

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

ANA BEATRIZ DE ARAÚJO FARIAS, BIANCA HENRIQUE RANGEL E ÍGARA
YASMIN BARBOSA CAJAZEIRAS

DOCUMENTO DE CASOS DE USO - THERMOLEVEL CONTROL
CONTROLADOR DE TEMPERATURA PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA SOLAR

CAMPINA GRANDE

2023

1 CASOS DE USOS

1.1 MEDIR A TEMPERATURA

- a. **Descrição:** Ser capaz de medir a temperatura da água na caixa, deve ser registrado a cada 1 minuto a temperatura da água em Celsius.
- b. **Atores:** Sensor de temperatura DS18B20, Display LCD.
- c. **Pré-condições:** O sistema tenha um sensor de temperatura instalado na caixa d'água e que seja compatível com o resto do sistema.
- d. **Pós-condições:** Apresentar a temperatura da água no display.
- e. **Requisitos Funcionais:**
 - O sensor deve ser capaz de medir a temperatura da água em tempo real.
 - O sistema deve ser capaz de fornecer informações precisas sobre a temperatura da água com uma margem de erro de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.
 - O sistema deve ser capaz de atualizar as informações de temperatura com uma frequência de 1 minuto.
 - O sensor de temperatura deve ser compatível com o sistema e configurado corretamente para medir as informações de temperatura .
 - O sistema deve ser capaz de transmitir as informações de temperatura para outros componentes do sistema que precisam dessas informações, como o controlador de temperatura ou o painel de controle.
- f. **Requisitos não funcionais:**
 - Estabilidade: O sistema deve ser capaz de operar em diferentes condições ambientais e garantir a estabilidade da medição de temperatura em diferentes condições de temperatura e umidade.
 - Confiabilidade: O sistema de medição de temperatura deve ser projetado para garantir que as informações de temperatura sejam precisas e confiáveis, minimizando a possibilidade de falhas ou erros no sistema.

- Velocidade de resposta: o sistema deve ter uma velocidade de resposta para detectar mudanças na temperatura e garantir que as informações sejam atualizadas em tempo hábil.

1.2 CONTROLAR A TEMPERATURA

- Descrição:** Controlar a temperatura da água, ligando ou desligando a resistência dependendo da temperatura atual, mantendo a temperatura em um valor específico definido pelo usuário.
- Atores:** Sensor de temperatura DS18B20, Módulo Relé, aquecedor elétrico de água e display LCD.
- Pré-condições:** Sensor devidamente instalado e conectado ao controlador do aquecedor elétrico, e as informações sobre o valor da temperatura ter sido definida pelo usuário.
- Pós-condições:** Manter a temperatura da água dentro do valor indicado pelo usuário e apresentar no display.
- Requisitos Funcionais:**
 - O sistema deve ser capaz de ajustar e manter a temperatura da água conforme definido pelo usuário, com margem de erro $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.
 - O Relé deve ser capaz de ligar e desligar o aquecedor considerando a temperatura atual.
 - O sistema deve transmitir as informações de temperatura para outros componentes do sistema que precisam desses dados, como o display e o painel de controle.
 - O sistema deve informar as configurações de temperatura para outros componentes do sistema que precisam dessas informações, como o painel de controle.

f. Requisitos não funcionais:

- Velocidade de resposta: o sistema de controle de temperatura deve ter uma resposta rápida, com tempo menor que 750 ms, a alterações na temperatura da água.
- O reservatório deve conter o nível mínimo de água possível para imergir o aquecedor elétrico e evitar problemas elétricos.

1.3 MEDIR O NÍVEL DA ÁGUA

a. Descrição: Medir o nível da água na caixa d'água com intervalo de 1 minuto.

b. Atores: sensor de distância ultrassônico HC-SR04, LEDs.

c. Pré-condições: o sensor de nível deve estar devidamente instalado e configurado.

d. Pós-condições: Apresentar o nível da água através dos LEDs.

e. Requisitos Funcionais:

- O sensor deve ser capaz de medir o nível da água em tempo real.
- O sistema deve ser capaz de atualizar as informações do nível com uma frequência de 1 minuto.
- As informações devem ser precisas, com margem de erro de $\pm 3\text{mm}$, para garantir a medição adequada do nível de água.
- O sensor de nível deve ser compatível com o sistema e configurado corretamente para medir as informações de nível

f. Requisitos não funcionais:

- Estabilidade: O sistema deve ser capaz de operar em diferentes condições ambientais e garantir a estabilidade da medição de nível em diferentes condições de temperatura e umidade.

