



Home beer

Microcervejaria automatizada



Processo de fabricação

- ❖ Ingredientes: água, malte, lúpulo e levedura;
- ❖ *Lager* e *Ale* - Baixa e alta fermentação;
- ❖ Etapas do processo:
 - Malteação
 - Brassagem
 - Fervura
 - Resfriamento
 - Fermentação

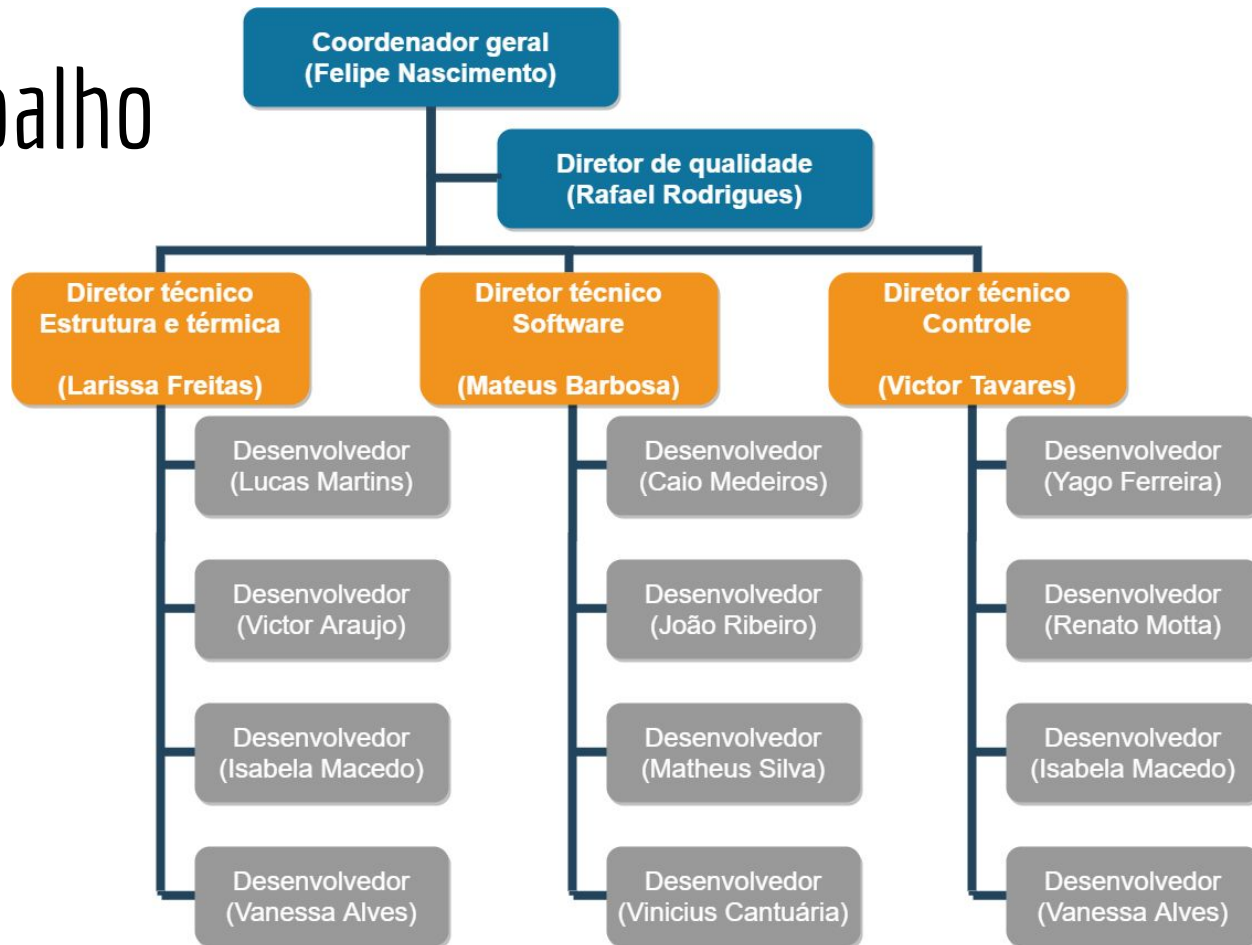
Justificativa

- ❖ O processo de fabricação artesanal demanda atenção constante do cervejeiro.
- ❖ Principais dificuldades:
 - Espaço físico
 - Organização
 - Processo de brassagem
 - Controle de temperatura
 - Tempo

