

DESENVOLVIMENTO DE UM BRAÇO ROBÓTICO PARA REALIZAÇÃO DE LUBRIFICAÇÃO PERIÓDICA.

ROBOTIC ARM DEVELOPMENT FOR PERIODIC LUBRICATION.

¹FRUTUOSO, Flávio de Lucas Pereira; ²BORDIM, Victor Gustavo.

^{1e2}Departamento de Engenharia – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos- Unifio

RESUMO

A automação, aliada à robótica, vem conquistando um espaço significativo no setor industrial. Sendo assim, este projeto objetivou-se em desenvolver um braço robótico, passível de programação, destinado a realizar a lubrificação periódica de uma base coletora, podendo ser facilmente configurado segundo o planejamento da manutenção preventiva. Para tal feito, desenhou-se a estrutura deste manipulador robótico em software CAD e confeccionou-a através da manufatura aditiva. Uma vez, montado, programado e acrescido do sistema de lubrificação, este aparato mostrou-se efetivo durante a realização de sua incumbência, visto que fora possível programá-lo para executar a lubrificação periódica de diferentes pontos distribuídos sobre a base coletora.

Palavras-chave: Automação; Robótica; Programação; Manutenção Preventiva; Lubrificação.

ABSTRACT

The automation, allied to the robotics, has been conquering a meaningful space in the industrial sector. Thus, this project aimed to develop a robotic arm, liable of programming, destined to do periodic lubrication over a collecting base, this arm can be easily configured according to the planning of the preventive maintenance. For this purpose, the structure of the robotic manipulator was drawn in a CAD software, after that, it was made up by additive manufacturing process. Once it has been assembled, programmed and added to the lubrication system, this device showed effectiveness while doing its task, since it had been possible to set it up in order to do the periodic lubrication in different spots spread on the collecting base.

Keywords: Automation; Robotics; Programming; Preventive Maintenance; Lubrication.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a robótica vem conquistando espaço no âmbito industrial, sendo empregada para a realização de inúmeras tarefas. Os primeiros robôs, utilizados nesta área, datam da Segunda Guerra Mundial, a partir da necessidade de se manipular e movimentar materiais nocivos à integridade humana. Com o avanço tecnológico, os componentes robóticos foram otimizados, possibilitando a estes mecanismos realizar tarefas cada vez mais complexas e em curtos intervalos de tempo e, além disso, alcançar precisões inimagináveis.

Uma destas otimizações fora o Arduino, segundo Puhl Junior *et al.* (2019), o Arduino refere-se a uma plataforma de hardware programável e flexível projetada para artistas, designers, makers e inventores de coisas. Podendo este

ser ajustado em sistemas operacionais convencionais, tais como: Linux, Mac OS e Windows.

Embora a automação seja empregada em inúmeros setores da indústria, geralmente esta é aplicada de modo a otimizar a manutenção preventiva em tarefas cíclicas. Em relação à manutenção preventiva ALMEIDA (2014) a define como sendo uma manutenção planejada e controlada, a fim de manter as máquinas e os equipamentos em plenas condições de funcionamento e conservação, evitando deste modo, paradas imprevistas.

Em se tratando das tarefas cíclicas, tem-se a lubrificação, de acordo com Gregório e Silveira (2018, p.129): “A lubrificação consiste em introduzir uma película fina entre duas superfícies rígidas que possuem movimento relativo com o objetivo de reduzir o atrito entre essas superfícies, evitando desgastes e possível aumento de temperatura.”

Outra otimização no campo industrial, com o avanço tecnológico, trata-se da utilização de novos materiais, como polímeros termoplásticos e termorrígidos, amplamente empregados em processo de manufatura aditiva. No tocante a este assunto Gibson *et al.* (2015) afirma que este processo consiste na fabricação de peças por meio da adição de matéria em finas camadas na seção transversal de uma parte derivada do arquivo CAD original, quanto mais finas forem estas camadas mais precisa será a peça em termos dimensionais do arquivo original.

