

# MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA NA AGRICULTURA

Arthur Losano de Araujo Silva

Tiago Henrique dos Santos Andrade

## Relatório final do projeto – Circuitos Digitais

- **Introdução**

Nosso projeto consiste em desenvolver um circuito de monitoração da água de irrigação em plantações, capaz de medir temperatura, pH e quantidade de sais minerais. O sistema é projetado para manter a qualidade da água dentro dos parâmetros ideais para o crescimento saudável das plantas. Se a temperatura, o pH ou a quantidade de sais minerais estiverem fora dos valores desejados, o sistema fecha a saída de água para a plantação.

Nosso circuito pode ser instalado em diferentes pontos do sistema de irrigação, como reservatórios de água, canos ou qualquer outro local por onde a água passe. Isso permite que monitoremos a água em diferentes etapas do processo de irrigação, assegurando que a qualidade seja mantida em todos os momentos.

Este projeto está alinhado com a ODS 2 da ONU, que busca acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável. Ao garantir a qualidade da água de irrigação, nosso sistema contribui para o aumento da produtividade agrícola, proporcionando condições ideais para o crescimento das plantas. Isso resulta em colheitas mais saudáveis e abundantes, ajudando a combater a fome e promover práticas agrícolas sustentáveis.

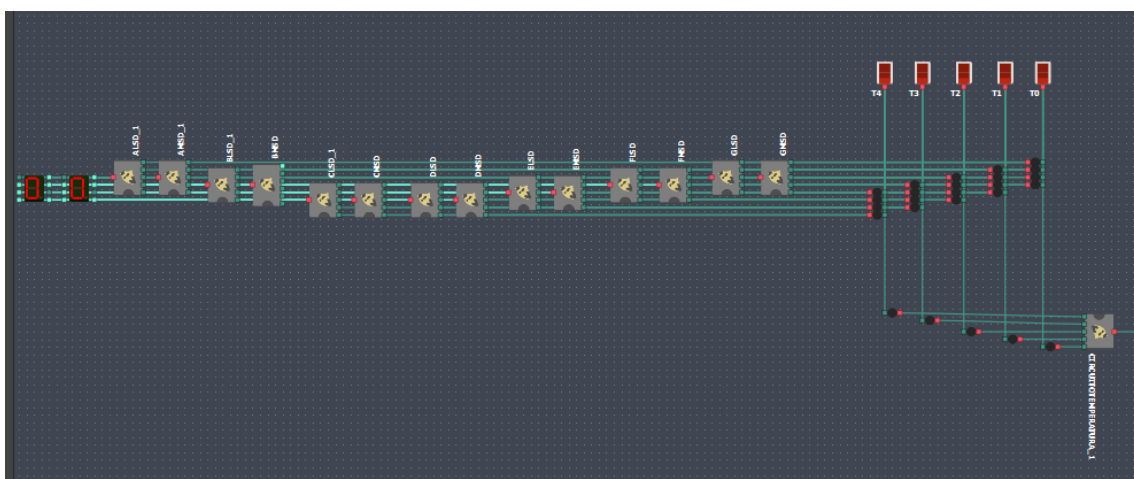
- **Sensores utilizados:**

- **Sensor de temperatura:** resolução de saída ajustável, sendo usado apenas 5 bits no projeto.
- **Sensor de pH:** saída de 4 bits (faixa de representação: 0 a 14);
- **Sensor de condutividade:** saída de 5 bits.

- **Funcionalidades**

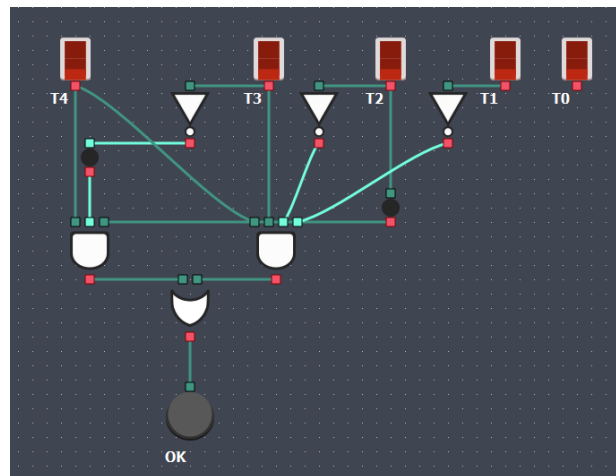
- Medição de temperatura:

