



Bacharelado em Engenharia da Computação
Disciplina: Técnicas de Prototipagem
Professor: Alexandre Sales Vasconcelos
Alunos: Ítalo Santos Neves
Josehylton Ricardo Ferreira Neves
José Henrique Azevedo de Brito

Projeto Modelagem 3D - Braço Robotico

Campina Grande, Paraíba - 2022

1. Apresentação do grupos

O grupo é composto por Ítalo Santos Neves, Josehylton Ricardo Ferreira Neves e José Henrique Azevedo de Brito.

2. Objetivos

Este documento tem como objetivo apresentar o projeto de um braço robótico, mostrando como cada peça deste braço foi construída, falar sobre os softwares utilizados para modelagem 3D e fatiamento e, explicar o porquê da sua aplicação.

3. Descrição

O braço robótico é feito de ABS, e contém uma serra de aço em seu braço, possui uma estrutura rígida, bastante confiável. Suas partes são movimentadas por motores nema, no braço temos nema 8 e nema 17, enquanto na serra, temos nema 8. O braço é capaz de se mexer em 3 graus de liberdade. E, sua aplicação é cortar cana de açúcar.

4. Aplicação e descrição do braço robótico

O braço robótico foi feito pensando no seguinte problema: a obtenção de cana de açúcar. O corte de cana de açúcar ainda é bastante manual, mesmo que em alguns canaviais sejam usados caminhões e tratores. Com isso, houve a necessidade de pensar em uma implementação barata de corte, que ajudasse os trabalhadores, pois geralmente eles sofrem bastante com esse tipo de trabalho, precisam ficar dia e noite cortando a cana. E, a implementação é um braço robótico com uma serra de corte multiuso, que será anexada a algum carrinho para manuseio.

Basicamente, um trabalhador guiará o carrinho com o braço fazendo o corte, e a cana cairá em uma caçamba nesse carrinho, teremos um esforço menor feito pelo trabalhador, sem contar do tempo de trabalho que será diminuído.