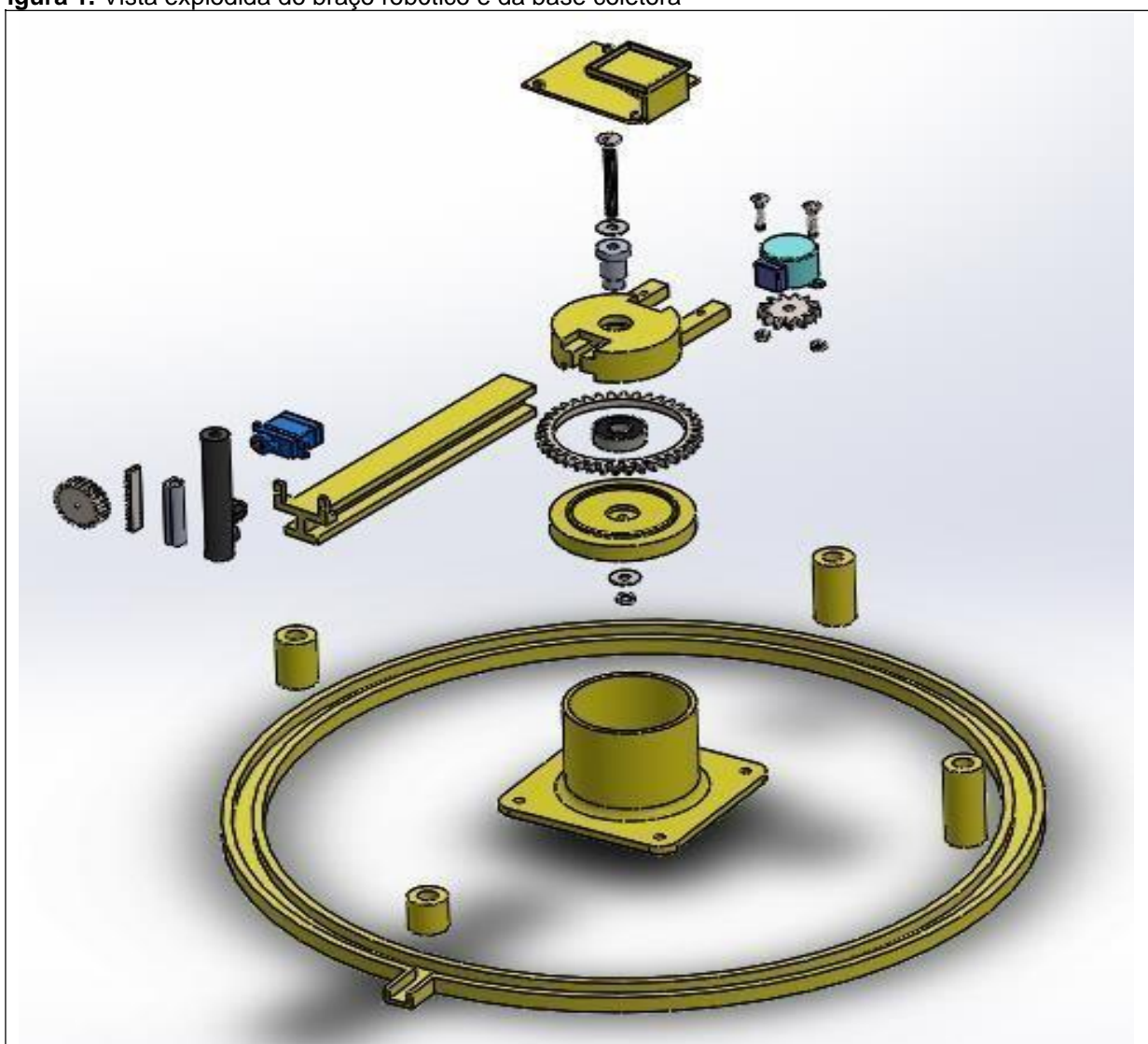
Abordados os principais conceitos relacionados a este estudo, chega-se ao momento de definir os objetivos deste, sendo eles: o desenvolvimento de um manipulador robótico, suscetível à programação, cuja finalidade limita-se em realizar a lubrificação periódica de uma base coletora, podendo tal mecanismo ser facilmente configurado conforme o planejamento da manutenção preventiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Conforme mencionado anteriormente, o braço robótico objetivou-se em lubrificar uma base coletora, esta dispunha de diâmetro interno de 360 mm e externo de 400 mm, já sua altura fora de 10 mm. Em relação aos pinos de alimentação, todos apresentam o mesmo diâmetro interno e externo, sendo 10 e 20 mm, respectivamente. Entretanto contemplam alturas distintas, de modo a dificultar a interação do robô com o conjunto, tais componentes apresentam as respectivas alturas: 20, 30, 40 e 50 mm. Uma vez, conhecidas as medidas da base, pôde-se

dimensionar o braço robótico de modo a suprir a demanda de lubrificação dos quatro pontos de alimentação. Após, adotadas as medidas do manipulador seu respectivo desenho fora realizado em software CAD, e sua produção concretizada por processo de manufatura aditiva, mais conhecido como impressão 3D. A figura 1 abaixo objetiva-se em ilustrar uma vista explodida acerca do braço robótico desenvolvido, juntamente a base coletora previamente descrita:

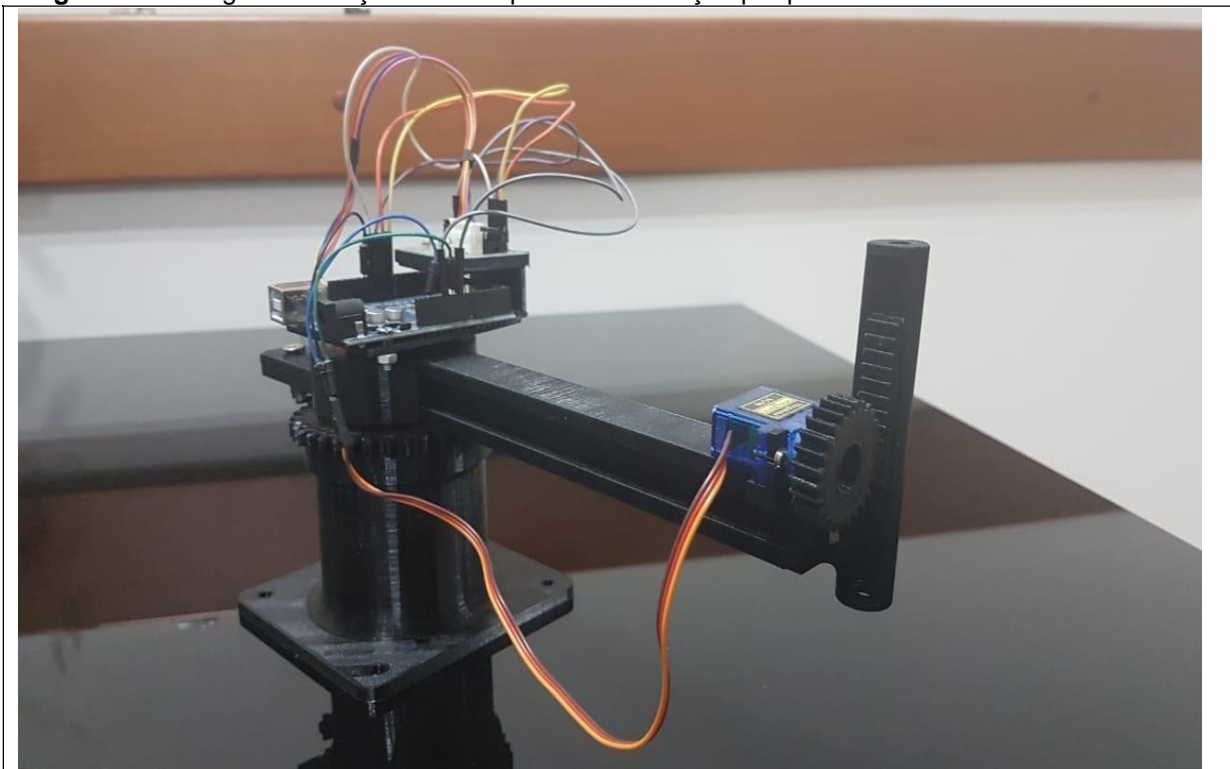
Figura 1. Vista explodida do braço robótico e da base coletora



Fonte: Própria

Depois de serem fabricados os componentes estruturais do braço robótico, estes foram montados, e em seguida realizou-se a programação da placa de Arduino, para que o mecanismo alimentasse os pontos periodicamente. A figura 2 proporciona uma melhor visualização acerca do braço robótico desenvolvido:

Figura 2. Montagem do braço robótico após sua fabricação por processo de manufatura aditiva



Fonte: Própria

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a fabricação, montagem, programação e funcionamento do mecanismo desenvolvido, constatou-se que o método de produção adotado apresentou resultados satisfatórios, uma vez que os componentes fabricados se aproximaram dos arquivos originais em CAD em termo de dimensão, facilitando o encaixe dos componentes durante o processo de montagem, sem necessidade de ajustes técnicos.