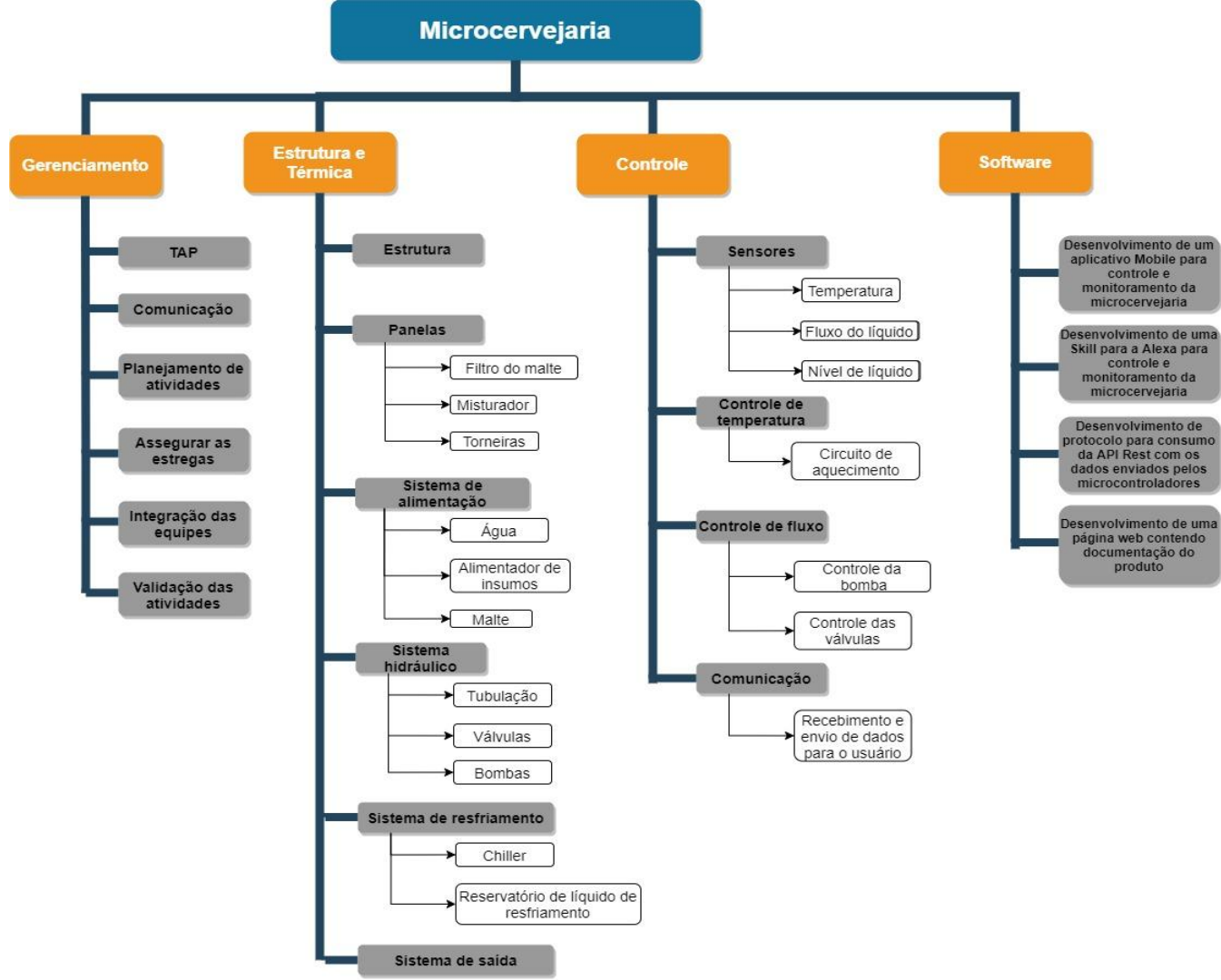
Objetivos

- ❖ Automatizar o processo de fabricação caseira de cerveja
- ❖ **Brassagem, fervura e resfriamento** feitas sem supervisão do cliente
- ❖ Construir a estrutura para conter os subsistemas
- ❖ Monitorar os dados do processo
- ❖ Desenvolver um sistema de resfriamento do fluido
- ❖ Desenvolver alimentador de insumos no momento da fervura
- ❖ Desenvolver e sistema de alerta
- ❖ Realizar rotina de limpeza em todo o sistema

Divisão de trabalho



EAP



Escopo

O projeto buscará a automação do processo de fabricação da cerveja com 3 painéis.

