

HIDROPONIA COMPACTA: Monitorada com a Tecnologia Arduino com Maximização da Produtividade com Monitoramento da Iluminação e da Temperatura da Água

Gabriel Antonio Azevedo Martinez *

Giliardi Soler Veiga **

Gustavo Benatti ***

Gustavo Nascimento de Souza ****

Resumo: O projeto “Hidroponia Compacta” foi construído a partir do conceito de plantio sem a presença do solo. O objetivo do projeto é garantir que os clientes consumam produtos mais saudáveis de forma sustentável, garantindo também, uma aproximação do consumidor urbano para com a natureza, além de proporcionar uma possibilidade de comércio para o microempreendedor. Esse projeto hidropônico, constitui um sistema compacto de plantio, contando com irrigação e iluminação para manter o cultivo das plantas de forma mais eficiente e sem a necessidade de muitos cuidados, tornando-a perfeita para ambientes urbanos devido à baixa manutenção. De acordo com as observações realizadas a respeito do crescimento das plantas, foi observado que os produtos cultivados em sistemas hidropônicos, utilizam uma menor quantidade de água e espaço para crescerem, além de se tornarem mais saudáveis e facilmente se adaptarem ao ambiente urbano. Portanto, sistemas hidropônicos podem facilmente se adequar em locais urbanizados, como apartamentos, permitindo que quaisquer tipos de pessoas consigam cultivar alimento dentro de suas casas.

Palavras-chave: Hidroponia, Plantio, Agricultura, Sustentabilidade

* Técnico em Eletrônica, na Etec Philadelpho Gouvêa Netto - gabriel.martinez8@etec.sp.gov.br

** Técnico em Mecatrônica na Etec Philadelpho Gouvêa Netto - giliardi.veiga@etec.sp.gov.br

*** Técnico em Eletrônica, na Etec Philadelpho Gouvêa Netto - gustavo.benatti01@etec.sp.gov.br

**** Técnico em Eletrônica, na Etec Philadelpho Gouvêa Netto - gustavo.souza373@etec.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O termo “Floresta de Concreto e Aço” foi usada no poema do grupo Racionais, exprimindo claramente a realidade não apenas brasileira, mas do mundo globalizado. Neste âmbito é possível afirmar que as pessoas não apenas se distanciaram da natureza, mas passaram a denegri-la para sustentar seu meio de vida globalizado, graças às produções de agricultura extensivas e ao desmatamento. Neste viés, surge o projeto hidroponia compacta, com a promessa de não apenas unir o usuário residencial aos primórdios mais importantes da humanidade, mas reduzir os impactos contundentes dos meios de produção atual.

De acordo com acordo com a FAO, organização para agricultura e alimentação da ONU, as técnicas intensivas de produção de alimentos, que inicialmente tinham propósito de combater a fome, acabou tendo um efeito inverso ao esperado, o uso excessivo de agrotóxicos, patenteamento de sementes e a prática da monocultura, tem trazido graves danos ao ambiente. Por conseguinte, os produtos orgânicos passaram a ganhar notoriedade, propondo mitigar a fome, monopólio de produção de grandes proprietários; intoxicação de rios e animais; e desaparecimento de espécies.

A fim de que isso ocorra, o projeto hidroponia compacta tem como principal objetivo, permitir o cultivo em qualquer lugar, em qualquer instância social, e para qualquer finalidade. Mormente, é claro, visando manter uma perspectiva sustentável e prol do meio ambiente. Portanto, poderá ser aplicado em apartamentos, áreas de cultivo familiares e condomínios.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

