

# SISTEMA DE MONITORAMENTO NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM

Alysson Matheus Felisberto – 252462  
Gesiel Francisco de Souza – 252884  
Giovanni Benedito Leite Trindade – 252887

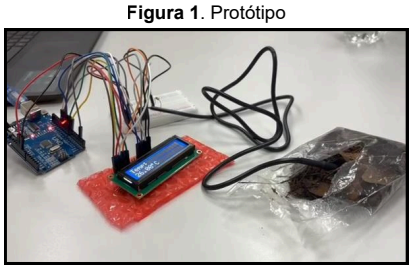
Gustavo Leando de Oliveira – 252849  
Isadora Fernandes Siqueira – 240142  
Luane de Almeida Gomes - 252850

Rodrigo Henrique Geraldo

## INTRODUÇÃO

A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica que, além de reduzir significativamente o volume de resíduos destinados a aterros, contribui para a produção de um composto rico em nutrientes, favorecendo práticas de sustentabilidade em ambientes urbanos. Porém, o monitoramento manual dos parâmetros do processo costuma ser limitado, o que pode comprometer o tempo de degradação e a qualidade do composto final. O projeto desenvolvido é um sistema de monitoramento de temperatura, umidade e pH.

Para o protótipo, foi desenvolvido um controle mais simples de temperatura, utilizando um sensor, arduino, display, protoboard e uma amostra de terra.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## JUSTIFICATIVA

A motivação para o desenvolvimento do projeto surgiu da necessidade de uma solução sustentável para a falta de engajamento da população em contribuir para a compostagem, assim como as dificuldades operacionais devido à falta de monitoramento do processo.

## OBJETIVOS e ODS

Estudar os parâmetros de temperatura, umidade e pH da compostagem para definir o melhor método de monitoramento. Desenvolver um dashboard para analisar os dados coletados; Incentivar a participação dos moradores através de relatório de impacto.

- ODS 11** - Cidades e Comunidades Sustentáveis;
- ODS 12** - Consumo e Produção Responsáveis;
- ODS 13** - Ação Contra a Mudança Global do Clima.

## ORÇAMENTO

**Tabela 1. Orçamento do protótipo**

Item	Qtde.	Fornecedor	Valor	Total
Cabo USB para Arduino uno mega	1	Mercado Livre	R\$ 13,90	R\$ 13,90
Protoboard 400 pontos	1	Mercado Livre	R\$ 19,01	R\$ 19,01
40pcs de jumper macho/fêmea para arduino	1	Mercado Livre	R\$ 19,00	R\$ 19,00
Sensor de temperatura DS18B20	1	Mercado Livre	R\$ 19,00	R\$ 19,00
Arduino uno R3 smd	1	Mercado Livre	R\$ 36,71	R\$ 36,71
Display LCD 16x2 HD44780	1	Mercado Livre	R\$ 20,50	R\$ 20,50
Resistores 4k7 1/4w pull up	1	Mercado Livre	R\$ 16,50	R\$ 16,50

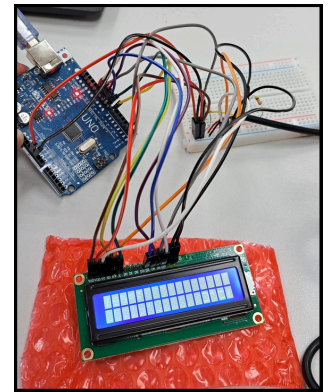
**Tabela 2. Orçamento do projeto**

Item	Qtde.	Fornecedor	Valor	Total
Microcontrolador ESP32 (ESPRESSIF)	1	Mercado Livre	R\$ 38,50	R\$ 38,50
Sensor de temperatura DS18B20	1	Mercado Livre	R\$ 19,00	R\$ 19,00
Sensor de umidade LM393	1	Aliexpress	R\$ 9,90	R\$ 9,90
Sensor de pH pH4502	1	Mercado Livre	R\$ 229,90	R\$ 229,90
Fonte de alimentação 5V	1	Mercado Livre	R\$ 12,53	R\$ 12,53
Regulador de tensão AMS1117-3.3V	2	Aliexpress	R\$ 15,00	R\$ 30,00
Capacitor eletrolítico 10 µF / 25 V	2	Mercado Livre	R\$ 16,50	R\$ 33,00
Capacitor cerâmico 0,1 µF (100 nF)	2	Mercado Livre	R\$ 0,20	R\$ 0,40
Resistor 4,7 kΩ	1	Aliexpress	R\$ 6,99	R\$ 13,98

## RESULTADOS E VALIDAÇÃO

Para validar o protótipo da composteira automatizada, foi realizado um teste prático utilizando o microcontrolador Arduino Uno, o sensor de temperatura DS18B20 e o display LCD 16x2. A programação desenvolvida no Arduino IDE permitiu a leitura contínua da temperatura e sua exibição em tempo real. Durante a validação, verificou-se a consistência das medições, a correta transmissão dos dados ao microcontrolador e o funcionamento estável do display, mesmo sob diferentes condições térmicas.

Figura 2. Protótipo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados confirmaram o desempenho satisfatório do sistema: o sensor registrou as variações de temperatura, o display exibiu as informações de forma clara. O protótipo demonstrou ser eficiente no monitoramento do processo, mostrando estabilidade e viabilidade para aplicação em composteiras reais.

## CONCLUSÃO

O protótipo desenvolvido demonstrou que é possível monitorar de maneira eficiente a temperatura da compostagem utilizando componentes simples e uma programação adequada. O dispositivo apresentou boa precisão, leituras estáveis e facilidade de visualização por meio do display. Os resultados obtidos comprovam que o sistema pode atender ao objetivo de oferecer um monitoramento acessível e confiável, contribuindo para o controle adequado das fases do processo de compostagem.

## PERSPECTIVAS (OPCIONAL)

- Inclusão de outros sensores, como emissão de gases;
- Desenvolvimento de alertas automáticos para parâmetros fora do ideal;
- Controle automatizado utilizando pá rotativa e bomba d'água.

## AGRADECIMENTOS

Gratidão aos professores orientadores Rodrigo Geraldo e Marcelo Anuar pelo suporte durante todo o processo, além do grupo pelo

Resistores 220 Ohm 1/4w	1	Mercado Livre	R\$ 11,70	R\$ 11,70
Potenciômetro 10k linear	1	Mercado Livre	R\$ 9,40	R\$ 9,40
Total			R\$ 165,72	R\$ 165,72

Resistor 12 kΩ	2	Amazon	R\$ 0,20	R\$ 0,40
Resistor 22 kΩ	2	Amazon	R\$ 0,15	R\$ 0,30
Protoboard + ~20 jumpers (macho-macho e macho-fêmea)	1	Mercado Livre	R\$ 13,90	R\$ 13,90
Total			R\$ 20,60	R\$ 20,60

Fonte: Elaborado pelos autores.

Agencia pelo suporte durante todo o processo, além do grupo pelo comprometimento com o projeto.