CENTRO UNIVERSITÁRIO SALESIANO DE SÃO PAULO

UNIDADE LORENA

CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

4º Ano – 7º Semestre

Logotipo, nome da empresa

Descrição gerada automaticamente

Professor Giulliano

Robótica, Controle e Automação

André Izídio, João Flávio, Maria Clara, Pedro Bastos, Theo Gomes

**Projeto AgroTech**

LORENA

2025

Logotipo, nome da empresa

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**1. Problematização**

O cultivo de plantações não só se restringe aos agricultores e áreas rurais. Desde tempos passados o ser humano gosta de se ter uma conexão com a natureza, implementando em seu território e ao redor, vegetações variadas, de fáceis ou até mesmo de difíceis cultivos. Os benefícios vão muito além de apenas uma visão bonita particular, mas na saúde, qualidade do ar, controle e regulação da temperatura entre vários outros. Portanto, é de interesse comum, soluções que ajudam no cuidado e manutenção dos plantios, podendo estas serem fornecidas pela tecnologia e seus aliados.

Um dos problemas que podem ser encarados por muitos amantes do cultivo de plantas, é a ausência de tempo para o cuidado com ela. Com a agilidade e eficiência que os dias atuais requerem das pessoas, fica difícil separar um tempo ou ter disponibilidade para oferecer as necessidades ao seu plantio, dentre elas, a necessidade mais essencial, a água. É comum quem tem sua pequena horta particular, ou até mesmo grandes plantações, esquecer ou não conseguir aguar adequadamente elas, e foi com isso em mente que o projeto foi pensado.

**2. Solução Proposta**

O projeto tem como objetivo facilitar os deveres do cuidador para com as plantas. Foi pensado um sistema de irrigação automático e autônomo, sendo que ao detectar que o solo está parcialmente, ou totalmente seco, o sensor envia um sinal para o microcontrolador que acionará a bomba d’agua e consequentemente irrigar a área de plantio. Não se limitando apenas a irrigação, há também um sensor de detecção de gases, no qual se houver uma concentração prejudicial as plantas, ele acionará dois coolers para ventilação do ambiente. O projeto possui também um sensor de temperatura e umidade do ar, a qual ele coleta informações periodicamente e as manda para um banco de dados online, podendo servir de estudo e observação para o usuário. Já o sensor de luminosidade garante que a planta tenha suas 12 a 16 horas de luz, caso a iluminação não atenda a esse tempo, uma matriz de LEDs, nas cores vermelhas e azuis, irá acender, garantindo o restante de luz necessária para seu crescimento.

A irrigação automática também garante uma economia no uso da água, eliminando desperdícios que ocorreria em uma regagem humanizada. Isso entra de acordo com o tema de sustentabilidade, uma prática essencial atualmente, destacando a preocupação para com o meio ambiente.

**3. Fundamentação Teórica**

**3.1. Introdução**

O projeto segue o tema verde, tecnologias que ajudem no cotidiano, com a utilização de um robô. O que caracteriza um robô são:

* Autonomia
* Sensores
* Capacidade de processamento (microcontrolador)
* Atuação física no ambiente
* Programabilidade
* Objetivo ou propósito definido

Um microcontrolador é um pequeno computador integrado em um único chip, contendo:

* Processador (CPU): Executa instruções e cálculos.
* Memória (RAM e Flash): Armazena dados e programas.
* Periféricos (GPIOs, ADCs, UART, PWM, etc.): Permitem interação com sensores e atuadores.

Os microcontroladores são amplamente usados em sistemas embarcados, como automação residencial, robótica, eletrodomésticos inteligentes e Internet das Coisas (IoT).

Sensores em microcontroladores são dispositivos que captam informações do ambiente e as convertem em sinais elétricos que podem ser processados pelo microcontrolador. Eles permitem que o sistema interaja com o mundo físico, coletando dados como temperatura, umidade, luz, pressão, movimento, entre outros.