Etapas:

- 1º Aquecimento (painel 1)
- 2º Brassagem + recirculação (painel 2)
- 3º Fervura + whirlpool (painel 3)
- 4º Resfriamento

Rotina de limpeza: Antes/após o processo.

Requisitos gerais

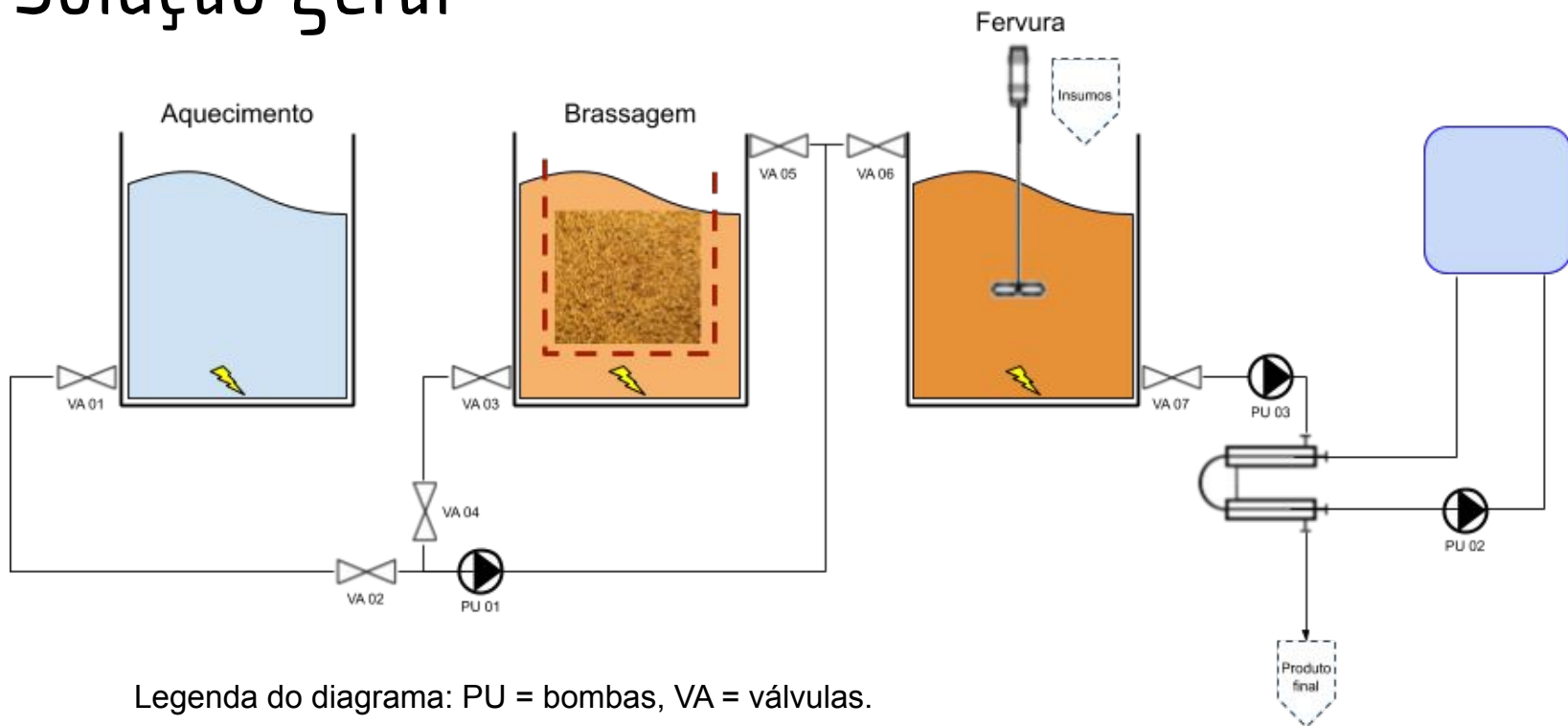
❖ Requisitos Funcionais

- Realizar quatro etapas da produção de cerveja de forma automática
- Capacidade de selecionar o tipo de cerveja
- Monitorar o estado do processo de fabricação
- Realizar limpeza básica, com água fervente, de todos os componentes que entram em contato com o mosto, de maneira automática
- Estimar do tempo necessário para o fim do processo

❖ Requisitos Não Funcionais

- Intuitivo e fácil de utilizar
- Confiável
- De fácil limpeza
- De fácil manutenção;

Solução geral



Premissas e restrições

- ❖ Fabricação de 20L de produto final;
- ❖ Cervejas da família das IPAs;
- ❖ Custo do produto entre R\$ 3000,00 e R\$ 4000,00 .

