

Processo de Desenvolvimento

Objetivos específicos

\begin{itemize}

\item O sistema deve controlar o sistema CNC (comando numérico computadorizado).

\item O sistema comunica-se via servidor com aplicativo por uma rede sem fio.

\item O sistema monitora temperatura e umidade.

\item O sistema embarcado controla o procedimento de irrigação.

\item O sistema embarcado controla o aquecimento da estufa.

\item O sistema embarcado possui uma câmera para acompanhar o progresso de crescimento da planta.

\item

\end{itemize}

Controle de CNC

Comunicação via aplicativo por rede Wi-Fi

Monitoramento de temperatura e de umidade

Irrigação, iluminação e câmera de progresso por sistema embarcado

Subprodutos

O protótipo contará com uma central de controle, para isso será usada a placa Raspberry Pi, que possibilita o comando de dois sistemas, tanto da estufa como o da CNC. Além disso, o sistema contará com uma interface gráfica robusta que será processada pela placa.

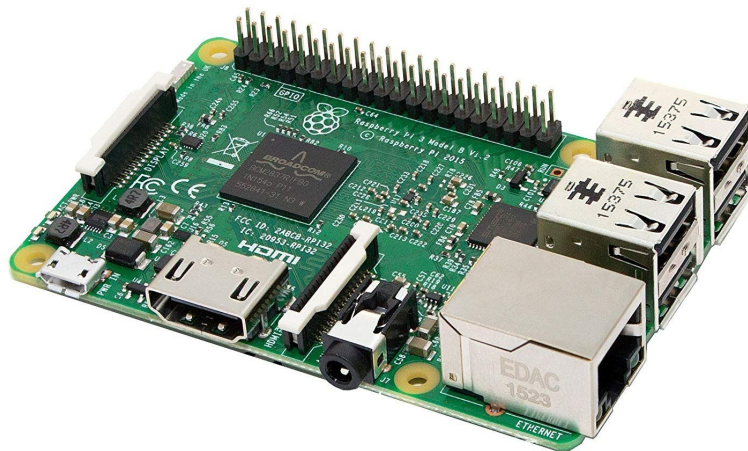


Figura - Raspberry Pi

Fonte: \cite{raspi}

Para que o usuário possa acompanhar o crescimento da muda, será utilizada uma Pi Camera. Esta, por sua vez, será controlada pela Raspberry Pi e irá capturar imagens diárias da muda.



Figura - Pi Camera
Fonte: \cite{camera}

O microcontrolador utilizado para fazer o controle dos motores será o ESP32, pois há uma maior precisão se comparado a Raspberry Pi, que possui um melhor desempenho de comando de sistemas. Junto a placa ESP32 ocorrerá o monitoramento da temperatura e da umidade na estufa. A partir dos valores obtidos serão acionados pela Raspberry Pi o sistema de irrigação e de aquecimento por lâmpadas.



Figura - ESP32
Fonte: \cite{esp32}

Para medição de umidade do solo o sensor utilizado será o capacitivo de umidade do solo que é capaz de ser introduzido na área da mudeira e averiguar a porcentagem de vapor de água presente no solo.



Figura - Sensor de Umidade Capacitivo de Solo
Fonte: (Curto Circuito, 2019)

Para a temperatura e umidade ambiente o sensor escolhido é o DHT22, por sua sensibilidade e a sua escala de temperatura abrange todos os valores de interesse para o projeto.



Figura - DHT22
Fonte: (Vida de Silício, 2019)

O driver motor de passo DRV8825 executará o controle dos motores de passo. Esse módulo possui limitação de corrente ajustável, o que auxilia na precisão de impressoras 3D e equipamentos CNC

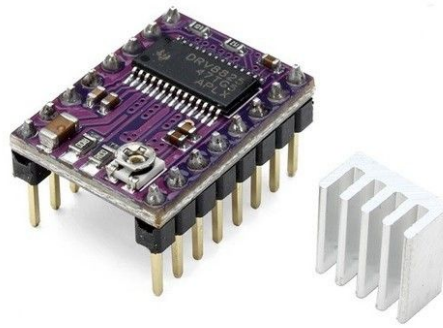


Figura - Drive DRV8825
Fonte: \cite{Drive DRV8825}

O motor de passo utilizado no protótipo será o NEMA 17 de alto torque, que é ideal para máquinas CNC devido às suas especificações técnicas, como por exemplo sua precisão, por gerar número de passos que o é exatamente igual ao número de pulsos recebidos e a velocidade do motor é igual a frequência de entrada de pulsos.



Figura - Motor de passo Nema 17HS
Fonte: \cite{Motor Nema 17HS}

Para identificação do final percurso, será utilizado o sensor de fim de curso óptico para impressora 3D.