No projeto são utilizados LEDs, como dito anteriormente, o motivo é que a planta precisa de luz vermelha para a floração e frutificação e azul para o crescimento vegetativo. Em questão dos raios UVA (315-400 nm) e UVB (280-315 nm), precisam mais da primeira do que a segunda, porém ambas são importantes. As plantas possuem necessidade de 12 a 16 horas de luz por dia.

Foi feito a simulação com 2 plantas, uma de solo seco e uma de solo úmido. A de solo seco é necessário regar apenas quando o solo está totalmente seco (ex: suculentas, lavanda, alecrim), já a de solo úmido precisa ter uma leve umidade constantemente (ex: samambaias, hortelã).

A presença de coolers para simular um ventilador, tem seus benefícios como redução do estresse térmico (dissipa o calor); melhora da troca gasosa; evaporação e controle da umidade (reduz o risco de doenças fúngicas e apodrecimento).

Gases prejudiciais às plantas:

* Amônia (NH₃) – Em altas concentrações, pode causar queimaduras nas folhas e afetar a fotossíntese.
* Óxido Nítrico (NO) – Pode se transformar em dióxido de nitrogênio (NO₂), que é tóxico para as folhas e pode reduzir a taxa de crescimento das plantas.
* Benzeno (C₆H₆) – Um hidrocarboneto aromático que pode ser tóxico para plantas, afetando o metabolismo celular.
* Dióxido de Carbono (CO₂) – Apesar de ser essencial para a fotossíntese, em concentrações muito altas pode causar acidificação do solo e prejudicar o crescimento.

Gases menos prejudiciais ou neutros:

* Álcool (Etanol, Metanol, etc.) – Normalmente não afeta diretamente as plantas, mas pode alterar a umidade e o metabolismo das células em casos específicos.
* Fumaça – Depende da composição, mas pode bloquear a luz solar e reduzir a eficiência da fotossíntese.

Concentrações que prejudicam as plantas:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Gás** | **Nível Seguro (ppm)** | **Nível Prejudicial (ppm)** | **Efeitos nas Plantas** |
| Amônia (NH₃) | < 1 ppm | > 5 ppm | Danos às folhas, necrose, redução do crescimento. |
| Óxido Nítrico (NO) | < 0,5 ppm | > 2 ppm | Redução da fotossíntese, oxidação de tecidos. |
| Dióxido de Nitrogênio (NO₂) | < 0,1 ppm | > 0,5 ppm | Folhas amareladas, estresse oxidativo. |
| Benzeno (C₆H₆) | < 0,1 ppm | > 1 ppm | Interferência no metabolismo celular. |
| Dióxido de Carbono (CO₂) | 350-1000 ppm (ótimo) | > 1500 ppm | Acidificação do solo, inibição do crescimento. |
| Álcool (etanol/metanol) | - | > 500 ppm | Pode desidratar tecidos em altas concentrações. |
| Fumaça | Depende da composição | Opacidade alta = Ruim | Reduz a luz para fotossíntese. |

O projeto também utiliza uma bateria que é carregada pelo painel solar, entrando de acordo com o tema proposto.

**3.2. Componentes, materiais e especificações**

O microcontrolador usado em nosso projeto foi o Wemos D1 R32, ele é uma placa de desenvolvimento baseada no ESP32, um microcontrolador poderoso da Espressif. Ele é compatível com o formato do Arduino UNO, o que facilita a migração de projetos, mas com o diferencial de ter conectividade Wi-Fi e Bluetooth embutidos. Suas especificações técnicas são:

* Modelo: ESP32 Dual-Core;
* Tensão de alimentação: 9 ~ 12VDC;
* Tensão de operação: 3.3VDC;
* Conector: Micro USB;
* CPU: Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6;
* ROM: 448 KBytes;
* RAM: 520 Kbytes;
* Flash: 4 MB;
* Clock máximo: 240MHz;
* Wireless padrão 802.11 b/g/n;
* Conexão Wifi 2.4Ghz (máximo de 150 Mbps);
* Antena embutida;
* Wi-Fi Direct (P2P), P2P Discovery, P2P Group Owner mode e P2P Power Management;
* Modos de operação: STA/AP/STA+AP;
* Bluetooth BLE 4.2;
* Portas GPIO: 20 (14 Digitais e 6 analógicas);
* GPIO com funções de PWM, I2C, SPI etc.;
* Suporta Upgrade remoto de firmware;
* Conversor analógico digital (ADC);
* Compatível com a IDE do Arduino;