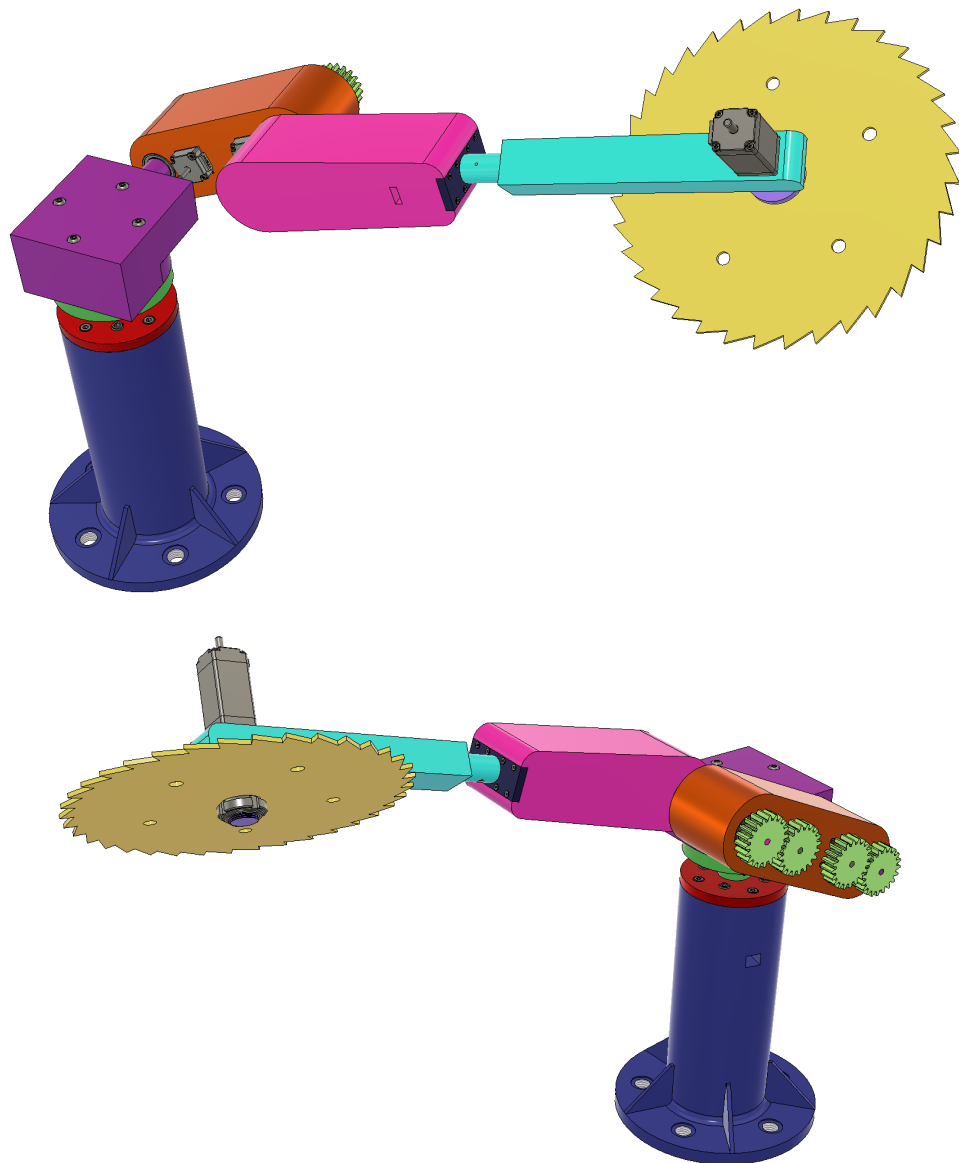


5. Softwares utilizados

Foram utilizados o Fusion 360, para modelagem 3D, e o Cura 3D para fatiamento.

6. Resultados

Logo abaixo, algumas imagens mostrando como está o braço robótico:



7. Dimensões do braço robótico(e de seus componentes)

General

Part Number Braço robótico 3.0 (Montagem)

Part Name Braço robótico 3.0 (Montagem)

Physical

Volume 2.165E+06 mm³
Density 0.008 g / mm³
Area 4.054E+05 mm²
World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
Center of Mass 28.011 mm, 203.042 mm, -112.936 mm
Bounding Box
Length 530.394 mm
Width 435.576 mm
Height 280.498 mm
Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)
Ixx 2.790E+08
Ixy -1.271E+08
Ixz 5.280E+07
Iyx -1.271E+08
Iyy 2.122E+08
Iyz 7.277E+07
Izx 5.280E+07
Izy 7.277E+07
Izz 4.006E+08
Moment of Inertia at Origin (g mm²)
Ixx 1.197E+09
Ixy -2.238E+08
Ixz 1.066E+08
Iyx -2.238E+08
Iyy 4.423E+08
Iyz 4.625E+08
Izx 1.066E+08
Izy 4.625E+08
Izz 1.115E+09

General

Part Number Base robótica 3.0
Part Name Base robótica 3.0

Physical

Mass 6959.858 g
Volume 8.866E+05 mm³
Density 0.008 g / mm³
Area 99615.353 mm²
World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
Center of Mass -1.180E-05 mm, -0.091 mm, 73.977 mm
Bounding Box
Length 150.00 mm
Width 150.00 mm
Height 190.00 mm
Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)
Ixx 2.565E+07
Ixy -0.802
Ixz 0.713
Iyx -0.802
Iyy 2.566E+07
Iyz 51300.55

I_{zx} 0.713
 I_{zy} 51300.55
 I_{zz} 8.136E+06
 Moment of Inertia at Origin (g mm²)
 I_{xx} 6.374E+07
 I_{xy} -0.809
 I_{xz} 6.789
 I_{yx} -0.809
 I_{yy} 6.375E+07
 I_{yz} 98292.301
 I_{zx} 6.789
 I_{zy} 98292.301
 I_{zz} 8.136E+06

General

Part Number Braço robótico 3.0 (Antebraço)
 Part Name Braço robótico 3.0 (Antebraço)

Physical

Volume 2.801E+05 mm³
 Density 0.008 g / mm³
 Area 43554.938 mm²
 World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
 Center of Mass 75.00 mm, 25.00 mm, -25.848 mm
 Bounding Box
 Length 150.00 mm
 Width 50.00 mm
 Height 50.00 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

I_{xx} 9.671E+05
 I_{xy} 0.002
 I_{xz} 0.142
 I_{yx} 0.002
 I_{yy} 3.754E+06
 I_{yz} -0.001
 I_{zx} 0.142
 I_{zy} -0.001
 I_{zz} 3.807E+06

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

I_{xx} 3.811E+06
 I_{xy} -4.123E+06
 I_{xz} 4.263E+06
 I_{yx} -4.123E+06
 I_{yy} 1.759E+07
 I_{yz} 1.421E+06
 I_{zx} 4.263E+06
 I_{zy} 1.421E+06
 I_{zz} 1.755E+07

General

Part Number Braço Robótico 3.0(Braço)
 Part Name Braço Robótico 3.0(Braço)

