

**CENTRO PAULA SOUZA**

**Etec PHILADELPHO GOUVÊA NETTO**

**Técnico em Automação Industrial**

**Antônio Sérgio Galvani de Moura**

**Fellype Etecheber de Almeida**

**Felipe Paschoalatto dos Santos**

**Adriano Oliveira França**

**HIDROPONIA URBANA**

**São José do Rio Preto**

**2023**

**Antônio Sérgio Galvani de Moura**  
**Fellype Etecheber de Almeida**  
**Felipe Paschoalatto dos Santos**  
**Adriano Oliveira França**

## **HIDROPONIA URBANA**

Trabalho de conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Técnico em  
Automação Industrial da Etec Philadelpho  
Gouvêa Netto, orientado pelo Prof. Mario  
Kenji Tamura como requisito parcial para  
obtenção de título de técnico em  
Automação Industrial

**São José do Rio Preto**

**2023**

## Resumo

A hidroponia urbana tem como justificativa proporcionar uma melhor qualidade de vida através de alimentos saudáveis, frescos e livres de agrotóxicos 100% nutritivos podendo também obtê-los constantemente já que estas características são dificilmente encontradas em outras cidades brasileiras.

A hidroponia tem como objetivo reduzir o consumo de água que tem nos cultivos tradicionais, diminuir o consumo de agrotóxicos, fertilizantes colaborando muito com a preservação do meio ambiente, é importante ressaltar também que a hidroponia tem como objetivo de criar uma independência na prática de cultivos em lugares com pouco espaço.

Por não fazer o uso de ferramentas permite maior flexibilidade na localização da horta, proporcionando uma maior agilidade para o consumo do produto disponibilizando tempo, economia, o que sem dúvida proporciona uma melhor qualidade de vida, justifica e viabiliza o projeto de vida ao baixo custo e aumenta os benefícios de ter uma boa alimentação.

Persiste na facilidade do dia a dia para o ser humano. Diante da falta de tempo na vida das pessoas. O produto vem para dar praticidade devido ao sistema de automação contando com uma bomba de água que dita o ritmo para a água e temporizadores que marca o tempo de devidas atividades que o sistema de hidroponia oferece, contando também com luzes de UV que simula a exposição ao sol em tempos programáveis para cada tipo de cultivo.

Possui custo-benefício, tanto nas mudas quanto no produto onde está sendo cultivados, baixo consumo de energia e água, alimento livre de agrotóxicos, proporcionando uma melhor qualidade de vida, ganho de tempo e economia.

Palavras-Chave: Hidroponia. Objetivo. Flexibilidade. Persiste. Custo-benefício. Facilidade.

## **Abstract**

Urban hydroponics is justified by providing a better quality of life through healthy, fresh, pesticide-free, 100% nutritious food, which can also be obtained constantly, as these characteristics are difficult to find in other Brazilian cities.

Hydroponics aims to reduce water consumption in traditional crops, reduce the consumption of pesticides and fertilizers, contributing greatly to the preservation of the environment. It is also important to highlight that hydroponics aims to create independence in the practice of cultivation. In places with little space.

By not using tools, it allows greater flexibility in locating the garden, providing greater agility in consuming the product, making time and savings available, which undoubtedly provides a better quality of life, justifying and enabling the low-cost life project. And increases the benefits of having a good diet.

It persists in the ease of everyday life for human beings. Faced with the lack of time in people's lives. The product comes with practicality due to the automation system, featuring a water pump that dictates the rhythm for the water and timers that mark the time for the appropriate activities that the hydroponics system offers, also featuring UV lights that simulate exposure. In the sun at programmable times for each type of crop.

It is cost-effective, both in the seedlings and in the product where it is being grown, low energy and water consumption, pesticide-free food, providing a better quality of life, saving time and saving money.

Keywords: Hydroponics. Goal. Flexibility. Persist. Cost benefit. Ease.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	06
-----------------	----

### DESENVOLVIMENTO

1- HIDROPONIA URBANA: CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	07
2- TÉCNICAS E SISTEMAS DE HIDROPONIA URBANA.....	08
3- BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA HIDROPONIA URBANA.....	09
4- ESTUDO DE CASO DE HIDROPONIA URBANA EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO.....	10
5- SUSTENTABILIDADE E O FUTURO DA AGRICULTURA URBANA.....	16
6- CONCLUSÃO.....	19
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21

## Introdução

Segundo o Ministério da Saúde a depressão é uma doença psiquiátrica que afeta o emocional da pessoa, que passa a apresentar tristeza profunda, falta de apetite, de ânimo, pessimismo, baixa auto-estima, que aparecem com frequência e podem combinar-se entre si". Precisa ser acompanhada por médico e é considerada o mal do século.

Uma equipe de pesquisadores da Universidade de Cambridge (Reino Unido) e da Universidade Fudan (China) analisou uma combinação de fatores para identificar os mecanismos condutores da depressão. A combinação incluía principalmente dados de estilo de vida.

Existem diversas formas de tratar a doença, desde o acompanhamento com psicólogos e psiquiatras, administração de medicamentos, mudanças na rotina e terapias alternativas. Por si, nenhuma medida sozinha pode ser 100% efetiva, é necessário que se invista em um conjunto de ações para alcançar a melhora.

Entre elas, está o cuidado com as plantas, já amplamente difundida em hospitais e casas de cuidados com a saúde da mente. E para isso não precisa de um jardim extenso.

Todo mundo sabe que plantas traz à casa mais beleza, harmonia e cor. Mas, para além de efeitos decorativos, elas também promovem bem-estar, sendo usadas como artifício terapêutico. Pesquisas revelam que cuidar de plantas é algo saudável, melhora o humor e ajuda a evitar a depressão.

Olhar com mais carinho para as plantas, criar um jardim em casa, deixar as flores te escolherem, respirar o aroma das plantas a sua volta, conectar-se com a natureza, meditar. São essas algumas atitudes que proverão benefícios e ajudam no combate à depressão.

E pensando nisso a hidro home vem com a proposta de uma solução eficaz para os desafios de espaço nas cidades, usando a hidroponia urbana pois permite que as plantas sejam cultivadas verticalmente em prédios, paredes e até mesmo em pequenos espaços. Isso significa que a hidroponia pode ser realizada em qualquer lugar, mesmo que não haja luz natural pois o projeto conta com iluminação artificial suficiente para o crescimento das plantas.

A hidroponia urbana é um método de cultivo de plantas sem solo, onde as raízes são colocadas em um ambiente aquático com nutrientes essenciais para o seu crescimento. Esse processo é realizado em ambientes urbanos, como casas, apartamentos, escritórios. A água é recirculada em um sistema fechado, o que reduz o desperdício de água e torna a hidroponia uma opção sustentável.

As plantas cultivadas em hidroponia crescem mais rápido e produzem mais do que as plantas cultivadas em solo. Algumas das plantas que podem ser cultivadas em hidroponia são alface, tomate, morango, ervas e flores. A hidroponia urbana é uma alternativa para a produção de alimentos frescos e saudáveis em pequenas áreas

urbanas, contribuindo para a qualidade de vida, segurança alimentar e a redução do impacto ambiental.