Tela de um aparelho eletrônico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

No projeto foram utilizados os seguintes sensores:

* **Módulo sensor de Umidade de Solo HL-69**

O Módulo Sensor De Umidade Do Solo, como o próprio nome sugere, é capaz de medir a umidade do solo em determinado local, atuando em conjunto com placas microcontroladoras, entre elas: Arduino, PIC, AVR, ARM etc. Dividido em duas parte, ele é composto por um sensor que através de duas sondas realiza a medição da umidade por meio da aferição da corrente entre as sondas, e por um circuito com trimpot, em que pode ser ajustada a sensibilidade.

* Modelo: HL-69 ou HW-080;
* Interface (4 fios): VCC/GND/DO/AO;
* Tensão de funcionamento: 3.3V ~ 5V;
* Sensibilidade ajustável;
* Interface Analógica: AO;
* Interface Digital: DO (0 e 1);
* Compatível com Arduino, PIC, AVR, ARM etc.;
* **Módulo sensor de Umidade e Temperatura DHT11**

O Módulo DHT11 é um Sensor de temperatura e ao mesmo tempo um Sensor de Umidade. Como o próprio nome sugere é utilizado para medir a temperatura nas escalas de 0 a 50° graus celsius e a umidade do ar nas faixas de 20 a 90%.

* Tensão de alimentação: 3 ~ 5,5 Vdc;
* Faixa de Corrente: 0,5 ~ 2,5 mA;
* Margem de Erro: ±4%RH / ±2°C;
* **Sensor de Gás MQ-135**

O Sensor de Gás MQ-135 / Detector de Gás é um dispositivo de segurança utilizado principalmente no desenvolvimento de projetos eletrônicos, possuindo alta sensibilidade para detecção de Amônia, Óxido Nítrico, Álcool, Benzeno, Dióxido de Carbono e Fumaça.

* Chip: LM393;
* Tensão de funcionamento: DC 5V;
* Possui Trimpot para calibração do ponto de acionamento;
* Detecção possível em concentrações de Gás Amônia e Álcool entre 10 ppm a 300 ppm;
* Detecção possível em concentrações de Gás Benzeno entre 10ppm e 1000 ppm;
* **Módulo sensor de Luminosidade LDR**

O Módulo Sensor de Luminosidade LDR 4 pinos - Saída Digital e Analógica é uma solução eficiente e prática para medir a intensidade da luz ambiente em diversos projetos eletrônicos. Compatível com plataformas como Arduino e ESP32, este módulo utiliza uma sonda de indução fotossensível (LDR) para detectar variações de luminosidade.

* Modelo: HW-072B;
* Chip: LM393;
* Tensão de funcionamento: 3 - 5V DC;
* Corrente de trabalho: <1,5 mA;
* Saídas: 1 x Analógica e 1 x Digital;

Os demais componentes e materiais são:

* **Minibomba de Água Submersa JT100**

A Minibomba de Água foi criada especialmente para o desenvolvimento de projetos de prototipagem, incluindo automação residencial e protótipos robóticos baseados em plataformas microcontroladoras, entre elas, Arduino e Raspberry Pi. O principal diferencial desse modelo é sua possibilidade de uso de forma submersa na água, possuindo total vedação de seu sistema elétrico, com nível de proteção IP68, além de trabalhar com tensões baixas entre 3V-5VC.