Fora do escopo

- ❖ Monitorar a qualidade da água utilizada;
- ❖ Inserir o malte no sistema;
- ❖ Verificar a quantidade e qualidade das matérias-primas;
- ❖ Retirar o malte ao fim do processo e realizar a limpeza do filtro;
- ❖ Medição das propriedades químicas do mosto;

Requisitos de Estrutura e Térmica

❖ Requisitos Funcionais

- Sustentar todos os componentes estruturais e do produto sem deformação plástica
- As resistências devem realizar as rampas de temperatura dentro dos parâmetros indicados nas receitas de IPAs e serem capazes de manter a temperatura ao longo do processo
- Painéis devem sustentar os volumes necessários de mistura
- Filtro deve reter as partículas de malte
- Trocador de calor e reservatório devem ser capazes de resfriar todos os tipos de cerveja propostos

Requisitos de Estrutura e Térmica

❖ Requisitos Funcionais

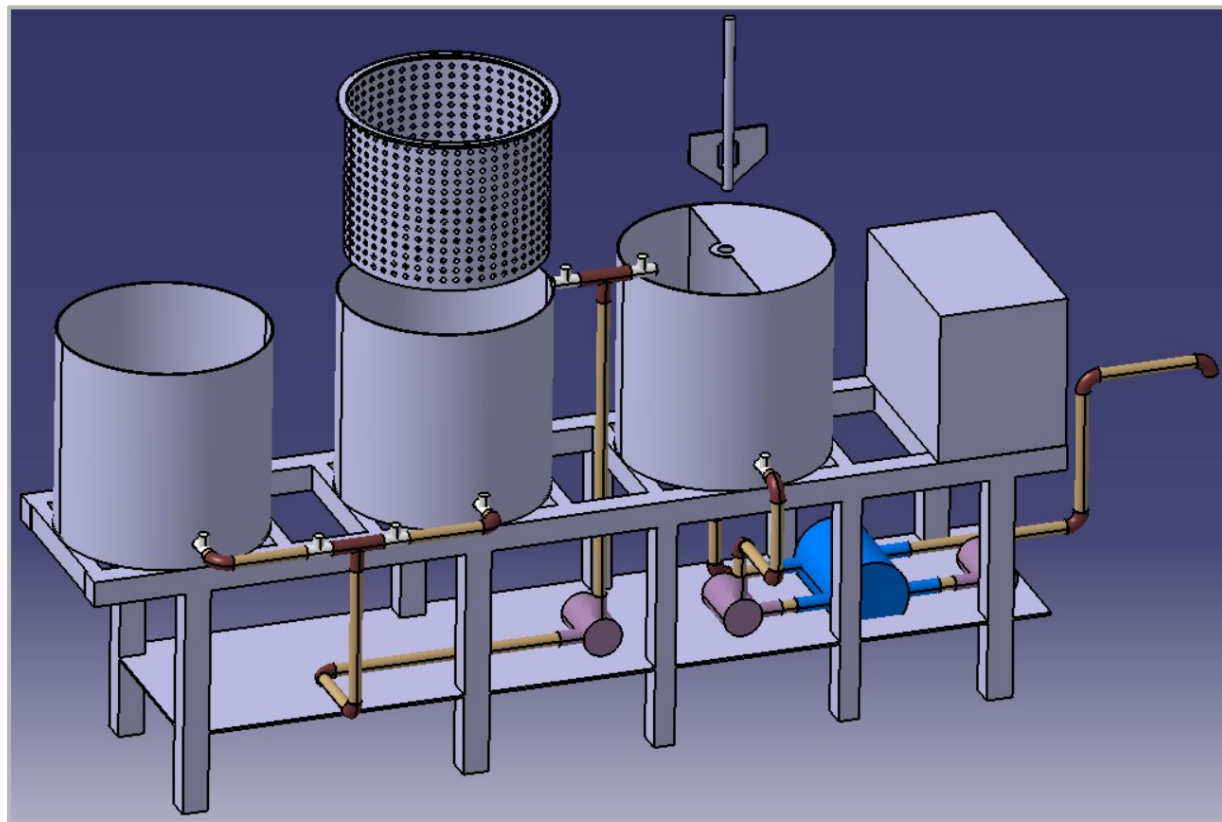
- Alimentação elétrica reserva para caso de falhas na rede de alimentação principal
- Bombas e tubulação devem garantir vazão e pressão suficientes em todas as fases do processo
- Misturador deve realizar Whirlpool
- Alocação dos componentes estruturais e eletrônicos do projeto
- Alimentador de insumos deve sustentar a quantidade de insumos para todos tipos de receitas de IPAs

Requisitos de Estrutura e Térmica

❖ Requisitos Não Funcionais

- Desmontagem fácil para substituição de componentes
- Possibilitar a limpeza completa dos componentes de forma manual
- Componentes com material que não interfira na qualidade e confiabilidade da cerveja.