Description

Physical

Mass 2449.045 g
Volume 3.120E+05 mm³
Density 0.008 g / mm³
Area 37605.526 mm²
World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
Center of Mass 68.648 mm, 27.151 mm, 24.964 mm
Bounding Box
Length 150.00 mm
Width 124.509 mm
Height 48.307 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 1.197E+06
Ixy 2.338E+05
Ixz -4380.025
Iyx 2.338E+05
Iyy 4.359E+06
Iyz 4075.623
Izx -4380.025
Izy 4075.623
Izz 4.756E+06

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 4.529E+06
Ixy -4.331E+06
Ixz -4.201E+06
Iyx -4.331E+06
Iyy 1.743E+07
Iyz -1.656E+06
Izx -4.201E+06
Izy -1.656E+06
Izz 1.810E+07

General

Part Number Braço Robótico 3.0(Braço)
Part Name Braço Robótico 3.0(Braço) v7

Physical

Volume 3.120E+05 mm³
Density 0.008 g / mm³
Area 37605.526 mm²
World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
Center of Mass 68.648 mm, 27.151 mm, 24.964 mm
Bounding Box
Length 150.00 mm
Width 124.509 mm
Height 48.307 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 1.197E+06
Ixy 2.338E+05

Ixz -4380.025
Iyx 2.338E+05
Iyy 4.359E+06
Iyz 4075.623
Izx -4380.025
Izy 4075.623
Izz 4.756E+06

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 4.529E+06
Ixy -4.331E+06
Ixz -4.201E+06
Iyx -4.331E+06
Iyy 1.743E+07
Iyz -1.656E+06
Izx -4.201E+06
Izy -1.656E+06
Izz 1.810E+07

General

Part Number Braço robótico 3.0(serra)
Part Name Braço robótico 3.0(serra)

Physical

Volume 80042.43 mm³
Density 0.008 g / mm³
Area 17735.531 mm²
World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
Center of Mass -187.50 mm, 10.773 mm, 9.994 mm
Bounding Box
Length 25.00 mm
Width 185.00 mm
Height 20.00 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 1.484E+06
Ixy 0.007
Ixz -0.001
Iyx 0.007
Iyy 52639.055
Iyz 155.152
Izx -0.001
Izy 155.152
Izz 1.496E+06

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 1.619E+06
Ixy 1.269E+06
Ixz 1.177E+06
Iyx 1.269E+06
Iyy 2.221E+07
Iyz -67495.399
Izx 1.177E+06
Izy -67495.399
Izz 2.366E+07

General

Part Number Braço robótico 3.0(serra 1)

Part Name Braço robótico 3.0(serra 1)

Physical

Volume 10186.394 mm³

Density 0.008 g / mm³

Area 4896.696 mm²

World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm

Center of Mass -12.967 mm, -170.493 mm, 23.335 mm

Bounding Box

Length 30.00 mm

Width 30.00 mm

Height 46.33 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 13596.705

Ixy 0.013

Ixz -0.876

Iyx 0.013

Iyy 13603.294

Iyz -0.222

Izx -0.876

Izy -0.222

Izz 4620.581

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 2.381E+06

Ixy -1.768E+05

Ixz 24193.74

Iyx -1.768E+05

Iyy 70588.105

Iyz 3.181E+05

Izx 24193.74

Izy 3.181E+05

Izz 2.342E+06

General

Part Number Braço robótico 3.0 (Engrenagem antebraço)

Part Name Braço robótico 3.0 (Engrenagem antebraço)

Physical

Volume 6799.696 mm³

Density 0.008 g / mm³

Area 3368.776 mm²

World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm

Center of Mass 0.00 mm, 0.00 mm, 5.00 mm

Bounding Box

Length 33.00 mm

Width 33.00 mm

Height 10.00 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 3545.759

Ixy 0.00
Ixz 0.00
Iyx 0.00
Iyy 3545.759
Iyz 0.00
Izx 0.00
Izy 0.00
Izz 6201.892

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 4880.20
Ixy 0.00
Ixz 1.022E-09
Iyx 0.00
Iyy 4880.20
Iyz 0.00
Izx 1.022E-09
Izy 0.00
Izz 6201.892

General

Part Number Braço robótico 3.0(serra disco)

Part Name Braço robótico 3.0(serra disco)

Physical

Volume 53382.779 mm³

Density 0.008 g / mm³

Area 48342.157 mm²

World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm

Center of Mass 0.00 mm, 1.16 mm, 0.00 mm

Bounding Box

Length 180.00 mm

Width 2.32 mm

Height 180.00 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 7.910E+05
Ixy 0.00
Ixz 7.140E-10
Iyx 0.00
Iyy 1.582E+06
Iyz 0.00
Izx 7.140E-10
Izy 0.00
Izz 7.910E+05