* Modelo: JT100;
* Voltagem adequada: DC 3V-5V;
* Corrente em máxima eficiência: ~200mA;
* Elevação máxima: 1m;
* Vazão de água: ~1 a 1,5 l/m;
* Comprimento do fio: 15cm;
* Diâmetro da entrada: ~5,5mm;
* Diâmetro externo da saída: ~7,5mm;
* **Módulo Relé 5V 10A 2 canais com Optoacopladores**

Através desta placa de acionamento é possível controlar diversos dispositivos de corrente alternada, de até 10 A, como, por exemplo, lâmpadas, portões eletrônicos, ventiladores etc. O Módulo Relé 5V possui duas relés, o que permite sua aplicação em dois sistemas independentes, ou seja, pode ser utilizado para acionamento de dois motores, uma lâmpada e um motor, ou o que for mais conveniente. O diferencial do Módulo é a presença de optoacopladores, componente capaz de isolar uma região da outra, funcionando como um sistema de segurança que em casos de descargas elétricas (raios) protege o sistema microcontrolador.

* Modelo: HL-52S;
* Carga nominal: 10A 250VAC/ 10A 125VAC/ 10A 30VDC/ 10A 28VDC;
* Tensão de operação: 5VDC (VCC e GND);
* Tensão de sinal: TTL 5VCD (IN1 e IN2);
* **Regulador de Tensão**

Ideal para aplicações que exigem diferentes tensões de saída em um circuito de alimentação, com foco em estabilidade e eficiência. Este módulo possui um sistema de seleção de tensão por meio de solda de jumpers, permitindo ajustar a saída entre cinco opções: 1,25V, 1,5V, 1,8V, 2,5V, 3,3V e 5V, com a tensão padrão configurada em 1,25V.

* Modelo: CA1235;
* Chip: MP1495;
* Tensão de Operação: 5-15V DC;
* Tensão de saída: 1,25V / 1,5V / 1,8V / 2,5V / 3,3V ou 5V;
* Corrente máxima: 3A;
* Eficiência de conversão: até 90%;
* **Fonte 12v**
* Tensão de Saída: 12V DC
* Corrente de Saída: 3A
* Tensão de Entrada: Bivolt (110V-220V) 50/60Hz
* Conector: P4 MACHO
* **Cooler PC**
* Medidas: 120x120x38mm
* Tensão: 110V / 220V
* Corrente: 0,24A – 100V / 0,14A – 220V
* Frequência: 50/60Hz
* **LED Vermelho de alto brilho**

O LED é um diodo emissor de luz comumente utilizado como fonte luminosa ou sinalizadora em projetos eletrônicos e em determinados locais ou instrumentos onde se torna conveniente a utilização do LED ao invés de uma lâmpada comum. Ele é um componente eletrônico bipolar, já que possui dois terminais: o ânodo e o cátodo. Dependendo de sua polarização, é capaz de permitir ou não a passagem da corrente elétrica ao seu LED.

* Modelo: LVMAB5M;
* Tensão de alimentação: 2,0 - 2,2V;
* Luminosidade: 5.000 MCD;
* Corrente máxima: 20mA;
* Ângulo de abertura: 18º ~ 25°;
* Diâmetro do LED: 5mm;
* Comprimento: 37mm;
* **LED Azul de alto brilho**
* Modelo: LAZAB5M;
* Tensão de alimentação: 3.2 ~3.8V;
* Luminosidade: 20.000 MCD;
* Corrente máxima: 25mA;
* Ângulo de abertura: 20º ~ 30°;
* Diâmetro do LED: 5mm;
* Comprimento: 37mm;
* **Mini Painel Solar Fotovoltaico**

O Mini Painel Solar 5,5V 330mA é utilizado para a geração de energia sustentável por meio da luz do sol, muito eficiente nos dias atuais. A energia elétrica produzida é convertida através de células solares integradas responsáveis pela captação da luz do sol.

* Modelo: PS55V330;
* Tensão com Carga: 5,5VDC;
* Tensão sem Carga: 6,2VDC;
* Potência: 1.65W;
* Corrente elétrica: 330mA;
* Dimensões (CxLxE): 133x76x2mm;
* **Bateria 18650 Li-Ion Recarregável 3.7V**
* Modelo: 18650 BTA;
* Quantidade: 2;
* Cor: Azul;
* Tipo: Li-Ion;
* Formato: Button-Top;
* Corrente Nominal Real: ~1300mAh;
* Tensão Nominal: 3.7V;
* Tensão Máx. de Carga: 4.2V;
* **Suporte para 2 Baterias 18650 Li-íon**

Baterias ligadas em série.