1.4 CONTROLAR NÍVEL DE ÁGUA

- a. **Descrição:** Controlar o nível da água, ligando ou desligando a bomba dependendo do nível atual, mantendo o nível em um valor específico que evite transbordamento.
- b. **Atores:** sensor de distância ultrassônico HC-SR04, Módulo Relé e bomba.
- c. **Pré-condições:** sensor instalados corretamente e conectados ao sistema de controle da bomba, ter água disponível na fonte de abastecimento e o sistema ter o valor da capacidade máxima da caixa d'água definido.
- d. **Pós-condições:** Manter o nível da água de acordo com o valor da capacidade máxima do reservatório e apresentar o nível através de LEDs.
- e. **Requisitos Funcionais:**
 - O sistema deve ser capaz de ajustar e manter o nível da água conforme a capacidade máxima do reservatório, com margem de erro $\pm 3\text{mm}$.
 - O Relé deve ser capaz de ligar e desligar a bomba d'água considerando o nível atual.
 - O sistema deve transmitir as informações de nível para outros componentes do sistema que precisam desses dados, como os LEDs e o painel de controle.
- f. **Requisitos não Funcionais:**
 - Velocidade de resposta: o sistema de controle de nível deve ter uma resposta rápida a alterações de nível. Dependendo da distância entre o sensor e superfície da água pode variar de 0 a 38ms.
 - A fonte de abastecimento deve conter água o suficiente para que a bomba encha a caixa d'água.
 - Usabilidade: o nível da água deve ser fácil de visualizar, com uma interface de usuário clara e simples.

1.5 ALARME SONORO

- a. **Descrição:** Emitir um alarme sonoro em caso de detecção de uma temperatura ou nível de água fora dos parâmetros especificados.
- b. **Atores:** sensor de temperatura DS18B20, sensor de distância ultrassônico HC-SR04, buzzer.
- c. **Pré-condições:** condição anormal na temperatura ou nível, como uma temperatura da água diferente do que foi definido pelo usuário, ou um nível de água muito baixo na caixa d'água.
- d. **Pós-condições:** emissão do som audível através do buzzer, indicando um alerta na temperatura ou no nível de água na caixa d'água.
- e. **Requisitos Funcionais:**
 - O sistema deve emitir um alarme sonoro quando a temperatura da água na caixa d'água estiver acima ou abaixo, com diferença de 5°C dos limites especificados.
 - O sistema deve emitir um alarme sonoro quando o nível de água na caixa estiver abaixo de 10%.
 - O sistema deve parar de emitir o alarme sonoro quando a temperatura da água na caixa d'água voltar para a faixa estabelecida.
 - O sistema deve parar de emitir o alarme sonoro quando o nível de água na caixa d'água for restabelecido acima de 10%.
- f. **Requisitos não funcionais:**
 - O som emitido pelo dispositivo de alarme sonoro deve ser audível de forma que possa alertar os usuários em caso de condição anormal.
 - O sinal elétrico aplicado ao buzzer deve ser configurado corretamente para detectar e emitir o alarme sonoro e visual em tempo hábil, no campo de milissegundos.
 - O alarme deve ser de fácil compreensão para o usuário

1.6 ALARME VISUAL

- a. **Descrição:** Emitir um alarme visual em caso de detecção do nível de água fora dos parâmetros especificados.
- b. **Atores:** LEDs, display LCD, sensor de temperatura DS18B20, sensor de distância ultrassônico HC-SR04.
- c. **Pré-condições:** condição anormal na temperatura ou nível, como uma temperatura da água diferente do que foi definido pelo usuário, ou um nível de água muito baixo na caixa d'água.
- d. **Pós-condições:** emissão de luzes e informações no display LCD, indicando um alerta na temperatura ou no nível de água na caixa d'água.
- e. **Requisitos Funcionais:**
 - O sistema deve emitir um alarme visual, no display, quando a temperatura da água na caixa d'água estiver acima ou abaixo, com diferença de 5°C dos limites especificados.
 - O sistema deve emitir um alarme visual, nos LEDs, quando o nível de água na caixa estiver abaixo de 10%.
 - O sistema deve parar de emitir o alarme visual, no display, quando a temperatura da água na caixa d'água voltar para a faixa estabelecida.
 - O sistema deve parar de emitir o alarme visual, através de LEDs, quando o nível de água na caixa d'água for restabelecido acima de 10%.
- f. **Requisitos não funcionais:**
 - As luzes emitidas pelos LEDs devem ser visível de forma que possam alertar os usuários em caso de condição anormal.
 - O circuito elétrico deve ser configurado corretamente para que o alarme visual seja emitido em tempo hábil, no campo de milissegundos, através dos LEDs, considerando fatores como a coloração dos LEDs e a corrente elétrica.
 - O circuito elétrico deve ser configurado corretamente para que o alarme visual seja emitido em tempo hábil, no campo de milissegundos, através do display,

levando em consideração as especificações do display como a tecnologia do painel, a taxa de atualização, o tipo de retroiluminação, entre outros.