A proposta da hidro home também é de construir um sistema hidropônico em casa, com materiais simples e de baixo custo e a dispensa de conhecimentos técnicos em hidroponia pois o projeto será automatizado, permitindo o controle preciso das condições ambientais e dos nutrientes.

## **Desenvolvimento**

### **1- HIDROPONIA URBANA: CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

A hidroponia é uma técnica inovadora de cultivo de plantas que dispensa o uso do solo como meio de crescimento. Em vez disso, as plantas são cultivadas em soluções nutritivas que fornecem todos os nutrientes essenciais necessários para seu desenvolvimento. Essa abordagem tem ganhado destaque nas áreas urbanas devido à sua eficiência e à capacidade de superar os desafios típicos da agricultura em ambientes urbanos.

A definição da hidroponia repousa na ideia de que as raízes das plantas não precisam do solo para crescer. Em vez disso, as plantas são colocadas em um ambiente onde as raízes estão imersas em uma solução nutritiva. Esta solução contém todos os minerais e nutrientes essenciais que as plantas necessitam para crescer de maneira saudável.

Os princípios da hidroponia são fundamentais para o seu sucesso. A circulação adequada da solução nutritiva, o controle do pH, a aeração das raízes e a escolha do sistema ou substrato são componentes cruciais dessa técnica. A circulação da solução nutritiva é necessária para garantir que todas as raízes recebam os nutrientes de que precisam. O controle do pH é importante porque níveis inadequados podem afetar a absorção de nutrientes pelas plantas. Aeração adequada das raízes assegura que haja oxigênio suficiente para o crescimento saudável. A escolha do sistema ou substrato depende do tipo de cultura e das condições específicas do ambiente urbano.

As vantagens da hidroponia urbana são notáveis. A eliminação do solo como substrato de crescimento permite o uso eficiente do espaço, tornando-a ideal para ambientes urbanos com espaço limitado, como telhados e varandas. Além disso, a hidroponia reduz significativamente o consumo de água em comparação com a agricultura

convencional, tornando-a mais sustentável. O controle preciso dos nutrientes maximiza o crescimento das plantas e minimiza o desperdício de recursos. As plantas hidropônicas muitas vezes crescem mais rapidamente e produzem rendimentos superiores, o que a torna uma opção atraente para a produção de alimentos nas cidades.

Compreender esses conceitos fundamentais é crucial para aproveitar plenamente os benefícios da hidroponia urbana. A próxima seção do paper abordará as técnicas e sistemas específicos usados nesse método de cultivo.

## **2- TÉCNICAS E SISTEMAS DE HIDROPONIA URBANA**

Na hidroponia urbana, diversas técnicas e sistemas foram desenvolvidos para superar os desafios específicos encontrados em ambientes urbanos, onde o espaço é limitado e os recursos são preciosos. Vamos explorar algumas das técnicas e sistemas mais comuns utilizados na hidroponia urbana:

**Sistema de Cultivo em Raft (Floating Raft System):** Neste sistema, as plantas são dispostas em uma plataforma flutuante que fica sobre a solução nutritiva. As raízes das plantas pendem na solução, onde absorvem os nutrientes de que necessitam. Esse método é particularmente eficaz para o cultivo de plantas de folhas verdes, como alfaces, devido à sua simplicidade e eficiência.

**Nutrient Film Technique (NFT):** O sistema NFT é caracterizado por um filme fino de solução nutritiva que flui continuamente através de canais inclinados. As raízes das plantas entram em contato com a solução nutritiva intermitentemente. Essa técnica é ideal para o cultivo de plantas de pequeno porte, como ervas e vegetais de rápido crescimento.

**Deep Water Culture (DWC):** No sistema DWC, as plantas são suspensas acima da solução nutritiva, com as raízes submersas na água. Aeração adequada é mantida por meio de bolhas de ar para garantir que as raízes permaneçam em um ambiente aeróbico. Esse sistema é eficaz para o cultivo de plantas maiores, como tomateiros e pimentões.



**Sistema de Gotejamento (Drip System):** Neste método, a solução nutritiva é distribuída diretamente nas raízes das plantas através de tubos gotejadores. É uma técnica versátil que pode ser usada em diversos tipos de cultivos, desde pequenas ervas até vegetais de maior porte.

**Parede Verde (Vertical Farming):** A parede verde é uma técnica que permite o cultivo vertical de plantas em estruturas verticais. Painéis verticais com canaletas especiais para as plantas são instalados, e a solução nutritiva é distribuída por todo o sistema. Essa técnica é particularmente útil para otimizar o uso do espaço em ambientes urbanos.

**Cultivo em Contêineres (Container Farming):** A hidroponia em contêineres envolve o cultivo de plantas em contêineres modificados, como contêineres de transporte. Isso possibilita a criação de fazendas urbanas compactas e altamente controladas, tornando-a uma solução eficaz para espaços limitados.

Essas técnicas e sistemas são adaptados para atender às demandas específicas da hidroponia urbana, tornando-a uma opção viável e sustentável para o cultivo de alimentos e plantas ornamentais em ambientes urbanos.

### **3- BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA HIDROPONIA URBANA**

A hidroponia urbana apresenta uma série de benefícios e desafios que merecem atenção ao considerar sua adoção em ambientes urbanos.

**Benefícios:**

**Agricultura Sustentável:** A hidroponia urbana é considerada uma forma de agricultura sustentável devido ao seu uso eficiente de recursos, como água e espaço. A recirculação da solução nutritiva reduz o desperdício de água em comparação com a agricultura convencional.

**Uso Eficiente de Espaço:** Em cidades densamente povoadas, o espaço é valioso. A hidroponia permite o cultivo de alimentos e plantas ornamentais em espaços reduzidos, como telhados, varandas e ambientes internos.

**Controle Preciso dos Nutrientes:** A capacidade de fornecer nutrientes precisos às plantas resulta em crescimento mais rápido e produtivo. Os cultivos hidropônicos tendem a ter rendimentos superiores em comparação com o cultivo tradicional.

**Maior Produtividade:** Devido ao controle cuidadoso do ambiente de cultivo, as plantas hidropônicas muitas vezes crescem mais rapidamente e têm maior produtividade ao longo do ano, independentemente das condições climáticas externas.

**Redução de Pragas e Doenças:** A hidroponia pode reduzir a exposição das plantas a pragas e doenças transmitidas pelo solo, o que pode diminuir a necessidade de pesticidas.

**Desafios:**

**Custos Iniciais:** A instalação de um sistema hidropônico pode ser dispendiosa devido à necessidade de equipamentos, como bombas, iluminação e sistemas de circulação de nutrientes. No entanto, esses custos podem se compensar ao longo do tempo devido à eficiência e produtividade aumentadas.

**Manutenção Complexa:** A manutenção adequada de um sistema hidropônico requer conhecimento técnico. O controle contínuo de fatores como pH, EC (condutividade elétrica) e aeração é fundamental para o sucesso.

**Requer Conhecimento Específico:** Para obter os melhores resultados na hidroponia, é necessário compreender os princípios por trás do cultivo sem solo, o que pode exigir treinamento e pesquisa.