Solução Estrutural

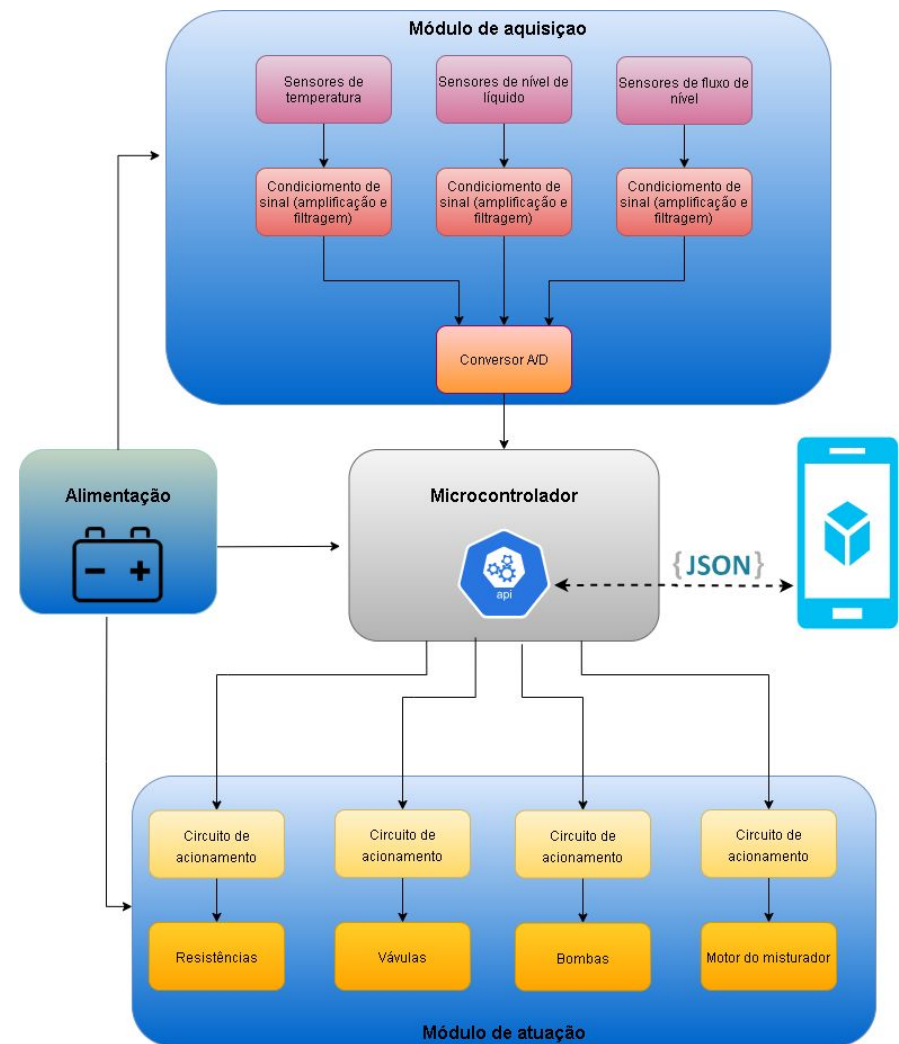


Requisitos de controle

- ❖ Aquisição dos seguintes sinais:
 - Temperatura;
 - Fluxo do fluído;
 - Nível do fluído;
- ❖ Ajustes de temperatura;
- ❖ Controle de fluxo nas bombas;
- ❖ Controle das válvulas;
- ❖ Nível de fluído;
- ❖ Comunicação usuário e microcervejaria;

