**Requisitos Eletrônica**

* O sistema fará aquisição dos seguintes sinais:

-Temperatura

-Fluxo do fluído

-Nível do fluído

* Com a aquisição dos dados do sensor de temperatura o sistema deverá realizar os ajustes de temperatura de acordo com as escalas propostas em cada etapa do processo para a obtenção do produto final.
* Com a aquisição dos dados do sensor de fluxo do fluido o sistema deverá realizar o controle de fluxo nas bombas e o controle das válvulas presentes no sistema.
* Com a aquisição dos dados do sensor de nível de fluído o sistema deverá detectar se o nível de fluído é o esperado para realizar os processos de cada etapa de produção da cerveja.
* Com a utilização do microprocessador o sistema deverá realizar a comunicação entre o usuário e a microcervejaria.

**Solução Eletrônica**

Este subsistema tem como objetivo a obtenção dos sinais provenientes dos sensores, o processamento apropriado desses sinais e seu diálogo com o aplicativo. Dessa forma sua estrutura pode ser dividida da seguinte maneira:

-Módulo do Sistema de Aquisição

O projeto proposto enquadra-se muito bem em problemas clássicos de instrumentação eletrônica onde é necessário adquirir sinais de grandezas físicas através de sensores, condicionar tais sinais, e processá-los e abstrair informações para então fazer tomadas de decisões. Sem o módulo de aquisição, todo o sistema torna-se completamente cego e incapaz de dar andamento a qualquer processo. O módulo de aquisição possui 3 frentes, isto é, faz a leitura e o condicionamento de 3 tipos de sinais: temperatura, nível de líquido e fluxo de líquido.

É através do constante monitoramento de temperatura que as curvas de aquecimento de cada um dos processos pode ser ajustada. No projeto proposto haverá um sensor de temperatura monitorando cada panela e associado a ele um circuito de condicionamento, isto é, um circuito que toma o sinal de saída do sensor e o torna inteligível ao microcontrolador, realizando etapas de amplificação e filtragem do sinal.

# “O que é condicionamento de sinal?”, 5 de março de 2019. Disponível em: <<https://www.ni.com/pt-br/innovations/white-papers/09/what-is-signal-conditioning-.html>>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

O monitoramento de fluxo e nível de líquido tem funções muito similares e é através deles que pode-se verificar a ocorrência e o término da transferência de líquido entre as panelas. Por exemplo, um dos passos da produção de cerveja é transferir água da panela de aquecimento para a panela de brassagem. Uma vez iniciada a transferência do líquido é necessário saber o seu término para então iniciar o próximo processo sem perda de produto. Isso só é possível pelo monitoramento de fluxo e nível de líquido.

Os sensores de fluxo são instalados nas válvulas e estimam volume de líquido que passa naquele ponto da tubulação num intervalo de tempo regular. Já os sensores de nível são instalados nas panelas e estimam o volume de líquido no recipiente naquele instante. Os sinais de ambos os sensores também passarão por etapas de condicionamento (amplificação e filtragem) a fim de serem interpretados pelo microcontrolador. Ambos os tipos de sensores cumprem basicamente a mesma função, porém optou-se utilizar os dois em conjunto pela robustez e maior precisão que essa redundância proporciona.

“Os diferentes tipos de sensores de fluxo de líquido”. Disponível em: <<https://www.mecanicaindustrial.com.br/398-os-diferentes-tipos-de-sensores-de-fluxo-de-liquido/>>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

-Módulo do Sistema de Atuação

Quando falamos em facilitar os processos produtivos, estamos querendo um sistema otimizado no sentido de produzir itens com menor custo, menor tempo, maior quantidade e maior qualidade. Nesse sentido que a utilização de atuadores se faz necessária, pois sua aplicação está diretamente ligada ao controle e otimização de processos produtivos. Eles são equipamentos utilizados para conversão de sinais elétricos derivados dos controladores, em operações requeridas pelo sistemas que estão sendo controlados. Assim, as soluções propostas para esse módulo devem observar os seguintes atuadores:

“[Sensores e Atuadores para Eletrônica Embarcada (ART3207)](https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/eletronica/52-artigos-tecnicos/artigos-diversos/13304-sensores-e-atuadores-para-eletronica-embarcada-art3207)”. Disponível em: <<https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/eletronica/52-artigos-diversos/13304-sensores-e-atuadores-para-eletronica-embarcada-art3207>>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

Bombas:

Esse elemento tem como propósito realizar a transferência e recirculação dos fluidos entre as panelas e entre o trocador de calor, este por sua vez tem como objetivo arrefecer o mosto para obtenção do produto final.

Motor:

Esse componente é parte fundamental do misturador, que nada mais é que um conjunto entre um motor e um eixo com pás, que tem como propósito sedimentar as partículas sólidas dos insumos presentes no processo de fervura.

Válvulas:

As válvulas solenóides, que são dispositivos eletromecânicos usados para controlar o fluxo de líquidos ou gases, serão utilizadas para o controle do fluido pela tubulação do sistema.

“Solenoid Valve - How They Work”. Disponível em: <<https://tameson.com/solenoid-valve-types.html>>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

Resistência de Aquecimento:

A resistência elétrica é um condutor que com a variação de corrente elétrica varia sua dissipação de energia em forma de calor. Dessa forma poderemos controlar a temperatura do fluido pela dissipação de calor desse condutor.

# “Heater resistor, Chapter 5 - Resistor applications”. Disponível em: <<https://eepower.com/resistor-guide/resistor-applications/heater-resistor/#>>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

Relés:

Os relés de estado sólido são dispositivos eletrônicos usados para o chaveamento de cargas resistivas ou indutivas. Dessa maneira os relés vão servir para acionar as bombas, motores e resistências de aquecimento.

“O que é relé de estado sólido?”. Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-rele-de-estado-solido/>>. Acesso em: 19 de setembro de 2020.

-Módulo do Sistema de Comunicação(microcontrolador, modulo wifi,modulo bluetooth)

O microcontrolador não é responsável apenas por processar os dados dos sensores e acionar atuadores, ele também é responsável pela comunicação com o usuário. Utilizando o aplicativo, o usuário deve ser capaz de escolher uma receita de cerveja, dar início à produção e monitorar cada processo do preparo remotamente. O aplicativo, por sua vez, envia e recebe todas essas informações através do consumo de uma API (Application Programming Interface, ou Interface de Programação de Aplicações). Tal API nada mais é que uma interface que recebe e envia informações através de requisições HTTP feitas pelo aplicativo do usuário. A fim de tornar essa comunicação possível o microcontrolador deve se utilizar de um módulo wifi, seja ele já integrado à placa (como é por exemplo o caso da Raspberry 3) ou acoplado à mesma (como no caso do MSP430).

**Equipamentos:**

**-**Válvulas(\*c/sensor de fluxo)

-Sensor de temperatura

-Sensor de Nível d'água

-Microcontrolador

-Resistência (Aquecer o fluido)