**Dependência de Energia:** Alguns sistemas hidropônicos requerem energia para a circulação da solução nutritiva, iluminação artificial e outros componentes. Isso pode aumentar a pegada de carbono se a energia não for obtida de fontes sustentáveis.

Em resumo, a hidroponia urbana oferece uma solução promissora para a produção de alimentos e plantas ornamentais em ambientes urbanos, mas requer consideração cuidadosa dos benefícios e desafios específicos associados a essa técnica de cultivo.

#### **4- ESTUDO DE CASO DE HIDROPONIA URBANA EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO:**

## Estudo de Caso: Hidroponia Urbana em São José do Rio Preto, SP

São José do Rio Preto, uma cidade do interior de São Paulo, enfrenta desafios relacionados ao abastecimento de alimentos frescos e à utilização eficiente do espaço urbano. Um exemplo notável de hidroponia urbana nesse contexto é o projeto “Hidro Home.”

### Contexto:

São José do Rio Preto é uma cidade que experimentou crescimento urbano e densificação populacional nas últimas décadas. Como resultado, o acesso a alimentos frescos e a disponibilidade de espaços para a agricultura tradicional nas áreas urbanas tornaram-se desafios significativos.

### Projeto “Hidro Home”:

O projeto “Hidro Home” é uma iniciativa local que visa promover a hidroponia urbana como uma solução para os desafios de abastecimento de alimentos na cidade. Este projeto é liderado por um grupo de entusiastas da agricultura urbana e tem o apoio de instituições locais e órgãos governamentais.

### Detalhes do Projeto:

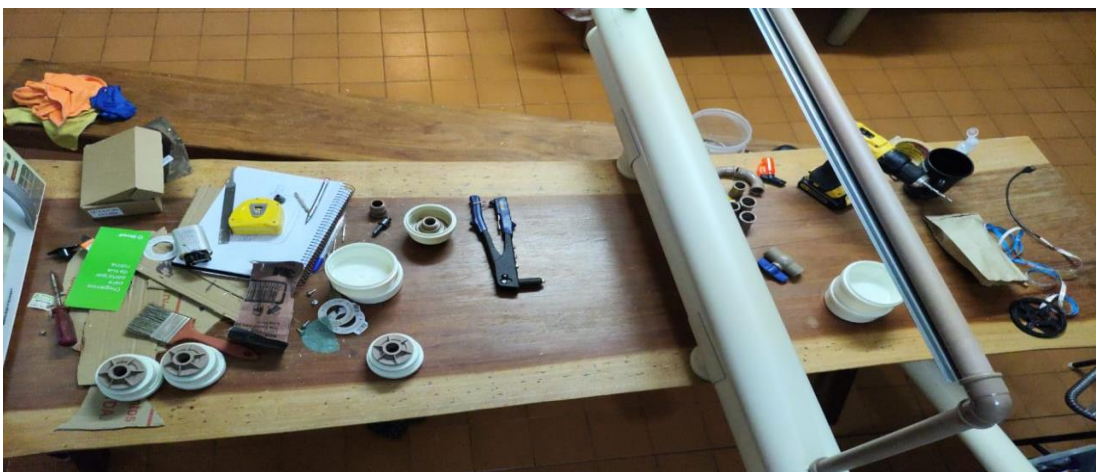
- **Localização:** O projeto “Hidro Home” estabeleceu instalações de cultivo hidropônico em espaços urbanos subutilizados, como áreas ociosas de prédios públicos, praças e parques da cidade.
- **Sistemas Hidropônicos:** O projeto utiliza sistemas hidropônicos de cultivo vertical e sistemas NFT para produzir uma variedade de vegetais, ervas e até morangos em ambientes urbanos.
- **Envolvimento Comunitário:** O “Hidro Home” incentiva a participação da comunidade local. Moradores podem se envolver no cultivo, ajudando a plantar, cuidar e colher os alimentos. Isso promove um senso de comunidade e conscientização sobre a importância da agricultura urbana.
- **Educação Ambiental:** O projeto não se limita apenas ao cultivo. Ele também oferece programas educacionais para escolas locais, ensinando crianças e jovens sobre a hidroponia, sustentabilidade e segurança alimentar.

### Resultados e Impacto:

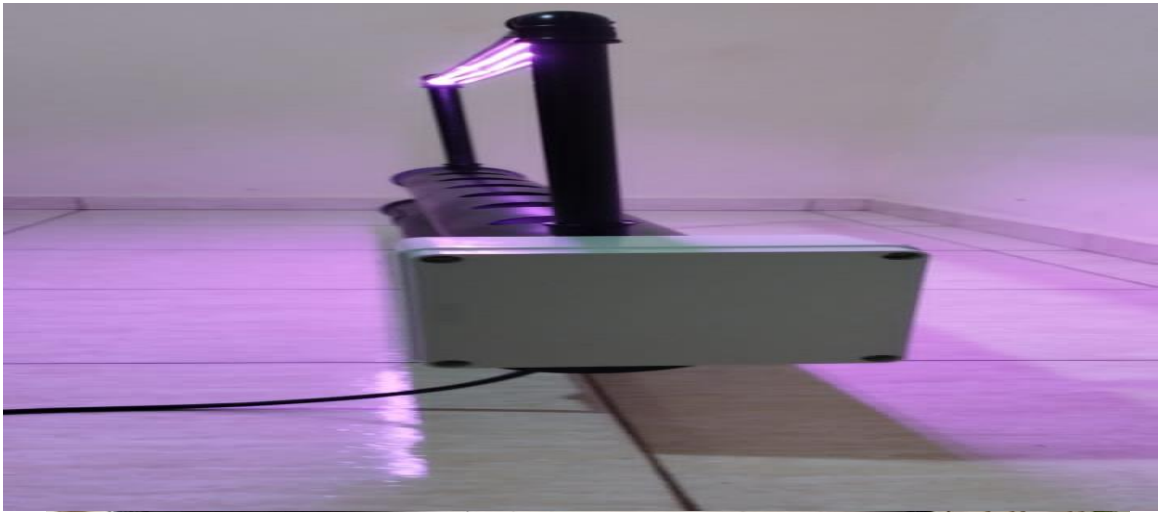
- O “Hidro Home” tem contribuído para o fornecimento de alimentos frescos e de qualidade na cidade de São José do Rio Preto.
- O envolvimento comunitário fortalece os laços sociais e promove uma conscientização crescente sobre a importância da produção local de alimentos.
- Os programas educacionais ajudam a gerar uma geração mais consciente da importância da segurança alimentar e da agricultura urbana sustentável.

Este estudo de caso em São José do Rio Preto destaca como a hidroponia urbana pode ser uma solução viável para cidades de médio porte, enfrentando desafios semelhantes em relação ao acesso a alimentos frescos e à utilização eficiente do espaço urbano. Através da colaboração da comunidade e do envolvimento de instituições locais, esse projeto demonstra como a hidroponia urbana pode trazer benefícios significativos para a qualidade de vida e a sustentabilidade nas cidades.