* **Transistor TIP120 NPN**

Dentre as principais funções do Transistor TIP120 destaca-se seu papel como amplificador, ou seja, é capaz de realizar procedimentos que permitem tornar um sinal elétrico de baixa intensidade em um sinal elétrico de intensidade superior. Enquanto um dos terminais do Transistor TIP120 recebe a tensão elétrica, o outro envia o sinal amplificado que acabara de percorrer sobre o transistor, havendo entrada e saída de tensão somente quando aplicada tensão elétrica ao terminal do meio. Lembrando que a quantidade de tensão aplicada sobre o terminal do meio do Transistor TIP120 é quem irá determinar a intensidade da corrente elétrica que irá, enquanto que, quando não for aplicada tensão, o transistor não estará em funcionamento.

* Tensão máxima na base do coletor: 60V;
* Corrente no coletor: 5A;
* Temperatura de trabalho: -65 a 150°C;
* **Indicador de Baterias Ajustável**

A exibição do nível de carga é feita em uma barra gráfica de 5 segmentos, que indica de forma clara o percentual de carga da bateria. As barras acendem conforme a tensão de entrada, seguindo a fórmula ajustável para cada nível de carga (25%, 50%, 75%, 100%) multiplicada pelo número de células em série. Para definir qual serão os níveis de tensão de detecção (1S-8S), é necessário realizar a solda no jumper, localizado na parte de trás da placa, correspondente ao número de baterias desejado. Sua fórmula para definir quando uma barra ira acender segue a seguinte fórmula:

N = quantidade de baterias em série (1S,2S...)

1° Barra 25% = N x 3,3

2° Barra 50% = N x 3,5

3° Barra 75% =N x 3,7

4° Barra 100% = N x 3,9

* Compatibilidade: Bateria de Lítio 1S a 8S;
* Tensão de Trabalho: conforme jumper com solda e tabela;
* Corrente de trabalho: <30mA;
* Dimensões do display (CxL): 31x20mm;
* **Módulo Relógio Tempo Real RTC - DS1302 SMD**

O Módulo Relógio Tempo Real - DS1302 SMD CR1220 é um módulo compacto que permite contar com precisão os segundos, minutos, horas, bem como, dias, semanas, meses e anos, com um slot para bateria CR1220 permitindo funcionar mesmo em uma falta de energia, mantendo a sincronização.

* Compatível com Arduino, AVR, PIC, ARM, etc.
* Contagem de segundos, minutos e horas;
* Contagem de dias, semanas, meses e anos;
* Possui ajuste automático do fim do mês para meses com menos de 31 dias;
* Inclui correções para ano bissexto;
* Consumo menor de 1µW;
* Saídas RST, I/O, SCLK, GND, VCC2, VCC1;
* Chip: DS1302;
* Tensão de trabalho: 2,0 - 5,5V;
* Corrente máxima: 400nA a 2.0V / 1,2mA a 5V;
* Temperatura de operação: 0°C a 70°C;
* **Bateria CR1220 3V de Lithium / Pilha CR1220**
* **Carregador de Baterias 18650 Li-Ion 2S/3S com balanceamento USB-C - LX-USC-V2**

O Carregador de Baterias 18650 Li-Ion 2S/3S com balanceamento USB-C - LX-USC-V2 é um módulo eficiente e versátil, desenvolvido para o carregamento seguro e balanceado de baterias de lítio em arranjos de 2 ou 3 células (2S/3S). Com tecnologia de equalização, ele assegura que as baterias conectadas estejam balanceadas, evitando sobrecargas em uma das células e proporcionando maior durabilidade ao conjunto. Este módulo vem pronto para uso na configuração 2S.