- Os valores são exibidos em um display de fácil leitura, permitindo uma monitoração visual conveniente;
  - Utilizamos sensores precisos para medir a temperatura da água em tempo real;
  - Faixa alvo: 20 a 25 graus celsius.
- Medição de pH:
    - Detectamos o nível de acidez ou alcalinidade da água por meio de sensores de pH de alta precisão;
    - Caso o pH da água seja diferente de 7, o sistema é acionado para tomar as medidas corretivas necessárias.
  - Medição de sais minerais:
    - Estabelecemos um valor ideal de referência para os sais minerais, no caso, 1mg/L de água, garantindo que a água esteja adequada para as plantas;
    - Caso a quantidade de sais minerais seja diferente do ideal, o sistema fecha a saída de água para a plantação.
- Partes do circuito
    - Verificação de temperatura:

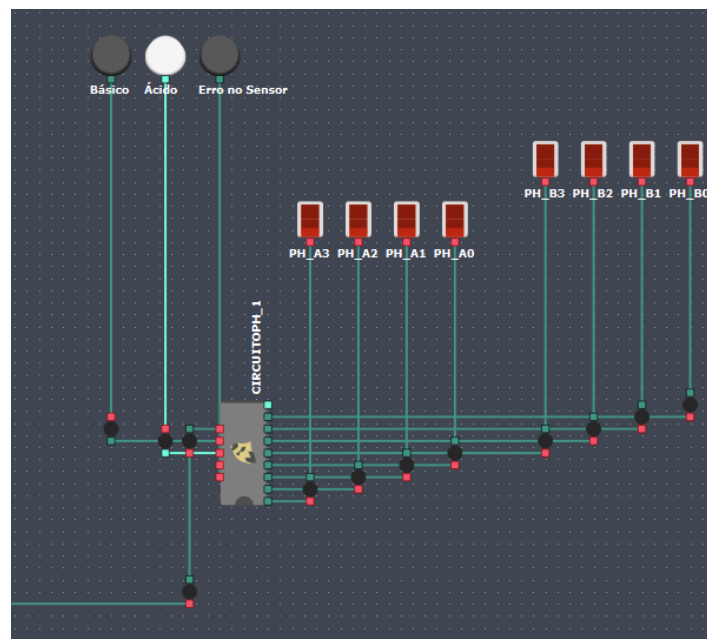


As entradas T0, T1, T2, T3 e T4 representam as saídas do sensor de temperatura e o número decimal que representa tal saída é exibido no display no canto esquerdo.

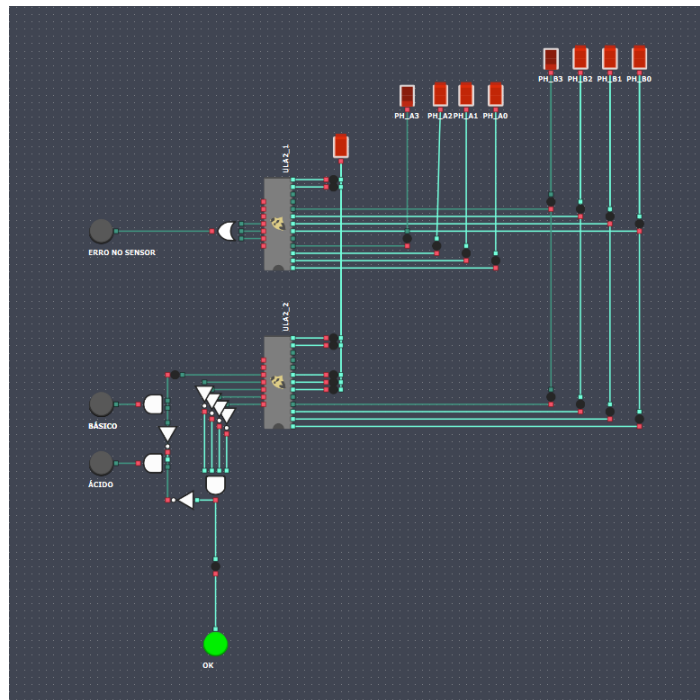
O circuito integrado no qual as entradas estão conectadas é responsável por verificar se a temperatura aferida está no range desejado e mandar sinal ALTO caso positivo.