### Passo a Passo do Projeto:

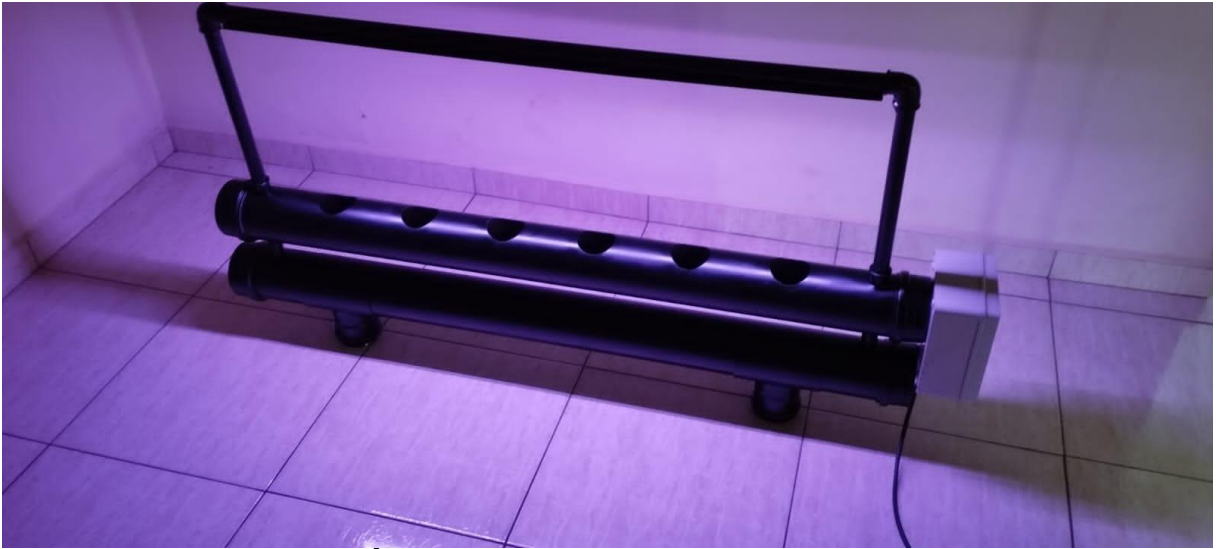




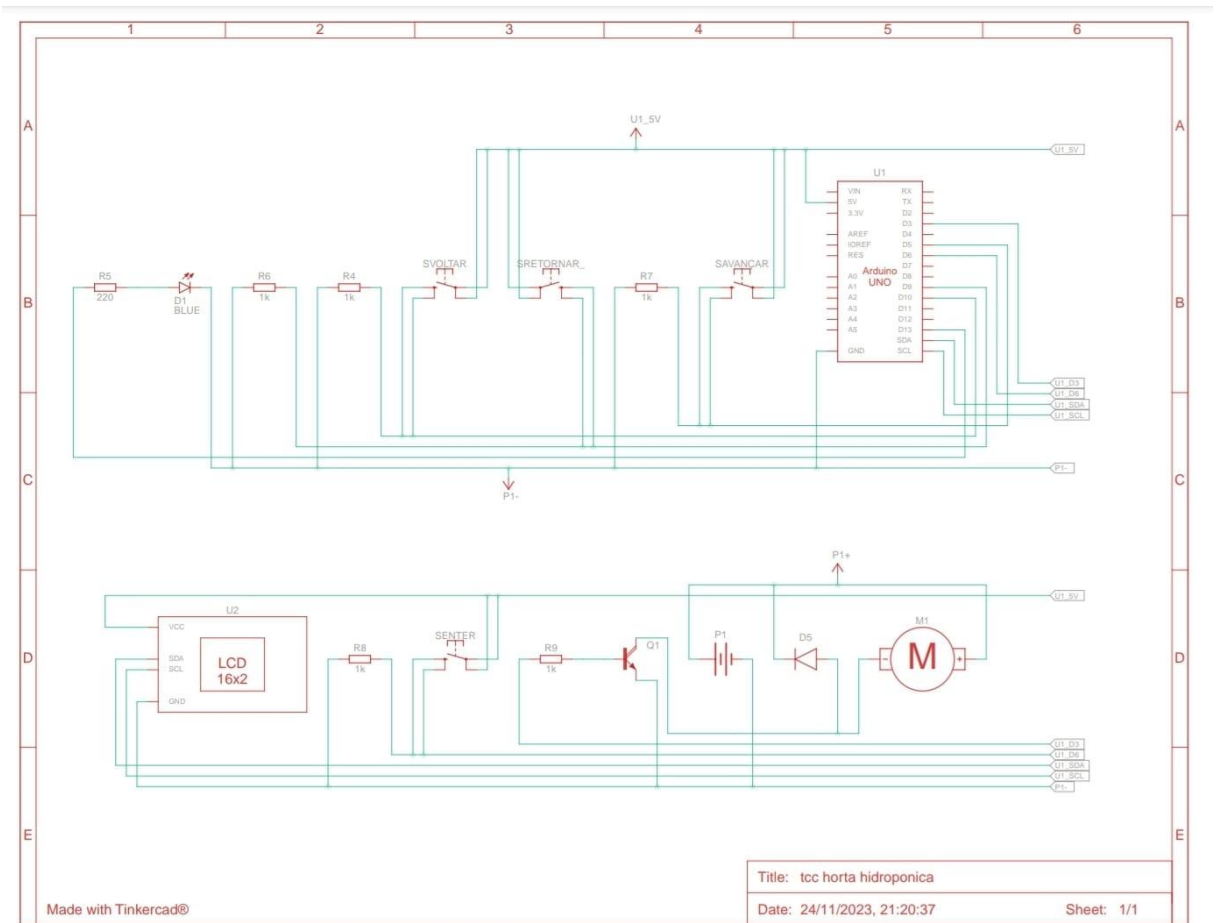






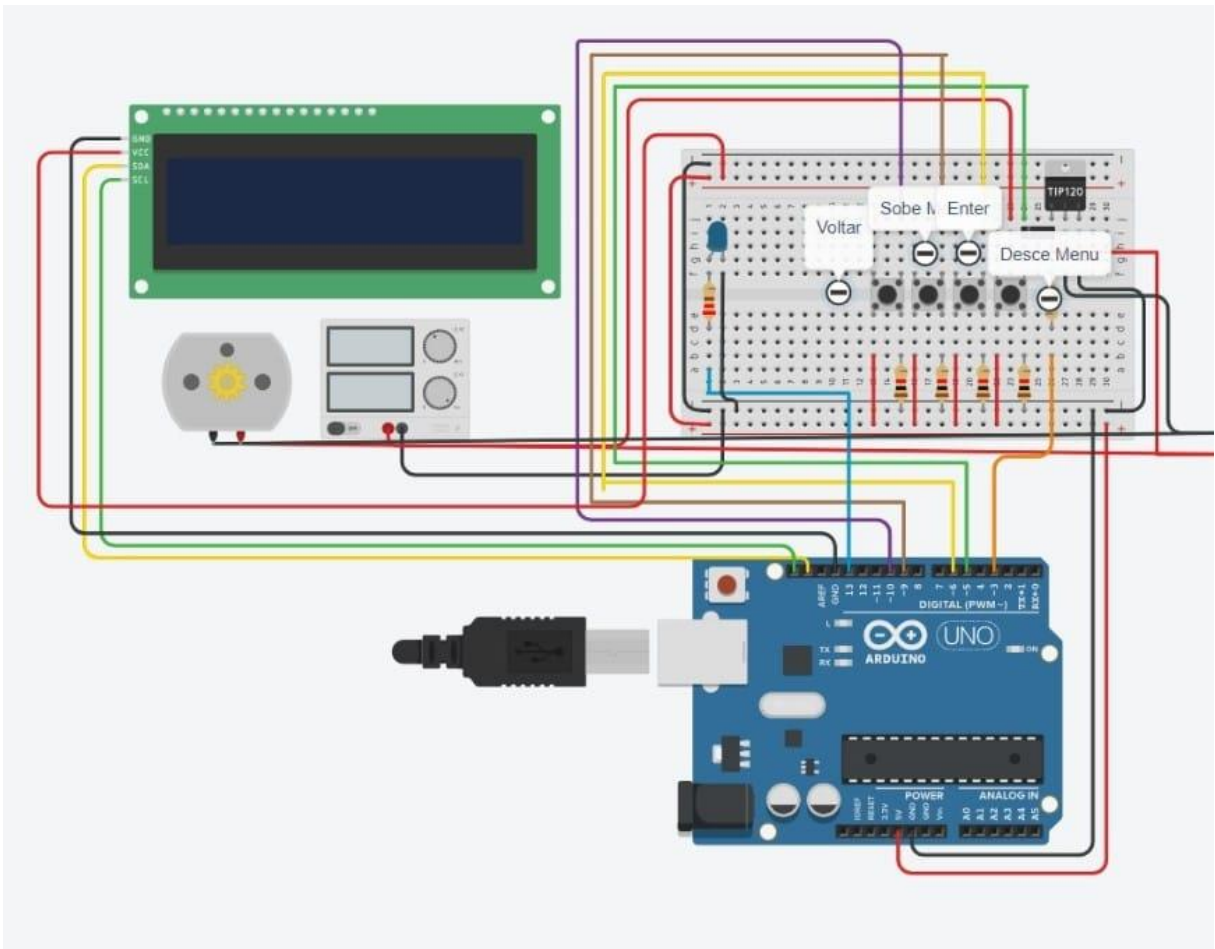


**DIAGRAMA ELÉTRICO**



**CIRCUITO**





## PROGRAMAÇÃO

```
#include <Adafruit_LiquidCrystal.h>
```

```
#define Luz_UV 13
```

```
#define Motor 3
```

```
#define Enter 6
```

```
#define Voltar 10
```

```
#define Avancar 5
```

```
#define Retornar 9
```

```
Enum {
```

```
    Nenhum_selecionado,
```

```
Alface,  
Rucula,  
Agriao,  
Tomate_cereja,  
Ajustar_Relogio,  
};
```

```
Adafruit_LiquidCrystal lcd_1(0);
```

```
Bool estado_atual_botao_enter = false;  
Bool estado_atual_botao_violtar = false;  
Bool estado_atual_botao_avancar = false;  
Bool estado_atual_botao_retonar = false;  
Bool estado_anterior_botao_enter = false;  
Bool estado_anterior_botao_violtar = false;  
Bool estado_anterior_botao_avancar = false;  
Bool estado_anterior_botao_retonar = false;  
Bool status_motor = false;  
Bool status_luz = false;
```

```
Int contador_menu = 1;  
Int contador_comando = 0;  
Int controle_de_ajuste_relogio = 0;
```

```
Unsigned long tempoDecorrido = 0;  
Unsigned long tempoMotor = 0;  
Unsigned long segundos = 0;  
Unsigned long minutos = 0;  
Unsigned long horas = 0;
```

```
Void ler_botoes(void);
Void enter(void);
Void voltar(void);
Void avancar(void);
Void retornar(void);
Void Tela_menu(void);
Void rotina_comando(void);
Void rotina_alface(void);
Void rotina_rucula(void);
Void rotina_agriao(void);
Void rotina_tomate_cereja(void);
Void relógio(void);
Void ajustar_relogio(void);

Void setup() {
    pinMode(Motor, OUTPUT);
    pinMode(Luz_UV, OUTPUT);
    pinMode(Enter, INPUT_PULLUP);
    pinMode(Voltar, INPUT_PULLUP);
    pinMode(Avancar, INPUT_PULLUP);
    pinMode(Retornar, INPUT_PULLUP);