Solução de controle

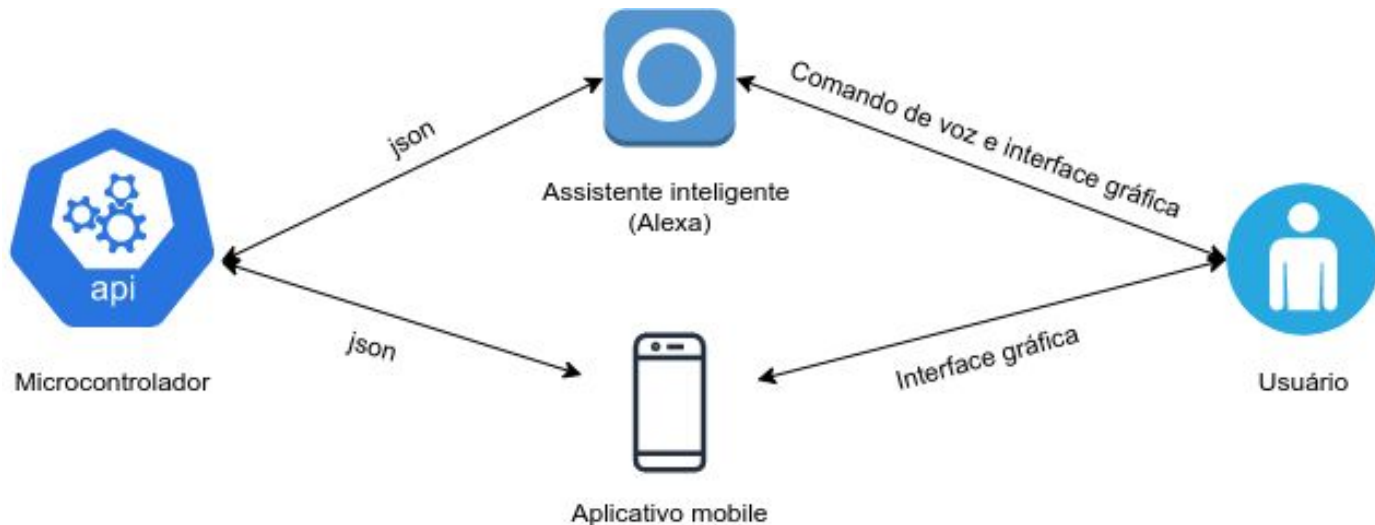
- ❖ Módulo do Sistema de Aquisição;
- ❖ Módulo do Sistema de Comunicação;
- ❖ Módulo do Sistema de Atuação;
- ❖ Módulo do Sistema de Alimentação;