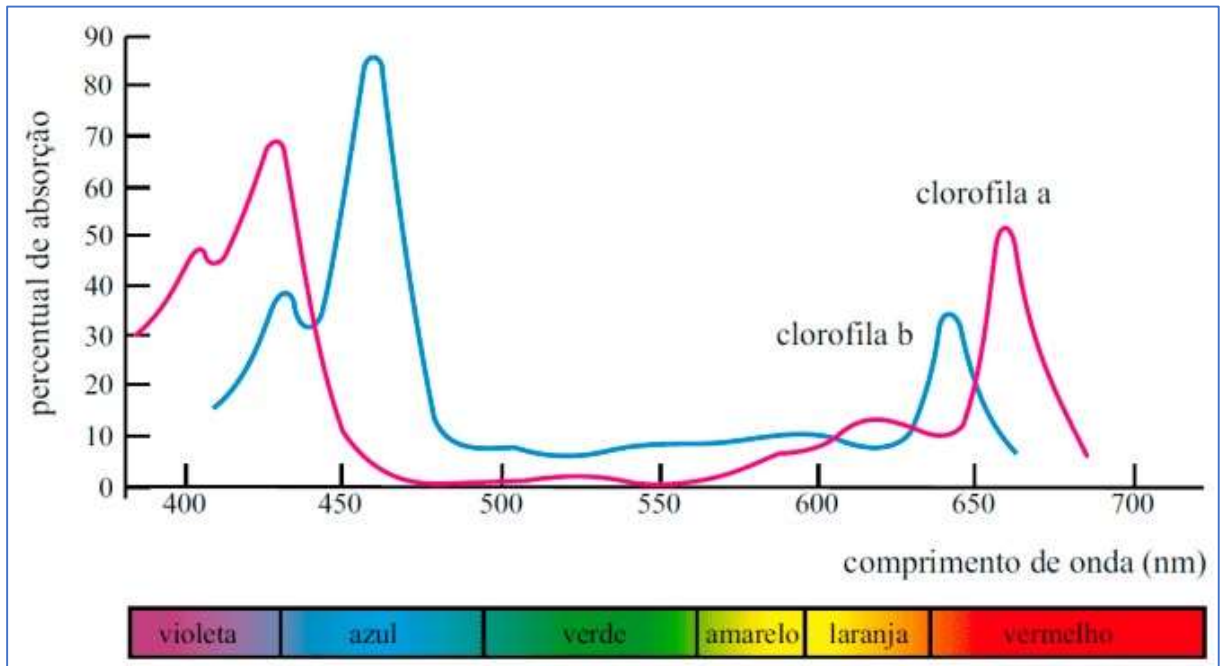
Teoria LEDs

As plantas realizam produção de energia para seu crescimento a partir da fotossíntese, que é realizado nos cloroplastos de suas células. Associados de magnésio, os cloroplastos recebem luz que excitam os elétrons do magnésio induzindo sua saída para os receptores encarregados de fazer a fotofosforilação (produção de energia).

Os pigmentos verdes da maioria das plantas é produto da união de magnésio com lipídios carotenoides (coloração vermelho alaranjada), com o propósito de evitar

absorção de luz verde, mas adquirir luz de fontes vermelhas e azuis, pois, os comprimentos destas luzes oferecem a melhor fotossíntese possível.

Figura 1 - Gráfico do espectro luminoso absorvido pelas plantas



Fonte: <https://blogdoenem.com.br/biologia-enem-velocidade-fotossintese/>

Para concluir, luzes residenciais brancas não são verdadeiramente brancas, são feitas de uma reação de luz amarela ou azuis, o que não permite uma eficiente produção de nutrientes para a planta. Com objetivo de corrigir este problema, serão aplicados LEDs vermelhos e azuis para adequada nutrição das hortaliças.

Teoria Temperatura

Cada Planta possui suas necessidades de temperatura que devem ser sempre respeitadas, do contrário, isso afetará negativamente o sabor e a qualidade do produto, por exemplo: Uma alface deve estar sempre na temperatura por volta dos 23°C, caso a temperatura se eleve, isso irá estressar a planta, que resultará numa planta com folhas pequenas, grossas; e com sabor fortemente amargo e desprezível ao paladar humano.

Tabela 1 - Fase de desenvolvimento das plantas conforme temperatura

Fase de desenvolvimento	Temperatura crítica (°C)		
	Mínima	Máxima	Ótima
Germinação	10	45	20-35
Emergência e estabelecimento da plântula	12-13	35	25-30
Desenvolvimento da raiz	16	35	25-28
Alongamento da folha	7-12	45	31
Perfilhamento	9-16	33	25-31
Iniciação do primórdio floral	15	35	25-30
Emergência da panícula	15-20	38	25-28
Antese	22	35	30-33
Maturação	12-18	30	20-25

Fonte:

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fe75winu02wx5eo07qw4xe1eq4gwu.html>

Com intuito de eliminar este problema, um termostato e um termômetro devem ser aplicados ao sistema hidropônico, permitindo o usuário regular as temperaturas de acordo com a necessidade.

3 DESENVOLVIMENTO

Em um recipiente de madeira ou acrílico de 130L vedado e com tampa, é posto um sistema de encanamento onde circulará água por canos finos e compactos, os quais receberão micro aspersores com propósito de irrigar as raízes das plantas.

No fundo do Recipiente haverá uma bomba d'água Wf-1500 220V (1500L/H), que deverá bombear água pelos canos, para que os aspersores possam atuar na nutrição das plantas.

Na tampa conterà 8 buracos nas quais serão coladas as cestas hidropônicas que comportarão as plantas, logo, para cada recipiente, será possível cultivar 8 espécimes. Em caso de desuso, por fins estéticos, as cestas hidropônicas podem ser fechadas por tampas feitas de tecido impermeável Neoprene.