    Serial.begin(9600);
    Lcd_1.begin(16, 2);
    Lcd_1.setCursor(3, 0);
    Lcd_1.print("SETUP PARA ");
    Lcd_1.setCursor(4, 1);
```

```
Lcd_1.print("CULTIVO");  
Delay(500);  
Lcd_1.clear();  
Lcd_1.setCursor(3, 0);  
Lcd_1.print("Selecione o");  
Lcd_1.setCursor(1, 1);  
Lcd_1.print("Tipo de Cultivo");  
Delay(500);  
Lcd_1.clear();  
tempoDecorrido = millis();  
tempoMotor = millis();  
}
```

```
Void loop() {  
  Ler_botoes();  
  Tela_menu();  
  Rotina_comando();  
  Relogio();  
}
```

```
Void ler_botoes(void) {  
  Estado_atual_botao_enter = digitalRead(Enter);  
  Estado_atual_botao_voltar = digitalRead(Voltar);  
  Estado_atual_botao_avancar = digitalRead(Avancar);  
  Estado_atual_botao_retonar = digitalRead(Retornar);  
  
  If ((estado_atual_botao_enter != estado_anterior_botao_enter) &&  
      (estado_atual_botao_enter == false)) {
```

```

    Enter();
}
If ((estado_atual_botao_violtar != estado_anterior_botao_violtar)
&& (estado_atual_botao_violtar == false)) {
    Voltar();
}
If ((estado_atual_botao_avancar !=
estado_anterior_botao_avancar) && (estado_atual_botao_avancar
== false)) {
    Avancar();
}
If ((estado_atual_botao_retonar !=
estado_anterior_botao_retonar) && (estado_atual_botao_retonar
== false)) {
    Retornar();
}
Estado_anterior_botao_enter = estado_atual_botao_enter;
Estado_anterior_botao_violtar = estado_atual_botao_violtar;
Estado_anterior_botao_avancar = estado_atual_botao_avancar;
Estado_anterior_botao_retonar = estado_atual_botao_retonar;
}

```

```

Void enter(void) {
    If (contador_comando == 0) {
        Contador_comando = contador_menu;
    }else{
        If(contador_comando == 5){
            If(controle_de_ajuste_relogio < 2){
                Controle_de_ajuste_relogio++;
            }
        }
    }
}