- O alarme deve ser de fácil compreensão para o usuário.

1.7 INSERIR/CONFIGURAR TEMPERATURA

a. Descrição: Permitir a inserção, por parte do usuário, das informações de temperatura da caixa d'água.

b. Atores: Periférico de entrada.

c. Pré-condições: Periférico de entrada conectado ao sistema.

d. Pós-condições: As informações são salvas para ser utilizadas como parâmetro.

e. Requisitos Funcionais:

- O sistema deve permitir que o usuário insira valores de temperatura desejados que esteja entre -50°C e 120°C .
- O sistema deve validar os valores inseridos pelo usuário para garantir que estão dentro dos limites aceitáveis, de -50°C a 120°C .
- O sistema deve armazenar os valores de temperatura inseridos pelo usuário para referência posterior.
- O sistema deve fornecer feedback ao usuário confirmando que os valores inseridos foram aceitos.
- O sistema deve permitir que o usuário altere os valores de temperatura inseridos, se necessário.

f. Requisitos não funcionais:

- Usabilidade: o sistema deve ter uma interface de usuário clara e fácil de usar para a inserção e gerenciamento de parâmetros de temperatura.

- Desempenho: o sistema deve ser capaz de processar rapidamente as informações inseridas pelos usuários, com tempo aproximado de 1s, e atualizar as configurações de temperatura do sistema em tempo real.

1.8 INSERIR/CONFIGURAR O NÍVEL

- Descrição:** Permitir a inserção das informações dos limites de nível da caixa d'água de acordo com a capacidade do reservatório.
- Atores:** Periférico de entrada.
- Pré-condições:** Periférico de entrada conectado ao sistema.
- Pós-condições:** As informações serão salvas para ser utilizadas como parâmetro.
- Requisitos Funcionais:**
 - O sistema deve permitir que o desenvolvedor configure o valor mínimo e máximo do nível de água, de acordo com a capacidade do reservatório.
 - O valor mínimo de água deve ser o suficiente para o aquecedor elétrico está submerso e não apresentar falhas.
 - O sistema deve validar os valores inseridos para garantir que estão dentro dos limites aceitáveis, dependendo da capacidade do reservatório.
 - O sistema deve armazenar os valores de nível configurados pelo desenvolvedor para referência posterior.
 - O sistema deve permitir que o desenvolvedor altere os valores de nível inseridos, se necessário.
- Requisitos não funcionais:**
 - Usabilidade: o sistema deve ter uma interface de usuário clara e fácil de usar para a inserção e gerenciamento de parâmetros de nível.
 - Desempenho: o sistema deve ser capaz de processar rapidamente as informações, com tempo aproximado de 1s, e atualizar as configurações de nível do sistema em tempo real.

1.9 EXIBIR TEMPERATURA

- a. **Descrição:** Exibir informações sobre a temperatura da água.
- b. **Atores:** display LCD.
- c. **Pré-condições:** O sistema está medindo as informações de temperatura.
- d. **Pós-condições:** A temperatura será apresentada no display em °C.
- e. **Requisitos Funcionais:**
 - O sistema deve exibir a temperatura atual em graus Celsius na tela.
 - O sistema deve atualizar as informações de temperatura a cada nova medida.
- f. **Requisitos não funcionais:**
 - Desempenho: o sistema deve ser capaz de atualizar as informações de temperatura a cada nova medida de forma precisa, sem atrasos significativos.

1.10 EXIBIR O NÍVEL

- a. **Descrição:** Exibir informações sobre o nível da caixa d'água.
- b. **Atores:** LEDs.
- c. **Pré-condições:** O sistema está medindo as informações de nível.
- d. **Pós-condições:** O nível da água será exibido através dos LEDs.
- e. **Requisitos Funcionais:**
 - O sistema deve exibir o nível atual considerando as diferentes cores dos LEDs, vermelho para 10%, 25% e 45%, amarelo para 50% e 65% e verde para 75% e 100% .
 - O sistema deve atualizar as informações de nível a cada nova medida.
- f. **Requisitos não funcionais:**

- Desempenho: o sistema deve ser capaz de atualizar as informações de nível a cada nova medida, sem atrasos significativos com margem de erro de milímetros.