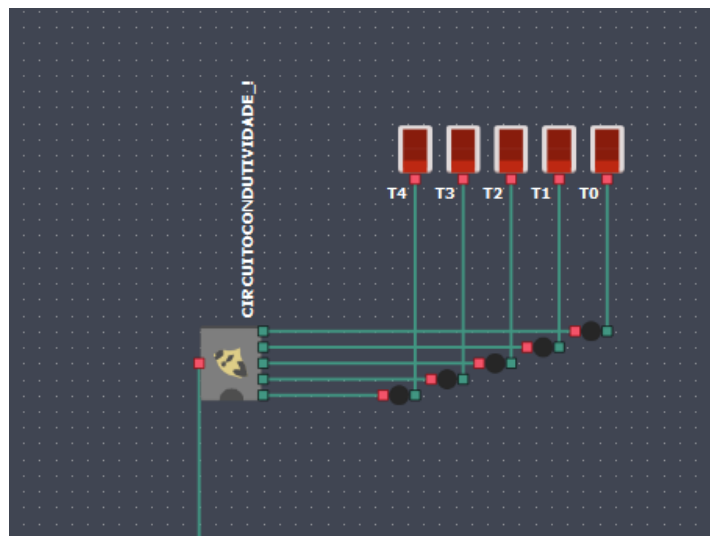
- Verificação de pH:



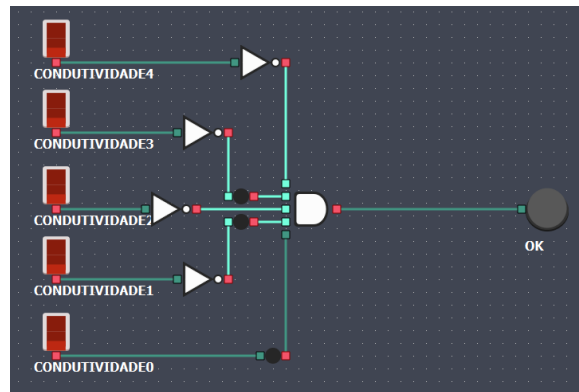
As entradas PH\_A3, PH\_A2, PH\_A1, PH\_A0 representam as saídas do primeiro sensor de pH, enquanto as entradas PH\_B3, PH\_B2, PH\_B1, PH\_B0 representam as saídas do segundo sensor de pH. O circuito integrado é responsável por verificar se há divergência nos valores dos dois sensores de pH e verificar qual o caráter ácido-básico da água com base nas medições. Caso os valores dos sensores sejam divergentes entre si, a saída “Erro no Sensor” é ALTA. Caso os valores dos sensores sejam maiores que 7, a saída “Básico” é ALTA. Caso os valores dos sensores sejam menores que 7, a saída “Ácido” é ALTA. Se não houver divergência entre os sensores e o valor aferido for igual a 7, o C.I. manda um sinal ALTO.



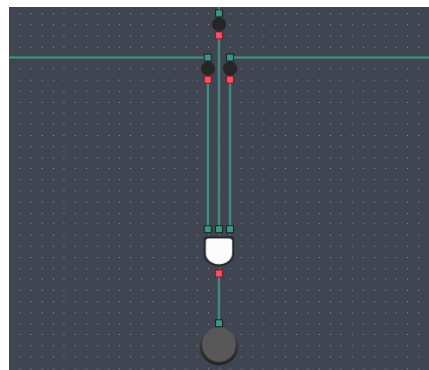
- Verificação de condutividade:



As entradas T0, T1, T2, T3 e T4 representam as saídas do sensor de temperatura. O circuito integrado é responsável por verificar se o valor medido é igual a 1mg/L de água, que é a medida alvo. Caso afirmativo, ele envia um sinal ALTO.