```



```
    Break;
Case 1:
    If (minutos > 0) {
        Minutos--;
    } else {
        Minutos = 0;
    }
    Break;
Case 2:
    If (segundos > 0) {
        Segundos--;
    } else {
        Segundos = 0;
    }
    Break;
}

} else if (contador_comando == 0) {
    If (contador_menu < 5) {
        Contador_menu++;
    } else {
        Contador_menu = 1;
    }
}

Lcd_1.clear();
}

Void retornar(void) {
    If (contador_comando == 5) {
```

```
Switch (controle_de_ajuste_relogio) {
  Case 0:
    If (horas < 24) {
      Horas++;
    } else {
      Horas = 0;
    }
    Break;
  Case 1:
    If (minutos < 59) {
      Minutos++;
    } else {
      Minutos = 0;
    }
    Break;
  Case 2:
    If (segundos <59) {
      Segundos++;
    } else {
      Segundos = 0;
    }
    Break;
}

} else if (contador_comando == 0) {
  If (contador_menu > 1) {
    Contador_menu--;
  }
}
```



```
Lcd_1.clear();
}

Void Tela_menu(void) {
  If (contador_comando == 0) {
    Switch (contador_menu) {
      Case Alface:
        Lcd_1.setCursor(0, 0);
        Lcd_1.print(">Alface");
        Lcd_1.setCursor(0, 1);
        Lcd_1.print(" Rucula");
        Break;
      Case Rucula:
        Lcd_1.setCursor(0, 0);
        Lcd_1.print(" Alface");
        Lcd_1.setCursor(0, 1);
        Lcd_1.print(">Rucula");
        Break;
      Case Agriao:
        Lcd_1.setCursor(0, 0);
        Lcd_1.print(">Agriao");
        Lcd_1.setCursor(0, 1);
        Lcd_1.print(" Tomate cereja");
        Break;
      Case 4:

        Lcd_1.setCursor(0, 0);
        Lcd_1.print(" Agriao");
        Lcd_1.setCursor(0, 1);
```

```
Lcd_1.print(">Tomate cereja");
Break;
Case 5:
Lcd_1.setCursor(0, 0);
Lcd_1.print(">Aj.Relogio");
Break;
}
} else {
Switch (contador_comando) {
Case Alface:
Lcd_1.setCursor(0, 0);
Lcd_1.print("Cultivando");
Lcd_1.setCursor(0, 1);
Lcd_1.print("Alface");
Break;
Case Rucula:
Lcd_1.setCursor(0, 0);
Lcd_1.print("Cultivando");
Lcd_1.setCursor(0, 1);
Lcd_1.print("Rucula");

Break;
Case Agriao:
Lcd_1.setCursor(0, 0);
Lcd_1.print("Cultivando");
Lcd_1.setCursor(0, 1);
Lcd_1.print("Agriao");
Break;
Case Tomate_cereja:
```

```
Lcd_1.setCursor(0, 0);
Lcd_1.print("Cultivando");
Lcd_1.setCursor(0, 1);
Lcd_1.print("Tomate cereja");
Break;
Case Ajustar_Relogio:
Ajustar_relogio();
Break;
}
}
}
```

```
Void rotina_comando(void) {
Switch (contador_comando) {
Case Alface:
Rotina_alface();
Break;
Case Rucula:
Rotina_rucula();
Break;
Case Agriao:
Rotina_agriao();
Break;
Case Tomate_cereja:
Rotina_tomate_cereja();
Break;
}
}
```

```
Void rotina_alface(void) {
```

```
If (horas <= 12) {
  digitalWrite(Luz_UV, HIGH);
  if (millis() – tempoMotor >= 1000) {
    status_motor = !status_motor;
    digitalWrite(Motor, status_motor);
    Serial.println(status_motor);
    tempoMotor = millis();
  }
} else {
  digitalWrite(Luz_UV, LOW);

  if(status_luz == false){
    digitalWrite(Motor,LOW);
    if (millis() – tempoMotor >= 7200000) {
      digitalWrite(Motor, HIGH);
      status_luz = true;
      tempoMotor = millis();
    }
  }else{
    digitalWrite(Motor, HIGH);
    if (millis() – tempoMotor >= 900000) {
      digitalWrite(Motor, LOW);
      status_luz = false;
      tempoMotor = millis();
    }
  }
}
}
```

```
Void rutina_rucula(void) {  
  
    If (horas <= 12) {  
        digitalWrite(Luz_UV, HIGH);  
        if (millis() – tempoMotor >= 1000) {  
            status_motor = !status_motor;  
            digitalWrite(Motor, status_motor);  
            Serial.println(status_motor);  
            tempoMotor = millis();  
        }  
    } else {  
        digitalWrite(Luz_UV, LOW);  
  
        if(status_luz == false){  
            digitalWrite(Motor,LOW);  
            if (millis() – tempoMotor >= 7200000) {  
                digitalWrite(Motor, HIGH);  
                status_luz = true;  
                tempoMotor = millis();  
            }  
        }else{  
            digitalWrite(Motor, HIGH);  
            if (millis() – tempoMotor >= 900000) {  
                digitalWrite(Motor, LOW);  
                status_luz = false;  
                tempoMotor = millis();  
            }  
        }  
    }  
}
```

```
    }  
  }  
  Void rotina_agriao(void) {  
  
    If (horas <= 12) {  
      digitalWrite(Luz_UV, HIGH);  
      if (millis() – tempoMotor >= 1000) {  
        status_motor = !status_motor;  
        digitalWrite(Motor, status_motor);  
        Serial.println(status_motor);  
        tempoMotor = millis();  
      }  
    } else {  
      digitalWrite(Luz_UV, LOW);  
  
      if(status_luz == false){  
        digitalWrite(Motor,LOW);  
        if (millis() – tempoMotor >= 7200000) {  
          digitalWrite(Motor, HIGH);  
          status_luz = true;  
          tempoMotor = millis();  
        }  
      }else{  
        digitalWrite(Motor, HIGH);  
        if (millis() – tempoMotor >= 900000) {  
          digitalWrite(Motor, LOW);  
          status_luz = false;  
          tempoMotor = millis();  
        }  
      }  
    }  
  }  
}
```

```
    }  
  }  
}  
Void rotina_tomate_cereja(void) {  
  
  If (horas <= 12) {  
    digitalWrite(Luz_UV, HIGH);  
    if (millis() – tempoMotor >= 1000) {  
      status_motor = !status_motor;  
      digitalWrite(Motor, status_motor);  
      Serial.println(status_motor);  
      tempoMotor = millis();  
    }  
  } else {  
    digitalWrite(Luz_UV, LOW);  
  
    if(status_luz == false){  
      digitalWrite(Motor,LOW);  
      if (millis() – tempoMotor >= 7200000) {  
        digitalWrite(Motor, HIGH);  
        status_luz = true;  
        tempoMotor = millis();  
      }  
    }else{  
      digitalWrite(Motor, HIGH);  
      if (millis() – tempoMotor >= 900000) {  
        digitalWrite(Motor, LOW);  
        status_luz = false;  
        tempoMotor = millis();  
      }  
    }  
  }  
}
```

```
    }  
    }  
}  
}  
Void relojio(void) {  
    If (contador_comando !=5){  
  
        If (millis() – tempoDecorrido >= 1000) {  
            Segundos++;  
            tempoDecorrido = millis();  
        }  
  
        If (segundos == 60) {  
            Segundos = 0;  
            Minutos++;  
        }  
  
        If (minutos == 60) {  
            Minutos = 0;  
            Horas++;  
        }  
  
        If (horas == 24) {  
            Horas = 0;  
        }  
        Segundos %= 60;  
        Minutos %= 60;  
        Horas %= 24;  
    }  
}
```



```
}  
Void ajustar_relogio(void){  
    Switch (controle_de_ajuste_relogio) {  
        Case 0:  
            If(horas>9){  
                Lcd_1.setCursor(5,0);  
                Lcd_1.print("_");  
                Lcd_1.print("_");  
            }else{  
                Lcd_1.setCursor(5,0);  
                Lcd_1.print("_");  
            }  
            Lcd_1.setCursor(5,1);  
            Lcd_1.print(horas);  
            Lcd_1.print(":");  
            Lcd_1.print(minutos);  
            Lcd_1.print(":");  
            Lcd_1.print(segundos);  
            Break;  
        Case 1:  
  
            If(minutos>9){  
                Lcd_1.setCursor(7,0);  
                Lcd_1.print("_");  
                Lcd_1.print("_");  
            }else{  
                Lcd_1.setCursor(7,0);  
                Lcd_1.print("_");  
            }
```

```
}
```

```
Lcd_1.setCursor(5,1);  
Lcd_1.print(horas);  
Lcd_1.print(":");  
Lcd_1.print(minutos);  
Lcd_1.print(":");  
Lcd_1.print(segundos);  
Break;
```