Em relação à programação, o Arduino cumpriu fielmente a demanda do projeto, uma vez que fora possível configurar o conjunto para realizar a lubrificação periódica da base coletora. Devido as suas características, como a possibilidade de programar o tempo de intervalo entre as alimentações, constatou-se que este protótipo pode ser aplicado à manutenção preventiva, conforme mencionado anteriormente. Além disso, a programação pode ser facilmente alterada de acordo com o planejamento industrial. No tocante à atividade de lubrificação, concluiu-se que esta ocorrerá conforme planejada, uma vez que fora possível programar os intervalos de funcionamento deste sistema em sincronia com os movimentos realizados pelo manipulador robótico.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que o processo de fabricação do protótipo, ou seja a manufatura aditiva, fora bem-sucedida, uma vez que esta possibilitou a conversão do arquivo CAD original em uma estrutura sólida e rígida.

Em referência à programação utilizada, constatou-se que o Arduino supriu a demanda do projeto, pois fora possível alimentar os quatro pontos de lubrificação periodicamente, através de uma linguagem simples, susceptível a alterações conforme as necessidades da manutenção preventiva.

Sendo assim, concluiu-se que este mecanismo pode ser empregado na indústria, a fim de auxiliar diretamente nas decisões tomadas pelos responsáveis pela manutenção preventiva. Não obstante, o emprego deste reduziria consideravelmente acidentes oriundos da natureza humana, lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios esteomusculares relacionados ao trabalho (Dort), uma vez que os colaboradores não seriam mais expostos à respectiva atividade cíclica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. S. de. **Manutenção Mecânica Industrial: Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2014.

ALMEIDA, P. S. de. **Manutenção Mecânica Industrial: Princípios Técnicos e Operações**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2015.

CADIUM. **Para que serve Óleo Singer e quais são as suas características**. Disponível em: <<https://www.cadium.com.br/2019/04/02/para-que-serve-oleo-singer-e-quais-sao-suas-caracteristicas/#:~:text=O%20%C3%B3leo%20Singer%20%C3%A9%20basicamente,em%20m%C3%A1quinas%20de%20costura%20dom%C3%A9sticas>>. Acesso em: 11/06/2020.

EVANS, B. **Beginning arduino programming**. EUA: Apress, 2011.

GIBSON, I. et al. **Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing**. 2 ed. New York: Springer, 2015.

GREGÓRIO, G. F. P; SANTOS, D. F; PRATA, A. B. **Engenharia de Manutenção**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

GREGÓRIO, G. F. P; SILVEIRA, A. M. **Manutenção Industrial**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

GROOVER, M.P. **Automação industrial e sistema de manufatura**. 3. ed. São Paulo – SP: Pearson Prentice Hall, 2011.

MASSIMO, B. **Getting started with Arduino**. 2. ed. [S. l.]: O’Reilly, 2011.

MATARIC, M.J. **Introdução à Robótica**. 1. ed. São Paulo – SP: Unesp, 2014.

PIMENTA, T. T. **Controle de Manipuladores Robóticos**. Dissertação de Mestrado, PUC-RIO, 2009

PUHL JUNIOR, F.L. et al. **Robótica**. Porto Alegre: SAGAH, 2019.

Reservatório partida a frio completo. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-704280122-reservatorio-partida-fria-universal-completo-_JM?quantity=1#position=10&type=item&tracking_id=09b8f8e8-b806-4526-9c72-c595166ce1e9>. Acesso em: 20/03/2020

ROSÁRIO, J.M. **Princípios da mecatrônica**. São Paulo – SP: Pearson Prentice Hall, 2005.

ROMERO, R.A.F. et al. **Robótica Móvel**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

SANTOS, W. E; GORGULHO JR, J. H. C. **Robótica industrial: Fundamentos, Tecnologias, Programação e Simulação**. 1. ed. São Paulo – SP: Érica, 2014.

SELEME, R. **Manutenção industrial: mantendo a fábrica em funcionamento**. Curitiba: Intersaberes, 2015.

3DLAB. **Conheça as propriedades técnicas dos materiais para impressora 3D**. Disponível em: <<https://3dlab.com.br/propriedades-dos-materiais-para-impressora-3d/>> Acesso em: 20/03/2020.