Nas paredes inferiores contereão passagens vedadas por ilhós de borra isolante, para passagem facilitada de mangueira e tomadas.

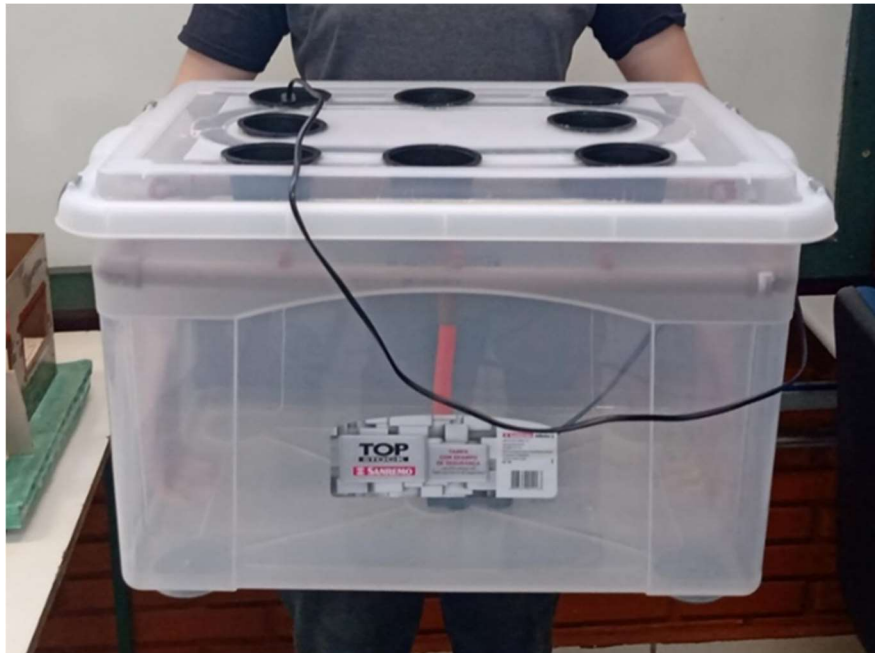
Como sendo um projeto residencial, é necessária a aplicação de luzes artificiais. Deste modo, serão erguidos 4 pilares de madeira no recipiente, sustentando uma

grade de fitas de LEDs vermelhos e azuis, ligadas em um circuito com botões para ligar e desligar as luzes quando necessário.

Cada planta exige uma temperatura de cultivo diferente das demais, por isso, será aplicado termômetro ao projeto, para controle de temperatura das plantas.

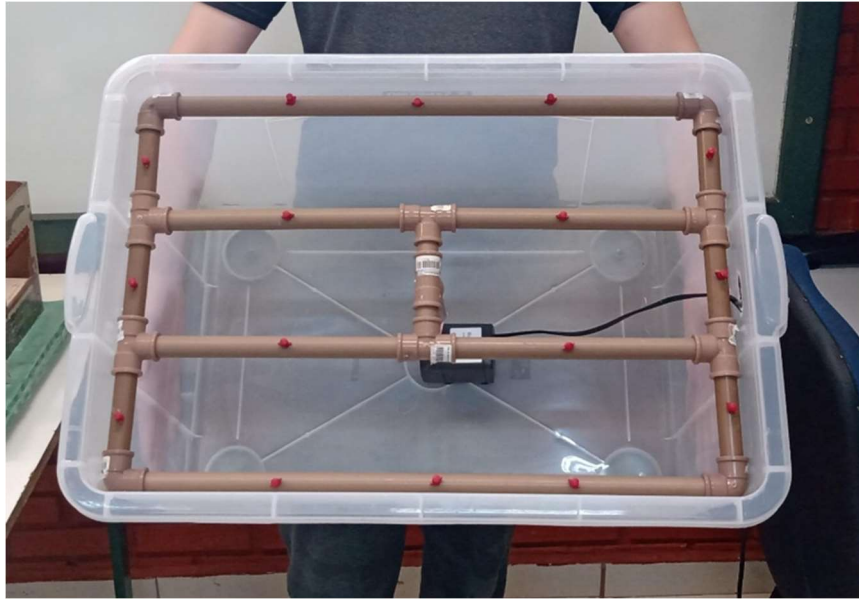
Uma solução de nutrientes para hidroponia deve ser dissolvida na água para nutrição dos vegetais.