Case 2:

```
If(segundos>9){  
Lcd_1.setCursor(11,0);  
Lcd_1.print(" ");  
Lcd_1.print(" ");  
}else{  
Lcd_1.setCursor(11,0);  
Lcd_1.print(" ");  
}  
}
```

```
Lcd_1.setCursor(5,1);  
Lcd_1.print(horas);  
Lcd_1.print(":");  
Lcd_1.print(minutos);  
Lcd_1.print(":");  
Lcd_1.print(segundos);  
Break;
```

```
}
```

}

**Tabela de gastos com o projeto:**

<b>Descrição</b>	<b>Qtde</b>	<b>Vr Unit.</b>	<b>Vr total</b>
ADAPTADOR CURTO SOLDAVEL ¾-	06	2,00	12,00
ADAPTADOR LONGO CX DAGUA ¾-	04	15,00	60,00
CAP ESGOTO 100 MM-	08	16,50	132,00
TUBO ESGOTO 100 MM AKATO / IMBER METRO-	2.50	20,00	50,00
TUBO SOLDAVEL ¾ AKATO / IMBER / MX MET	2.50	5,50	13,75
CURVA SOLDAVEL ¾-	2.00	5,50	11,00
JOELHO SOLDAVEL ¾ X 90-	4.00	2,00	8,00
ADESIVO PVC 75 G-	1.00	7,00	7,00
FITA VEDA ROSCA 18 X 10 M-	1.00	3,90	3,90
CAIXA PASSAGEM ELETRICA 152 X 109 X 67-	1.00	26,90	26,90
SPRAY USO GERAL LUKSCOLOR/BRASILUX-	2.00	21,00	42,00
SUPORE DISJUNTOR TRIPL0 1 M-	1.00	15,00	15,00
LUVA SOLDAVEL ¾-	2.00	2,00	4,00
Eletro bomba máquina de lavar roupa	1.00	52,90	52,90
Sensor nível horizontal água interroptor	1.00	25,00	25,00
Módulo relé relé 4 canais 5v 10	1.00	26,09	26,09
Kit protoboard 830+jumper 65 peças	1.00	36,90	36,90
		<b>Total geral</b>	<b>526,44</b>

## **5- SUSTENTABILIDADE E O FUTURO DA AGRICULTURA URBANA**

A crescente urbanização do mundo contemporâneo apresenta desafios significativos para a produção de alimentos e a gestão sustentável dos

recursos naturais. Nesse contexto, a agricultura urbana emerge como uma solução promissora, integrando-se ao conceito mais amplo de sustentabilidade. Ao analisar a interseção entre a agricultura urbana e a sustentabilidade, vislumbra-se um futuro onde essas práticas não apenas alimentam as cidades, mas também promovem sistemas alimentares mais resilientes, ecologicamente equilibrados e socialmente inclusivos.

A agricultura urbana sustentável busca harmonizar a produção de alimentos com a conservação dos recursos naturais, a eficiência energética e a inclusão social. Diferentemente dos modelos convencionais, ela valoriza a proximidade entre o local de produção e de consumo, reduzindo a pegada de carbono associada ao transporte de alimentos. Além disso, a integração de práticas agroecológicas, como a compostagem, contribui para a fertilidade do solo, minimizando a dependência de fertilizantes químicos.

A utilização eficiente de espaços urbanos é outro pilar da sustentabilidade na agricultura urbana. Sistemas hidropônicos verticais, telhados verdes e jardins suspensos transformam áreas ociosas em ambientes produtivos. Essas práticas não apenas aumentam a oferta local de alimentos, mas também melhoram a qualidade do ar, promovem a biodiversidade urbana e amenizam ilhas de calor nas cidades.

O futuro da agricultura urbana sustentável é intrinsecamente ligado ao avanço tecnológico. A implementação de sensores, automação e análise de dados possibilita um controle mais preciso do ambiente de cultivo. Isso não apenas maximiza a eficiência no uso de recursos, como água e energia, mas também otimiza a produção, garantindo colheitas mais abundantes e previsíveis.

A agricultura vertical é um exemplo emblemático dessa simbiose entre tecnologia e sustentabilidade. Ao empregar sistemas hidropônicos em camadas verticais, ela reduz a necessidade de grandes extensões de terra, permitindo a produção em edifícios urbanos. A iluminação LED eficiente energeticamente simula a luz solar, possibilitando o cultivo em ambientes internos durante todo o ano. Essa abordagem não apenas aumenta a produção, mas também minimiza a pressão sobre áreas rurais, evitando a conversão de ecossistemas naturais em terras agrícolas.

A agricultura urbana sustentável desempenha um papel crucial na construção de sistemas alimentares mais resilientes às mudanças climáticas. Com eventos climáticos extremos se tornando mais frequentes, a descentralização da produção de alimentos se mostra fundamental para reduzir a vulnerabilidade das cadeias de abastecimento.

Ao diversificar a produção por meio de práticas como a agricultura vertical, as cidades podem mitigar os impactos de eventos climáticos adversos em áreas agrícolas tradicionais. Além disso, a utilização de tecnologias de cultivo protegido oferece uma camada adicional de segurança, protegendo as colheitas contra intempéries e variações climáticas imprevisíveis.

A sustentabilidade na agricultura urbana vai além das práticas agrícolas. Ela também se manifesta na promoção da inclusão social e da educação alimentar. Projetos comunitários, como hortas escolares e cooperativas urbanas, não apenas proporcionam acesso a alimentos frescos, mas também fortalecem os laços sociais e capacitam as comunidades a participar ativamente na produção de seu próprio alimento.

A educação alimentar é um componente crucial para o desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e sustentável. Iniciativas que ensinam sobre práticas agrícolas, escolhas alimentares saudáveis e a importância da biodiversidade cultivam uma geração que compreende e valoriza a conexão entre alimentos, meio ambiente e saúde.