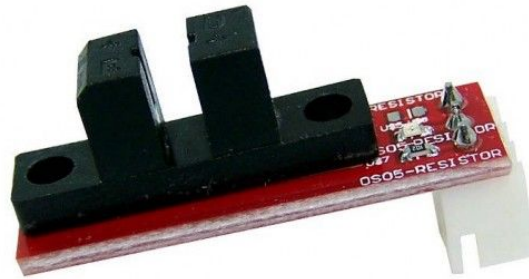


Figura - Sensor Óptico de Fim Curso
 Fonte: \cite{Fim de curso}

Para identificar se o agricultor posicionou a sementeira no lugar correto na máquina CNC, o sistema contará com o sensor de luminosidade LDR.

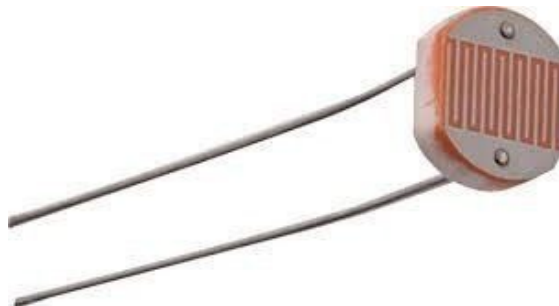


Figura - Sensor de Luminosidade LDR
 Fonte: \cite{LDR}

O protótipo contará com uma lâmpada GROW, específica para o aquecimento de plantas, proporcionando assim, um ambiente ideal para as mudas crescerem



BibTex:

<https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-luminosidade-ldr-5mm/>

```
@online{raspi,  
  author = {AMAZON},  
  title = {RaspberryPi},  
  year = 2019,  
  url =  
{https://www.amazon.com.br/Placa-Raspberry-Quadcore-1-2ghz-Bluetooth/dp/B01CD5VC92,  
  urldate = {2019-29-08}  
}
```

```
@online{raspi,  
  author = {AMAZON},  
  title = {RaspberryPi},  
  year = 2019,  
  url =  
{https://www.amazon.com.br/Placa-Raspberry-Quadcore-1-2ghz-Bluetooth/dp/B01CD5VC92,  
  urldate = {2019-29-08}  
}
```

```
@online{camera,  
  author = {FILIPEFLOP},  
  title = {Camera Night},  
  year = 2019,  
  url = {https://www.filipeflop.com/produto/camera-raspberry-pi-v2-8mp/,  
  urldate = {2019-29-08}  
}
```

```
@online{esp32,  
  author = {FILIPEFLOP},  
  title = {ESP32},  
  year = 2018,  
  url = {https://www.filipeflop.com/blog/bluetooth-low-energy-com-esp32-e-dht11/},  
  urldate = {2019-29-08}  
}
```

```
@online{Fim de curso,  
  author = {Solda Fria},  
  title = {Sensor Óptico de Fim Curso},  
  year = 2018,  
  url = {https://www.soldafria.com.br/sensor-fim-de-curso-optico-p-8243.html/},  
  urldate = {2019-29-08}  
}
```

```
}
```

```
@online{Motor Nema 17HS,  
  author = {FILIPEFLOP},  
  title = {Motor de passo Nema 17HS},  
  year = 2018,  
  url = {https://www.filipeflop.com/produto/motor-de-passo-nema-17-17a-40mm-para-cnc/},  
  urldate = {2019-29-08}
```

```
}
```

```
@online{Drive DRV8825  
  author = {FILIPEFLOP},  
  title = {Drive DRV8825},  
  year = 2018,  
  url = {https://www.filipeflop.com/produto/driver-motor-de-passo-drv8825/},  
  urldate = {2019-29-08}
```

```
}
```

```
@online{solo,  
  author = {Curto Circuito},  
  title = {Sensor de Umidade do Solo Capacitivo},  
  year = 2019,  
  url = {https://www.curtocircuito.com.br/sensor-de-umidade-do-solo-capacitivo.html},  
  urldate = {2019-29-08}
```

```
}
```

```
@online{dht22,
```

```
author = {Vida de Silício},
title = {Sensor de Umidade e Temperatura},
year = 2019,
url = {https://www.vidadesilicio.com.br/dht22-sensor-umidade-temperatura,
urldate = {2019-29-08}
}
```

```
@online{lampada,
author = {Megastore},
title = {Sensor de Umidade e Temperatura},
year = 2019,
url =
{https://www.lenharomegastore.com.br/lampada-led-grow-28w-28-leds-bivolt-lms-clgs-p16-28l.h
tml,
urldate = {2019-29-08}
}
```