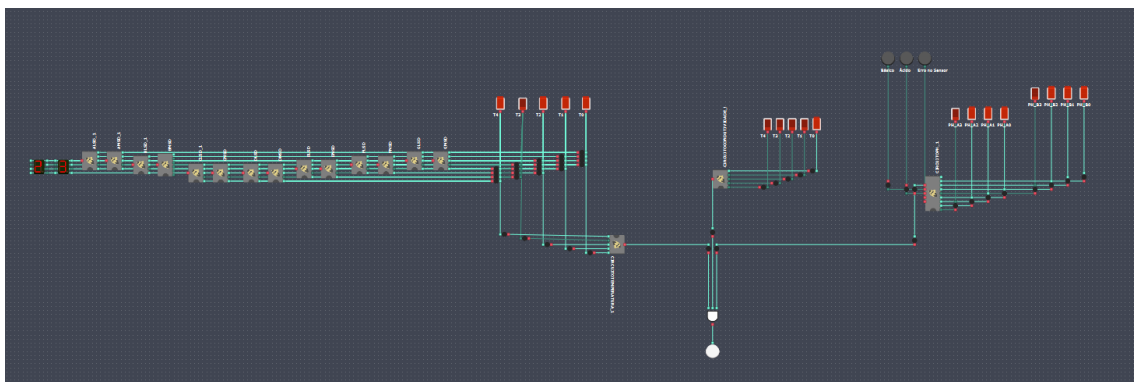


- Saída do circuito completo:

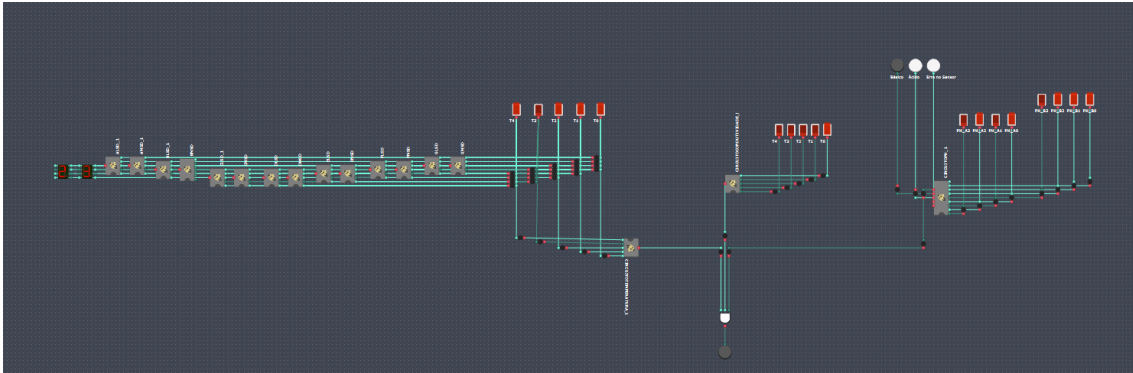


As três saídas das verificações dos sensores são recebidas em uma porta AND de três entradas. Caso todas as entradas sejam altas, ou seja, todas as medidas estão corretas e ideais para a irrigação, a saída do circuito completo é ALTA e, portanto, a saída de água da área a ser irrigada é mantida aberta. Caso uma das verificações esteja fora do padrão especificado, a saída do circuito completo será BAIXA e a saída de água é fechada.