O futuro da agricultura urbana sustentável é caracterizado por sua capacidade de se adaptar e responder aos desafios ambientais e sociais. Ao integrar práticas agrícolas inovadoras, tecnologia avançada, resiliência climática e inclusão social, ela não apenas alimenta as cidades, mas semeia os alicerces para sistemas alimentares mais equitativos e regenerativos. Nesse futuro, a agricultura urbana não é apenas uma necessidade, mas uma oportunidade de construir

## **6- CONCLUSÃO**

Explorar a convergência entre a agricultura urbana sustentável e o futuro dos sistemas alimentares revela um panorama rico em inovação, resiliência e equidade. Ao longo deste trabalho, investigamos os alicerces que sustentam a agricultura urbana em um contexto de sustentabilidade, cientes dos desafios ambientais e sociais que moldam nosso mundo cada vez mais urbanizado.

A agricultura urbana sustentável não é apenas uma abstração teórica, mas um conjunto vibrante de práticas que ressoam com os princípios da ecoeficiência. Desde a integração de métodos agroecológicos até a redução da pegada de carbono, vemos como a proximidade entre produtores e consumidores fortalece os laços entre a cidade e a comida que a alimenta.

A tecnologia, protagonista do século XXI, emerge como uma aliada crucial na definição do futuro da agricultura urbana. A automação, a análise de dados e os sistemas de cultivo vertical não apenas otimizam o processo produtivo, mas também transmitem uma visão de eficiência e sustentabilidade. A agricultura vertical, com suas torres ascendentes, e a iluminação LED, replicando a luz solar, personificam a simbiose entre a inovação tecnológica e as práticas agrícolas.

Em um contexto de mudanças climáticas imprevisíveis, a agricultura urbana surge como uma resposta resiliente. Ao descentralizar a produção de alimentos, mitigamos os riscos associados às instabilidades climáticas, garantindo uma segurança alimentar mais robusta. Práticas como a agricultura vertical não apenas maximizam a produção em espaços limitados, mas também oferecem um caminho promissor para uma resposta eficaz a eventos climáticos extremos.

No coração da agricultura urbana sustentável está a capacidade de inclusão social e educação alimentar. Projetos comunitários não apenas alimentam corpos, mas também fortalecem a coesão social. A educação alimentar, propagada por meio de iniciativas educacionais, gera uma compreensão profunda da interconexão entre escolhas alimentares, sustentabilidade e saúde.

À medida que contemplamos o futuro da agricultura urbana sustentável, vislumbramos cidades alimentadas por sistemas regenerativos, onde a produção de alimentos é integrada ao tecido urbano. Essas cidades cultivarão não apenas alimentos, mas também uma consciência coletiva de responsabilidade ambiental e social.

Em última análise, a agricultura urbana sustentável não é apenas uma necessidade premente, mas uma oportunidade de redefinir nosso relacionamento com a comida, o ambiente urbano e uns com os outros.

Cultivar um futuro resiliente requer não apenas inovação tecnológica, mas uma mudança fundamental na forma como percebemos, produzimos e compartilhamos alimentos em nossas comunidades urbanas. Essa jornada em direção a sistemas alimentares mais sustentáveis e equitativos é, sem dúvida, um compromisso coletivo para as gerações presentes e futuras.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATTAGLIA , Rafaell. Cuidar de plantas ajuda a tratar depressão. [S. L.], 9 ago. 2022. Disponível em: <https://super.abril.com.br/videos/supernovas/cuidar-de-plantas-ajuda-a-tratar-depressao>. Acesso em: 9 out. 2023.

BRITO, Felicia. Hidroponia urbana: Agricultura sustentável em cidades. [S. L.], 21 maio 2023. Disponível em: <https://iloveflores.com/hidroponia-uma-solucao-para-agricultura-em-zonas-urbanas/>. Acesso em: 2 out. 2023.

CAPANEMA, José Ricardo; COSTA , Adriano Carvalho. Sistema floating de produção de alimentos. [S. L.], 30 nov. 2021. Disponível em: <https://recifaqui.faqi.edu.br/index.php/recifaqui/article/view/178>. Acesso em: 13 out. 2023.

Como funciona o sistema de hidroponia NFJ. Hidrogood. Disponível em: <https://hidrogood.com.br/noticias/hidroponia/como-funciona-o-sistema-de-hidroponia-nft>. Acesso em 22 de out.2023.



FRANCO, José Tomás et al. Unidades urbanas agrícolas transformam velhos containers em estufas de produtos orgânicos. [S. L.], 25 mar. 2013. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-105294/unidades-urbanas-agricolas-transformam-velhos-containers-em-estufas-de-produtos-organicos>. Acesso em: 7 out. 2023.

GUERRA, Angelo. A magia das raízes flutuantes: Técnicas de cultivo Deep Water Culture. [S. L.], 21 ago. 2023. Disponível em: <https://iloveflores.com/magia-raizes-flutuantes-tecnicas-cultivo-deep-water-culture/>. Acesso em: 12 out. 2023.

Hidroponia: Vantagens e desvantagens. Eco Center.pt. disponível em: <https://loja.ecocenter.pt/post/hidroponia-vantagens-e-desvantagens>. Acesso em 2 de out. 2023.

Hidroponia: Uma técnica de cultivo aliada a sustentabilidade. Iberdrola. Disponível em <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/o-que-e-hidroponia-e-vantagens>. Acesso em: 18 out. 2023.

Introdução à irrigação por gotejamento subterrânea (SDI). Rivulis. Disponível em: <https://pt.rivulis.com/introducao-a-irrigacao-por-gotejamento-subterranea-sdi/>. Acesso em 20 out.2023.

LAY-ANG, Giorgia. “Hidroponia”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/hidroponia.htm>. Acesso em 19 out. de 2023.

MELONIO, Nanda. Hidroponia: Conheça os prós e contra nesse tipo de cultivo. [S. L.], 4 maio 2012. Disponível em: <https://oeco.org.br/noticias/25959-hidroponia-conheca-os-pros-e-contras-nesse-tipo-de-cultivo/>. Acesso em: 11 out. 2023.

MORENO, Thaienny Teixeira Soares et al. Jardins verticais como recursos estéticos e soluções termo acústica de baixo custo em ambientes internos e externos. [S. L.], 29 set. 2019. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3827>. Acesso em: 20 out. 2023.

NASCIMENTO , Lurdes. Cuide de sua saúde mental: Cultive plantas. [S. L.], 10 jan. 2021. Disponível em: <https://divinaprovidencia.org.br/noticias/2021/01/11/cuide-de-sua-saude-mental-cultive-plantas/#:~:text=Voc%C3%AA%20sabia%20que%20cultivar%20uma,benef%C3%A Dcios%20em%20cuidar%20do%20jardim>. Acesso em: 6 out. 2023.

O uso da hidroponia em projetos de agricultura urbana. Hidrogood. Disponível em: <https://hidrogood.com.br/noticias/hidroponia/o-uso-da-hidroponia-em-projetos-de-agricultura-urbana>. Acesso em: 3 out. 2023.

PAULA, Talita de. Hidroponia urbana: Solução sustentável para agricultura. [S. L.], 18 maio 2023. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/planos-de-aula-portugues-2-ano-ef/>. Acesso em: 14 out. 2023.