiais, resultou no projeto de uma ferramenta capaz de manipular os cultivos em uma estufa robotizada.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

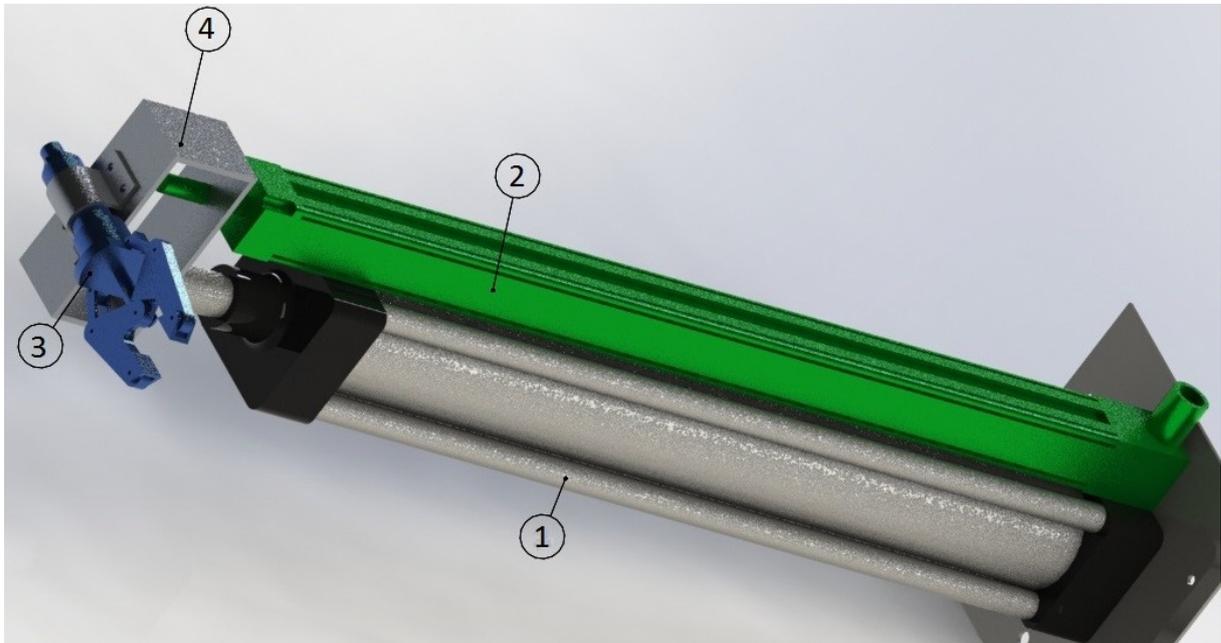


Figura 1: Montagem do 3º elo no software SolidWorks. Fonte: Autor.

Os materiais utilizados na concepção do projeto foram um sensor de posição com haste do tipo LT (2), um perfil retangular de alumínio 101,6mm x 50,8mm x 3,17mm (4), uma abraçadeira em alumínio, uma garra pneumática angular de aço simples (3). Também foram utilizados componentes de fixação como parafusos, porcas e abraçadeiras de nylon.

E externamente, junto ao painel de controle da estufa, duas novas válvulas pneumática devem ser incorporadas ao projeto da estufa. Uma com duas vias para o atuador linear de ação dupla(1) e outra com apenas uma via para a garra pneumática. Além de dois sensores de pressão que farão as leituras nas camaras A e B do atuador(1). Como a garra(3) é de ação simples, não é necessário a utilização de um sensor de pressão pois a posição natural da garra é fechada por conta da mola.

Será ainda necessário adicionar 5 novas linhas pneumáticas para ligar os atuadores as válvulas e sensores. Sendo 4 delas para o atuador de dupla ação (1) uma para a pinça (3). Sabendo que, para termos uma leitura precisa da pressão nas câmaras do atuador, as linhas pneumáticas conectadas aos sensores devem ser posicionadas o mais próximo possível do atuador.

4 Considerações finais

A ferramenta projetada tem potencial para executar as tarefas propostas de forma eficiente e rápida. Porém, pelo fato de ser de construção simples, certamente haverá atualizações futuras

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

para resolver ineficiências ou problemas que não foram considerados durante a fase de projeto.

A maioria dos materiais necessários para a confecção de um protótipo são de baixo custo, condição que foi proposta no projeto da estufa e foi mantida durante a fase de desenvolvimento do manipulador.

Incorporar os novos componentes ao controlador, requer algumas alterações no script responsável pela leitura e tratamento das informações dos sensores e controle das válvulas. Também será necessário incorporar os atuadores ao suprimento pneumático.

Palavras-chave

Estufa Robotizada; Agricultura de Precisão; Manipulador Agrícola;

keywords

Robotic Greenhouse; Precision Agriculture; Agricultural Manipulator;

Agradecimentos

Os autores são agradecidos ao CNPq/FAPERGS e à UNIJUI pelas bolsas de iniciação científica e desenvolvimento tecnológico, à UNIJUI e ao FINEP pelo apoio na complementação do Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS), por meio da Chamada Pública MCTI/FINEP/CT-INFRA - PROINFRA - 02/2014 - Equipamentos Multiusuários, Ref.: 0141/16 (Protocolo Eletrônico: 124), com a aprovação de recursos para compra de equipamentos para construção de protótipos para pesquisas de mestrado e doutorado. Este trabalho teve o apoio financeiro por meio do projeto de título: "Pesquisa em Mecatrônica orientada aos Desafios da Sociedade" (Termo de Outorga no. 17/2551-0001014-0) no EDITAL FAPERGS 02/2017 - PqG (Programa Pesquisador Gaúcho).

Referências

PERDIGONES, Alicia; BENEDICTO, Susana; GARCÍA, José Luis; ANACLETO; I. [trad.]. "Automatização de estufas: a evolução das tecnologias". Agrotec n.º 8. 2015.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

Coelho, Antonio Marcos. Agricultura de precisão: manejo da variabilidade espacial e

temporal dos solos e culturas. Embrapa Milho e Sorgo, 2005. ISSN 1518-4277. Disponível em:
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/489734/1/Doc46.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

ARONSON, R., BROWN, J., COLOMBO, K., SALEM, L., JENG, N., STOTHERS, R. & LEES, S. (2017) Polar Coordinate Farmbot Final Project Report. Interdisciplinary Senior Project 2016-17. California Polytechnic State University at San Luis Obispo. USA (2017). Disponível em:
<<https://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1230&context=imesp>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

BUENO, Felipe Oliveira et al. Modelagem Matemática de um Robô Gantry para Aplicação em Estufas Agrícolas. **CRICTE**, [S.l.], fev. 2018. ISSN 2318-3438. Disponível em:
<<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/cricte/article/view/8760>>. Acesso em: 24 jun. 2019.