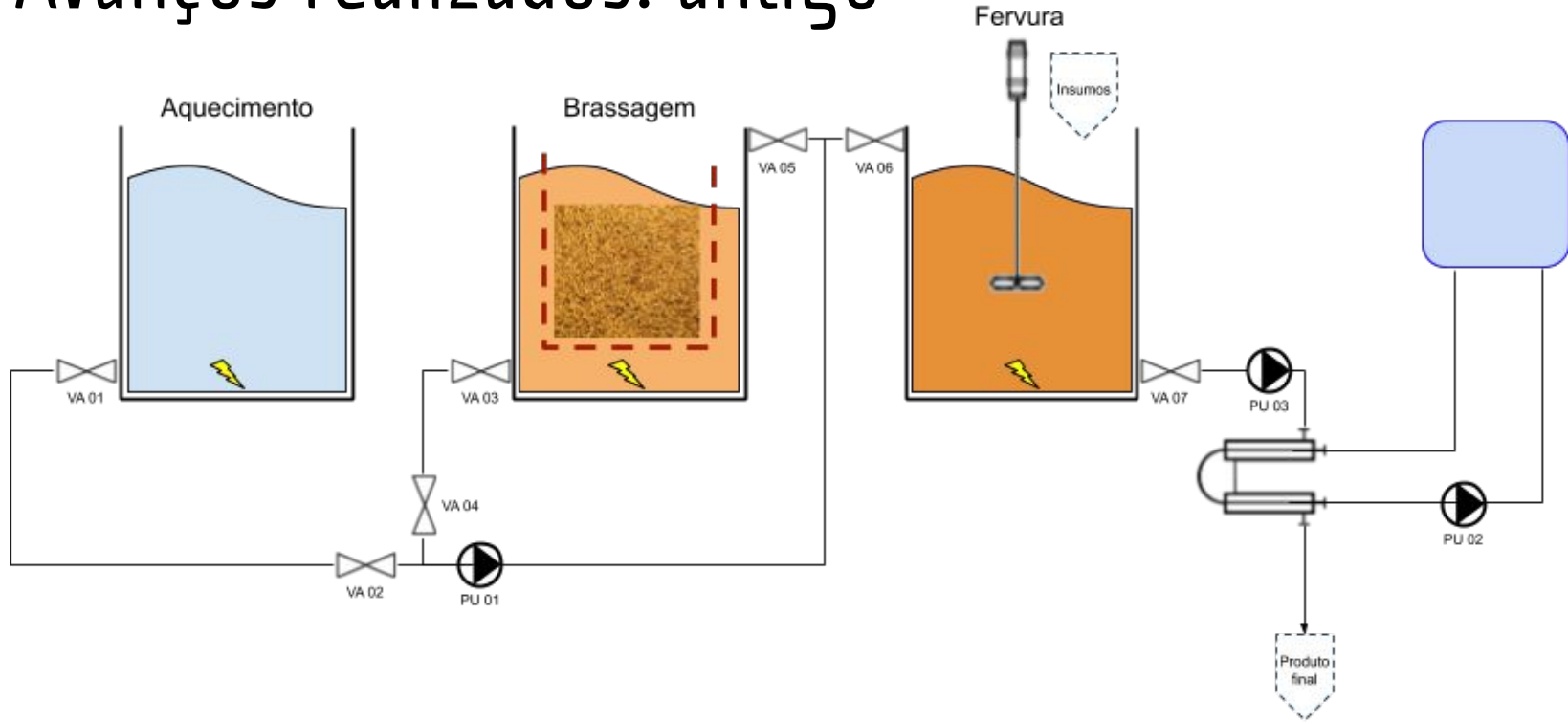
Requisitos Software

- ❖ Interface para controle do sistema
- ❖ Interface para acompanhamento do sistema
- ❖ Acessibilidade instrumental
- ❖ Portabilidade

Solução de Software - Arquitetura



Avanços realizados: antigo



Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

Avanços realizados: antigo

❖ Problemas detectados:

- Tráfego final: fácil comprometimento do recipiente de fermentação;
- Necessidade de motor e pá para realizar Whirlpool;
- Necessidade de 3 bombas totais;

❖ Soluções:

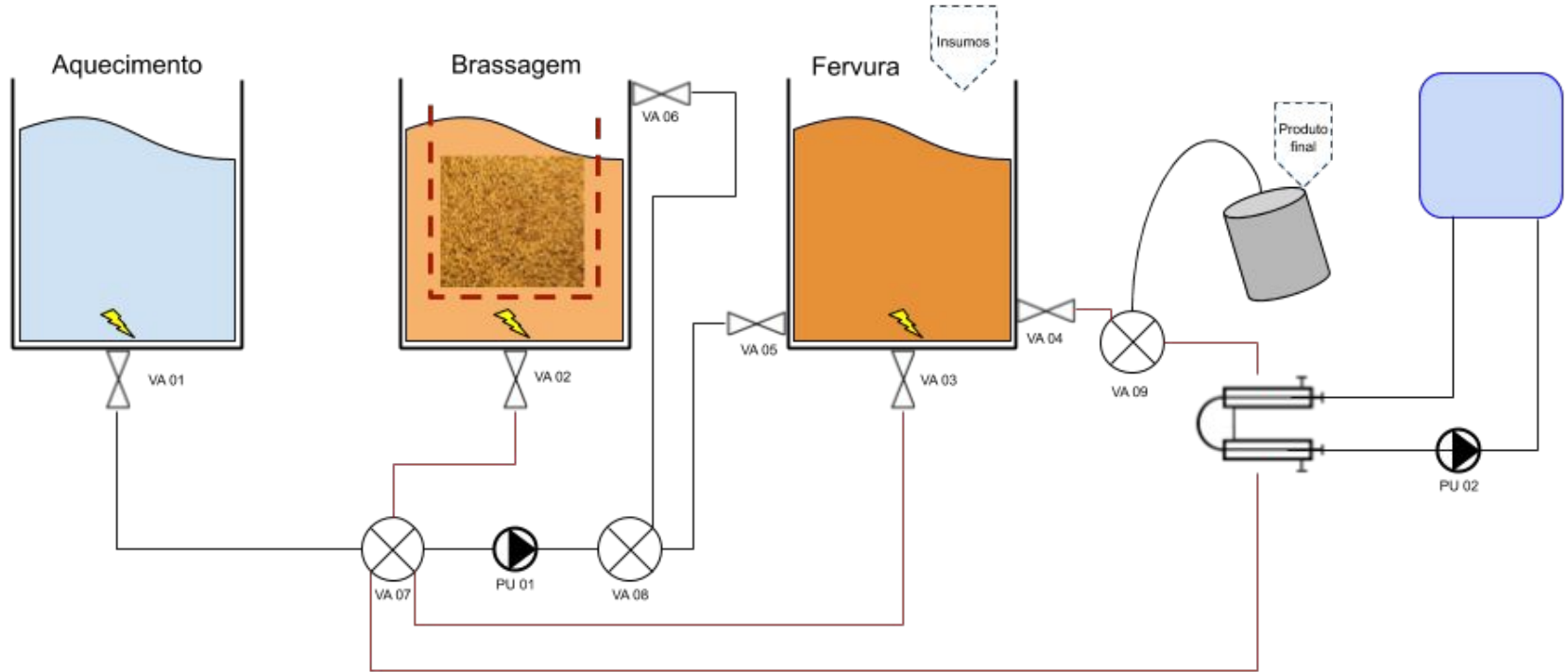
- Utilizar a panela de fervura para armazenar o mosto resfriado;
- Utilizar recirculação através da bomba principal para o resfriamento;
- Utilizar recirculação através da bomba principal para o Whirlpool;