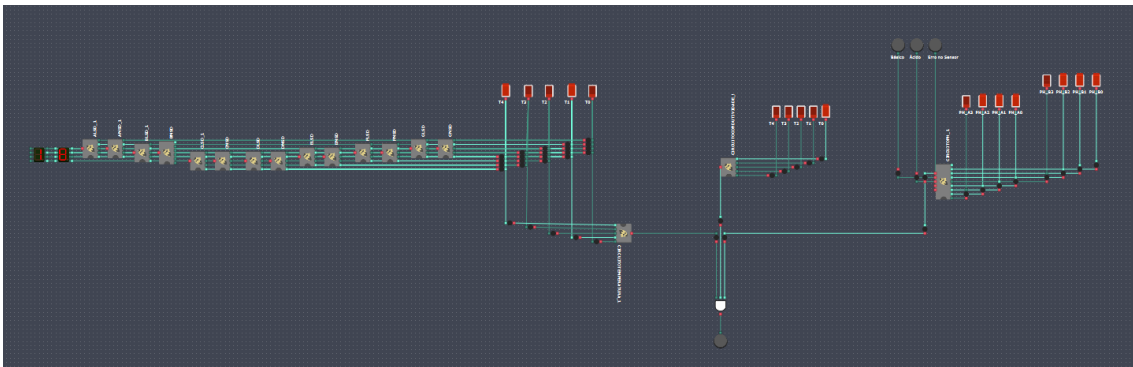
- Testes de funcionamento:
  - Teste 1: temperatura de 23 graus, sais minerais na concentração de 1mg/L de água e pH = 7:



- Teste 2: temperatura de 23 graus, sais minerais na concentração de 1mg/L de água e pH com medidas divergentes entre os sensores:



- Teste 3: temperatura de 18 graus, sais minerais na concentração de 1mg/L de água e pH = 7:



## - **Conclusão**

Em conclusão, o projeto do Sistema de Monitoração Avançada da Água de Irrigação representa um avanço significativo na garantia da qualidade da água utilizada na agricultura. Ao medir e monitorar a temperatura, pH e quantidade de sais minerais, o sistema assegura que as plantações recebam água adequada para seu crescimento saudável. Ao fechar a saída de água quando os parâmetros estão fora dos valores ideais, o sistema evita potenciais danos às plantas e maximiza a eficiência hídrica. Alinhado com a ODS 2 da ONU, nosso projeto contribui para a promoção da agricultura sustentável, a segurança alimentar e o combate à fome, resultando em colheitas mais saudáveis e abundantes para atender às necessidades da população. Com essa inovação, estamos um passo mais perto de alcançar um futuro agrícola sustentável e próspero.

- **Referências**

- <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>
- [https://www.voltmacgeradores.com.br/motores/sensores/sensores-agua/sensor-de-temperatura-agua-kva-ks3001b?parceiro=3655&gclid=Cj0KCQjw756IBhDMARIsAEI0Ag\\_nBvf4SjM5\\_CQtqwGAfRJRcKvXIOjCuvPDSZA5msA-MTfJSwBZEhkYaApB\\_EALw\\_wcB](https://www.voltmacgeradores.com.br/motores/sensores/sensores-agua/sensor-de-temperatura-agua-kva-ks3001b?parceiro=3655&gclid=Cj0KCQjw756IBhDMARIsAEI0Ag_nBvf4SjM5_CQtqwGAfRJRcKvXIOjCuvPDSZA5msA-MTfJSwBZEhkYaApB_EALw_wcB)
- <https://www.amazon.com.br/temperatura-qualidade-estável-congelador-controle/dp/B08TQSGB2J>
- [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3659975028-sensor-de-condutividade-de-agua-para-monitoramento-de-qualid-JM?matt\\_tool=73118705&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=14302215555&matt\\_ad\\_group\\_id=134553706788&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=539425529245&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=5054521676&matt\\_product\\_id=MLB3659975028&matt\\_product\\_partition\\_id=1800321081254&matt\\_target\\_id=pla-1800321081254&gclid=Cj0KCQjw756IBhDMARIsAEI0AgkQ2haoDIN6QQKBXp2e-NsLfOqOjMgxL3QDGYhAsG0rny6G9Uu-JNsaAvmfEALw\\_wcB](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3659975028-sensor-de-condutividade-de-agua-para-monitoramento-de-qualid-JM?matt_tool=73118705&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14302215555&matt_ad_group_id=134553706788&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=539425529245&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=5054521676&matt_product_id=MLB3659975028&matt_product_partition_id=1800321081254&matt_target_id=pla-1800321081254&gclid=Cj0KCQjw756IBhDMARIsAEI0AgkQ2haoDIN6QQKBXp2e-NsLfOqOjMgxL3QDGYhAsG0rny6G9Uu-JNsaAvmfEALw_wcB)