* Modelo: LX-USC-V2;
* Tensões de carregamento: 8,4V (2S) e 12,6V (3S);
* Corrente de saída: 1,5A (ajustável);
* Eficiência de carregamento: até 94%;
* Compatibilidade: baterias Li-Ion 18650 e 26650;
* Interface: USB-C;
* **Placa MDF 60x40**
* **Caixa acrílica**

**3.3. Desenvolvimento**

**LEDs:**

Como serão 16 LEDs, 8 azuis e 8 vermelhos, não será utilizado o wemos como fonte de energia, será utilizado uma fonte de 12v que fornece uma corrente de até 3A. Em conjunto terá o transistor tip120 para regulagem.

Os LEDs azuis serão ligados em série, cada LED azul precisa de aproximadamente 3V para acender, a tensão necessária será: 4×3𝑉=12𝑉

Como a fonte já fornece 12V, não será necessário um resistor. Serão 2 grupos com 4 LEDs.

O positivo da fonte 12V é conectado no primeiro LED. O negativo do primeiro LED vai no positivo do segundo LED e assim por diante.

Os LEDs vermelhos funcionam com uma tensão menor que os azuis, aproximadamente 2V por LED. Para ligar 4 LEDs vermelhos em série o consumo será de 4×2V=8V

Como a fonte é 12V, é necessário um resistor limitador para evitar que os LEDs queimem.

Cálculo do resistor:

Tensão restante:

12V−8V=4V

Corrente ideal para LED = 20mA (0.02A)

R= 0.02A / 4V = 200Ω

Resistor recomendado: 220Ω

A conexão ficará sendo:

Positivo 12V → Anodo do 1º LED

Cátodo do 1º LED → Anodo do 2º LED

Cátodo do 2º LED → Anodo do 3º LED

Cátodo do 3º LED → Anodo do 4º LED

Cátodo do 4º LED → Resistor 220Ω → GND

Isso para cada grupo, sendo 2 grupos com LEDs, igual aos azuis.

O TIP120 é um transistor Darlington NPN que atua como um interruptor eletrônico. Ele permite ligar e desligar cargas de maior corrente usando um sinal de controle do WeMos D1 R32.

Os três terminais principais do TIP120:

Base (B) → Recebe o sinal do WeMos para ativar/desativar os LEDs.

Coletor (C) → Conectado ao negativo dos LEDs.

Emissor (E) → Conectado ao GND da fonte de 12V.

**Ligação da Fonte 12V aos LEDs:**

* O positivo da fonte de 12V vai para o anodo dos LEDs.

**Ligação dos LEDs ao Transistor:**

* O cátodo do último LED de cada grupo se conecta ao coletor (C) do TIP120.

**Ligação do Transistor ao GND:**

* O emissor (E) do TIP120 vai para o GND da fonte de 12V.

**Ligação do WeMos ao Transistor:**

* Pino digital 13 do WeMos
* Ligue esse pino ao Base (B) do TIP120 através de um resistor de 1kΩ.

**Ligação do GND do WeMos:**

* O GND do WeMos deve ser conectado ao GND da fonte de 12V, garantindo um referencial comum.

A fonte também é responsável pela alimentação dos coolers e da bomba d’agua, porém para a bomba, é necessário somente 5v. Devido a isso, foi utilizado um regulador de tensão ca1235. Para usar ambos, deve ser conectado o módulo relé de 2 canais no wemos primeiramente.

**Módulo Relé:**

VCC → Alimentação do módulo (conectar ao 5V do WeMos).

GND → Terra do módulo (conectar ao GND do WeMos).

IN1 → Entrada de sinal do canal 1 (liga/desliga a bomba; pino digital 12 do wemos).

IN2 → Entrada de sinal do canal 2 (liga/desliga o cooler; pino digital 14 do wemos).

O positivo da fonte vai no IN+ do regulador de tensão e o negativo da fonte no IN- do regulador. Ainda no regulador, o OUT+ é conectado na porta COM do relé, e o OUT- vai direto no negativo da bomba d’agua. O NO do relé se conecta com o positivo da bomba. Como a saída padrão do regulador é 5v, não foi preciso soldar um jumper entre o OUT+ e o conector de uma saída de tensão da própria placa.

Como o cooler já usa inteiramente os 12v da fonte, não é necessário um regulador de tensão, basta conectar o positivo da fonte na porta COM do relé, o positivo dos dois coolers na porta NO e o negativo da fonte direto nos negativos dos coolers.