Figura 2 - Visão frontal do protótipo



Fonte: *De própria autoria, 2021*

Figura 3 - Visão superior do protótipo

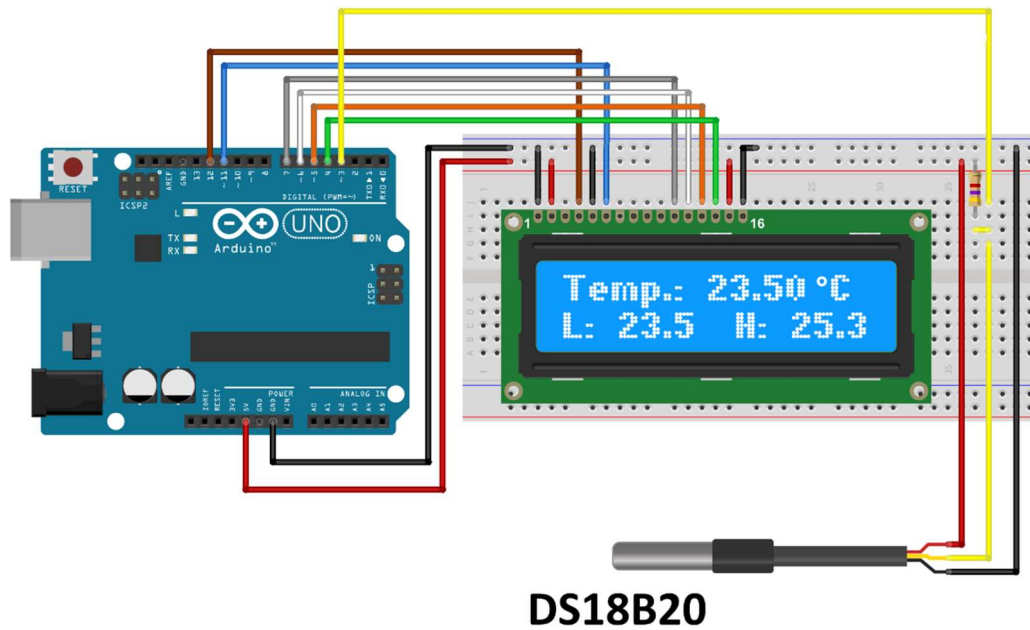


Fonte: De própria autoria, 2021
Figura 4 - Visão superior do protótipo



Fonte: De própria autoria, 2021

Figura 5 - Circuito medidor de temperatura



Fonte: De própria autoria, 2021

Programação Arduino – Sensor de Temperatura

```
// Programa: Sensor de temperatura DS18B20
// Autor: FILIPEFLOP

#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <LiquidCrystal.h>

// Porta do pino de sinal do DS18B20
#define ONE_WIRE_BUS 3

// Define uma instancia do oneWire para comunicacao com o sensor
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

// Armazena temperaturas minima e maxima
float tempMin = 999;
float tempMax = 0;

DallasTemperature sensors(&oneWire);
DeviceAddress sensor1;

// Inicializa o LCD
LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7);

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  sensors.begin();
}
```

```

// Localiza e mostra enderecos dos sensores
Serial.println("Localizando sensores DS18B20...");
Serial.print("Foram encontrados ");
Serial.print(sensors.getDeviceCount(), DEC);
Serial.println(" sensores.");
if (!sensors.getAddress(sensor1, 0))
  Serial.println("Sensores nao encontrados !");
// Mostra o endereco do sensor encontrado no barramento
Serial.print("Endereco sensor: ");
mostra_endereco_sensor(sensor1);
Serial.println();
Serial.println();
lcd.begin(16, 2);

}

void mostra_endereco_sensor(DeviceAddress deviceAddress)
{
  for (uint8_t i = 0; i < 8; i++)
  {
    // Adiciona zeros se necessário
    if (deviceAddress[i] < 16) Serial.print("0");
    Serial.print(deviceAddress[i], HEX);
  }
}

void loop()
{
  // Le a informacao do sensor
  sensors.requestTemperatures();
  float tempC = sensors.getTempC(sensor1);
  // Atualiza temperaturas minima e maxima
  if (tempC < tempMin)
  {
    tempMin = tempC;
  }
  if (tempC > tempMax)
  {
    tempMax = tempC;
  }
  // Mostra dados no serial monitor
  Serial.print("Temp C: ");
  Serial.print(tempC);
  Serial.print(" Min : ");
  Serial.print(tempMin);
  Serial.print(" Max : ");
  Serial.println(tempMax);

  // Mostra dados no LCD
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Temp.:   ");
  //Simbolo grau
  lcd.write(223);
  lcd.print("C");
  lcd.setCursor(7,0);
  lcd.print(tempC);