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 7.915E+05
Ixy 1.986E-09
Ixz 7.140E-10
Iyx 1.986E-09
Iyy 1.582E+06
Iyz 0.00
Izx 7.140E-10
Izy 0.00

Izz 7.915E+05

General

Part Number Braço robótico 3.0 (suporte para o braço)

Part Name Braço robótico 3.0 (suporte para o braço)

Physical

Volume 2.784E+05 mm³

Density 0.008 g / mm³

Area 31846.911 mm²

World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm

Center of Mass 0.00 mm, -6.443 mm, 43.946 mm

Bounding Box

Length 75.00 mm

Width 169.509 mm

Height 45.00 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 2.183E+06

Ixy -1.266E-05

Ixz 1.028E-06

Iyx -1.266E-05

Iyy 1.288E+06

Iyz 1.318E+05

Izx 1.028E-06

Izy 1.318E+05

Izz 2.788E+06

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 6.494E+06

Ixy -1.378E-05

Ixz 8.682E-06

Iyx -1.378E-05

Iyy 5.509E+06

Iyz 7.506E+05

Izx 8.682E-06

Izy 7.506E+05

Izz 2.879E+06

General

Part Number Braço robótico 3.0(Suporte para o braço, parte 1)

Part Name Braço robótico 3.0(Suporte para o braço, parte 1)

Physical

Volume 51036.534 mm³

Density 0.008 g / mm³

Area 13385.577 mm²

World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm

Center of Mass -1.139E-06 mm, -0.008 mm, 2.867 mm

Bounding Box

Length 75.00 mm

Width 75.00 mm

Height 30.30 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 1.386E+05
Ixy -0.004
Ixz -0.007
Iyx -0.004
Iyy 1.386E+05
Iyz -50.913
Izx -0.007
Izy -50.913
Izz 2.453E+05

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 1.419E+05
Ixy -0.004
Ixz -0.006
Iyx -0.004
Iyy 1.419E+05
Iyz -42.029
Izx -0.006
Izy -42.029
Izz 2.453E+05

General

Part Number Braço robótico 3.0(Tampa da base)
Part Name Braço robótico 3.0(Tampa da base)

Physical

Volume 26534.862 mm³
Density 0.008 g / mm³
Area 10959.254 mm²
World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
Center of Mass 4.719E-09 mm, 0.00 mm, 3.425 mm
Bounding Box

Length 75.00 mm
Width 75.00 mm
Height 7.00 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 81792.436
Ixy 1.785E-10
Ixz -8.236E-08
Iyx 1.785E-10
Iyy 81792.458
Iyz 0.00
Izx -8.236E-08
Izy 0.00
Izz 1.619E+05

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 84235.69
Ixy 1.785E-10
Ixz -3.449E-06
Iyx 1.785E-10
Iyy 84235.712
Iyz 0.00
Izx -3.449E-06

Izy 0.00
Izz 1.619E+05

General

Part Number Braço Robótico 3.0(Tampa do motor da cerro do braço)
Part Name Braço Robótico 3.0(Tampa do motor da cerro do braço)

Physical

Volume 3992.283 mm³
Density 0.008 g / mm³
Area 2847.754 mm²
World X,Y,Z 0.00 mm, 0.00 mm, 0.00 mm
Center of Mass 10.323 mm, 25.00 mm, 2.46 mm
Bounding Box
Length 20.646 mm
Width 50.00 mm
Height 5.00 mm

Moment of Inertia at Center of Mass (g mm²)

Ixx 8107.717
Ixy 0.00
Ixz -5.943E-10
Iyx 0.00
Iyy 1294.356
Iyz 0.00
Izx -5.943E-10
Izy 0.00
Izz 9274.071

Moment of Inertia at Origin (g mm²)

Ixx 27884.572
Ixy -8087.921
Ixz -795.986
Iyx -8087.921
Iyy 4823.738
Iyz -1927.70
Izx -795.986
Izy -1927.70
Izz 32200.873

8. Comentários

No braço, foram usados motores e parafusos para a construção. Foram usados motores nema 8(para girar a serra, girar suporte da serra e movimentar os braços no eixo Y) e nema 17(colocado na base, para girar o braço no eixo X). Foram usados parafusos Allen de diversos tamanhos.

9. Conclusões

A elaboração do projeto foi complexa, desde da modelagem ao fatiamento, houve pequenos problemas no decorrer do desenvolvimento, em ambos os softwares utilizados, Fusion 360 e Cura 3D. Sobre os conhecimentos, tanto o Fusion 360 quanto o Cura, deram ao grupo uma boa experiência.