A fonte por ser 12V e 3A, ela possui uma potência de 36W, o que é suficiente para alimentar a bomba d’agua e os coolers ao mesmo tempo, caso aconteça.

O cooler opera a 12V e consome 0,25A, ou seja, 3W (Potência = 12V × 0,25A).

A bomba funciona a 5V e consome até 0,35A, ou seja, 1,75W. Mas como ela estará conectada a um step-down, significa que a fonte de 12V precisará fornecer um pouco mais de corrente para compensar a conversão.

**Cálculo aproximado do consumo total na fonte de 12V:**

Conversor Step-Down para a bomba: (5V × 0,35A) / 80% (considerando 80% de eficiência do conversor)

1,75W ÷ 0,8 = ~2,2W

Consumo total: 3W + 2,2W = 5,2W

Sobram 30,8W de potência para serem utilizados.

**Painel Solar:**

As duas baterias Li-ion 18650 estão em série no suporte, o que dá 7.4V (2 × 3.7V nominal) até 8.4V (2 × 4.2V quando 100% carregadas). Com isso, pode alimentar diretamente o pino VN do Wemos D1 R32, pois ele tem um regulador interno para 3.3V e aceita até 12V na entrada. Isso elimina a necessidade de usar um boost converter. O carregador LX-USC-V2 é necessário pois ele protege contra sobrecarga e descarga profunda e é projetado para carregar baterias Li-Ion 18650 em configuração 2S (duas em série), além de oferecer carregamento balanceado, essencial para manter a saúde e a segurança das baterias. Ele funciona bem com fontes de baixa corrente e tensão variável, como painéis solares, possui uma menor corrente de carga, o que leva mais tempo para carregar, mas mais seguro com painel pequeno. O painel solar fornece 5,5v para o carregador, que aumenta a tensão para 8,4v para as baterias, e por final as baterias oferecem 7.4V–8.4V para o wemos que regula isso internamente para 3.3V e 5V na sua entrada VN. O carregador se adapta se a fonte fornecer menos de 1A.

Tela de celular com texto preto sobre fundo branco

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Conectando as baterias ao LX-USC-V2**

No suporte 2S as baterias ficam em série automaticamente:

+ [Bateria 1] – → + [Bateria 2] – → GND

No carregador LX-USC-V2:

B+: positivo da primeira célula

B–: negativo da segunda célula

BM: conexão intermediária entre as duas (ou seja, o ponto entre as duas baterias)

**Ligando o painel solar ao carregador**

+ do painel solar → Entrada VCC do carregador

– do painel solar → Entrada GND do carregador

**Saída para alimentar o Wemos D1 R32**

A saída do carregador é o conjunto das 2 baterias em série (7.4V–8.4V):

Saída + → conecta no VN do Wemos

Saída – → conecta no GND do Wemos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Componente** | **Tipo** | **Pino** |
| Sensor de Umidade Solo 1 | Analógico | 39 |
| Sensor de Umidade Solo 2 | Analógico | 36 |
| Sensor de Gás (MQ-135) | Analógico | 35 |
| Sensor de Luminosidade (LDR) | Analógico | 34 |
| Sensor de Umidade do Ar (DHT11) | Digital | 27 |
| Relé (Bomba) | Digital | 12 |
| Relé (Cooler) | Digital | 14 |
| Matriz de LEDs (Via TIP120) | Digital | 13 |
| Módulo Relógio RTC | Digital | 16, 17, 25 |