```



```

lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("L: ");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print(tempMin,1);
lcd.setCursor(8,1);
lcd.print("H: ");
lcd.setCursor(11,1);
lcd.print(tempMax,1);
delay(3000);
}

```

Custos de Produção do Protótipo

1. Cestas Hidropônicas — R\$ 40
2. Micro Aspersores 360° — R\$ 40
3. Broca de Perfuração — R\$ 25
4. Rebolo — R\$ 14
5. Caixa de Plástico 130 L — R\$ 140
6. Bomba d'água Wf-1500 de 25 W — R\$ 104
7. Canos PVC — R\$ 10
8. Cola industrial — R\$ 20
9. Lixas — R\$ 10
10. 1m de faixa de LEDs hidropônicos de 5 W — R\$ 61,78

Valor total: R\$ 464,76

Custos de Funcionamento

1. Solução de nutrientes 1.000 L — R\$ 60 / ano = R\$ 5 / mês
2. Consumo de 18 KW / mês pela bomba — R\$ 16,56 / mês
3. Consumo de 3,6 KW / mês pela faixa de LEDs — R\$ 1,65 / mês

Custo mensal: R\$ 23,21

Obs.: Valores de energia elétrica podem variar conforme o ano e mês, cálculos foram realizados com base no valor de 92 centavos de real para cada KWh.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Visto que a planta conta com uma exposição maior ao espectro de luz necessário para o crescimento da planta, ela apresentou um desenvolvimento mais rápido e tanto o

fruto quanto as folhas se tornaram mais saudáveis. O que demoraria cerca de 4 meses para começar a dar frutos, pôde demonstrar seus primeiros frutos no final do segundo mês, sem a necessidade de quaisquer fertilizantes. Apesar de estar crescendo em uma residência, um local mais controlado, a planta apresentou sinais de uma praga que surge em ambientes parados, o que foi facilmente resolvido com a ajuda de um ventilador ligado poucas horas por dia, mantendo uma corrente de vento que impediu a manifestação da praga novamente. Além disso, o consumo de água no sistema hidropônico se mostrou bem menor do que em métodos comuns de agricultura.

De acordo com os resultados adquiridos, é notório o quão eficiente é o sistema hidropônico. Ele é mais adequado para produzir em escalas menores, normalmente para uso próprio ou para pequenas vendas. O design portátil do sistema permite que ele fique dentro da residência, trazendo ao consumidor, um ambiente mais agradável e arborizado no interior da casa. Em geral, ter um sistema hidropônico em casa pode ser bem versátil, tanto para produzir seu próprio alimento, quanto para servir de distração da vida agitada em ambientes urbanos.

COMPACT HYDROPONICS

Abstract: The “Compact Hydroponics” project was built from the concept of planting without the presence of soil. The aim of the project is to ensure that customers consume healthier products in a more sustainable way, also ensuring an approximation of the urban consumer with nature, plus providing a possibility of trade for the micro entrepreneur. This project is a compact planting system, with irrigation and lighting to maintain plant cultivation more efficiently and without the need for too much care, making it perfect for urban environments due to low maintenance. According to observations made about plant growth, it was seen that products grown in hydroponic systems use less water and space to grow, in addition to becoming healthier and easily adapting to the urban environment. Therefore, hydroponic systems can easily fit in urbanized places, such as apartments, allowing any type of person to be able to grow food inside their homes.

Keywords: Hydroponics, Planting, Agriculture, Sustainability

REREFÊNCIAS

- <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/relatorio-da-onu-ano-pandemico-marcado-por-aumento-da-fome-no-mundo> - Acessado em 09/11/2021
- <https://www.scielo.br/j/resr/a/DdPXZbMzxby89xBDg3XCTgr/?lang=pt> - Acessado em 09/11/2021
- https://www.solucaohidroponia.com.br/arquivos/apostila_fao.pdf - Acessado em 09/11/2021
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fotofosforila%C3%A7%C3%A3o> - Acessado em 12/11/2021
- <https://blogdoenem.com.br/biologia-enem-velocidade-fotossintese/> - Acessado em 15/11/2021
- <https://www.filipeflop.com/blog/sensor-de-temperatura-ds18b20-arduino/> - Acessado em 16/11/2021
- <https://www.ngsolar.com.br/single-post/preco-kwh-cpfi> - Acessado em 19/11/2021
- <https://greenpower.net.br/blog/cultivo-indoor-controle-de-temperatura/> - Acessado em 19/11/2021
- <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fe75winu02wx5eo07qw4xe1eq4gwu.html> - Acessado em 20/11/2021

- <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/769981/principios-de-hidroponia> - Acessado em 20/11/2021
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/Hidroponia> - Acessado em 20/11/2021