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**4. Programação**

**5. Levantamento de Custos**

* Sensor de Umidade de Solo HL-69: **R$ 8,31 x2 = 16,62**
* Minibomba de Água Submersa 3V-5V JT100 1.5L/Min: **R$ 9,45**
* Módulo Relé 5V 10A 2 canais com Opto acopladores: **R$ 13,44**
* Regulador de Tensão: **R$ 10,87 x2 = 21,74**
* Sensor de Umidade e Temperatura DHT11: **R$ 9,47**
* Fonte 12v 3a: **R$ 11,90**
* Sensor de Gás MQ-135: **R$ 17,38**
* Cooler PC: **R$ 11,90 x2 = 23,80**
* Sensor de Luminosidade LDR: **R$ 10,07**
* LED Vermelho de alto brilho: **R$ 0,76 x8 = 6,08**
* LED Azul de alto brilho: **R$ 0,88 x8 = 7,04**
* Mini Painel Solar Fotovoltaico 5,5V 330mA: **R$ 37,95**
* Bateria 18650 Li-Ion Recarregável 3.7V (2 unidades): **R$ 23,52**
* Suporte para 2 Baterias 18650 Li-íon: **R$ 5,09**
* Transistor TIP120 NPN: **R$ 5,80**
* Indicador de Baterias Ajustável 1S-8S: **R$ 11,95**
* Módulo Relógio Tempo Real RTC - DS1302 SMD: **R$ 12,44**
* Bateria CR1220 3V de Lithium / Pilha CR1220: **R$ 2,86**
* Carregador BMS de Bateria Li-Ion TP4056 V2: **R$ 4,95**
* Placa MDF 60x40: **R$ 4,99 X2 = 10,98**
* Caixa acrílica 22x15x12cm: **R$ 24,99**
* Divisor em T: **R$ 4,00**
* Gotejador: **R$ 1,50 x2 = 3,00**
* Mangueira 1,5m: **R$ 2,20**
* Cano pvc: **R$ 11,00**
* Tinta spray: **R$ 20,00**
* Fios: **R$ 6,00**

**6. Conclusão**

**7. Referências Bibliográficas**

* https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-solo/sensor-de-umidade-de-solo-hl-69-para-arduino-2311.html
* https://www.usinainfo.com.br/bombinha-de-agua-e-ar/mini-bomba-de-agua-submersa-3v-5v-jt100-15lmin-4927.html
* https://www.usinainfo.com.br/rele-arduino/modulo-rele-5v-10a-2-canais-com-optoacopladores-2300.html
* https://www.usinainfo.com.br/regulador-de-tensao/regulador-de-tensao-fixo-step-down-5-15v-3a-saidas-125v-a-5v-ca1235-8998.html
* https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-umidade-arduino/modulo-sensor-de-umidade-e-temperatura-dht11-jumpers-2307.html
* https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-gas-arduino/detector-de-gas-sensor-de-gas-mq-135-amonia-oxido-nitrico-alcool-benzeno-dioxido-de-carbono-e-fumaca-2964.html
* https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-luminosidade/modulo-sensor-de-luminosidade-ldr-4-pinos-saida-digital-e-analogica-8781.html
* https://www.usinainfo.com.br/LED-alto-brilho/LED-vermelho-de-alto-brilho-5mm-3064.html
* https://www.usinainfo.com.br/LED-alto-brilho/LED-azul-de-alto-brilho-5mm-3065.html
* https://www.usinainfo.com.br/mini-painel-solar/mini-painel-solar-fotovoltaico-55v-330ma-6001.html
* https://www.usinainfo.com.br/baterias/bateria-18650-recarregavel-3-7v-3800mah-flexgold-azul-kit-com-2-unidades-8759.html
* https://www.usinainfo.com.br/suporte-para-pilhas/suporte-para-2-baterias-18650-li-ion-5073.html
* https://www.usinainfo.com.br/transistor-tip/transistor-tip120-npn-para-projetos-4648.html
* https://www.usinainfo.com.br/testadores-e-medidores-diversos/indicador-de-baterias-ajustavel-1s-8s-com-barra-grafica-5-segmentos-9004.html
* https://www.usinainfo.com.br/rtc-arduino/modulo-relogio-tempo-real-rtc-ds1302-smd-8581.html
* https://www.usinainfo.com.br/fonte-de-alimentacao/carregador-de-baterias-18650-li-ion-2s-3s-com-balanceamento-usb-c-lx-usc-v2-8996.html?utm\_source=chatgpt.com
* https://www.makerhero.com/blog/como-funciona-o-sensor-de-gas-mq-135/