Avanços realizados: novo

❖ Resultados:

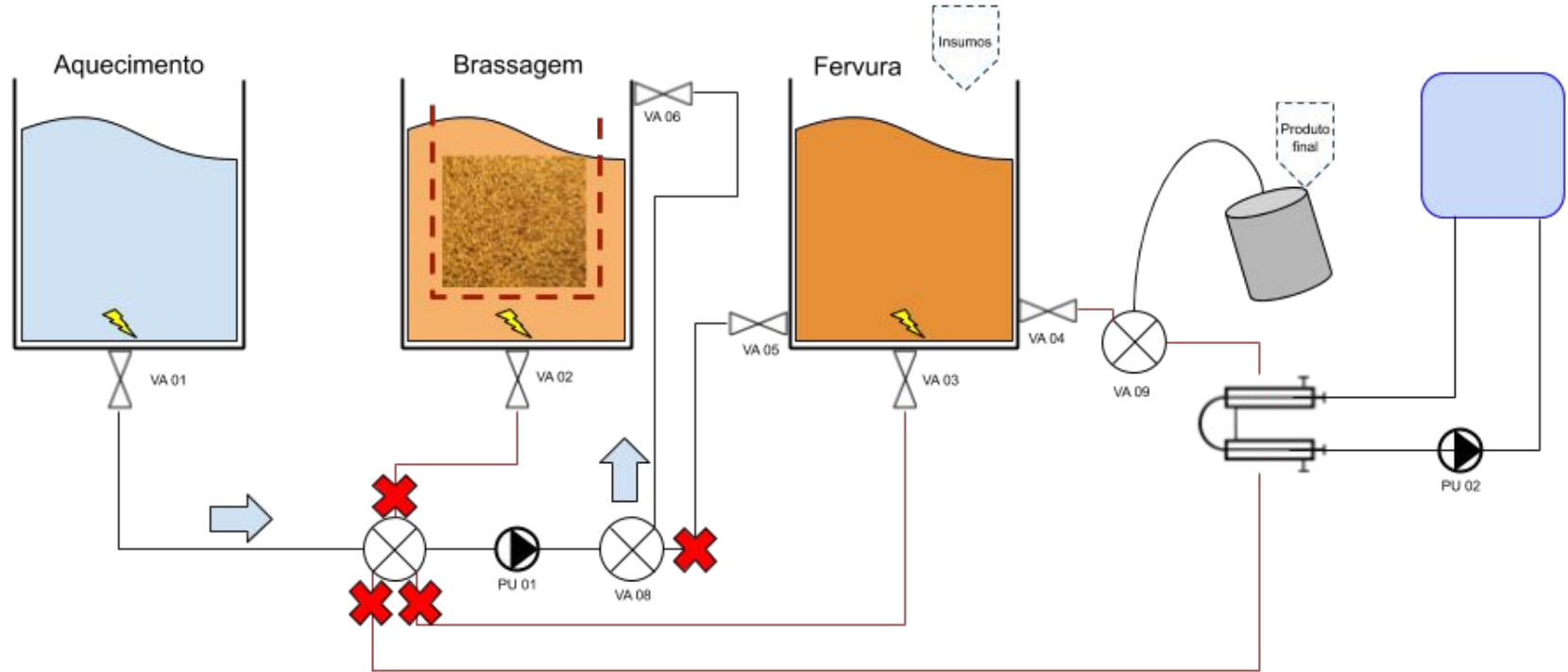
- Armazenamento temporário para o mosto resfriado;
- Não há mais necessidade de motor e pá para realizar Whirlpool;
- Necessidade de 2 bombas totais;
- Necessidade de mais válvulas controladas;

Avanços realizados: novo



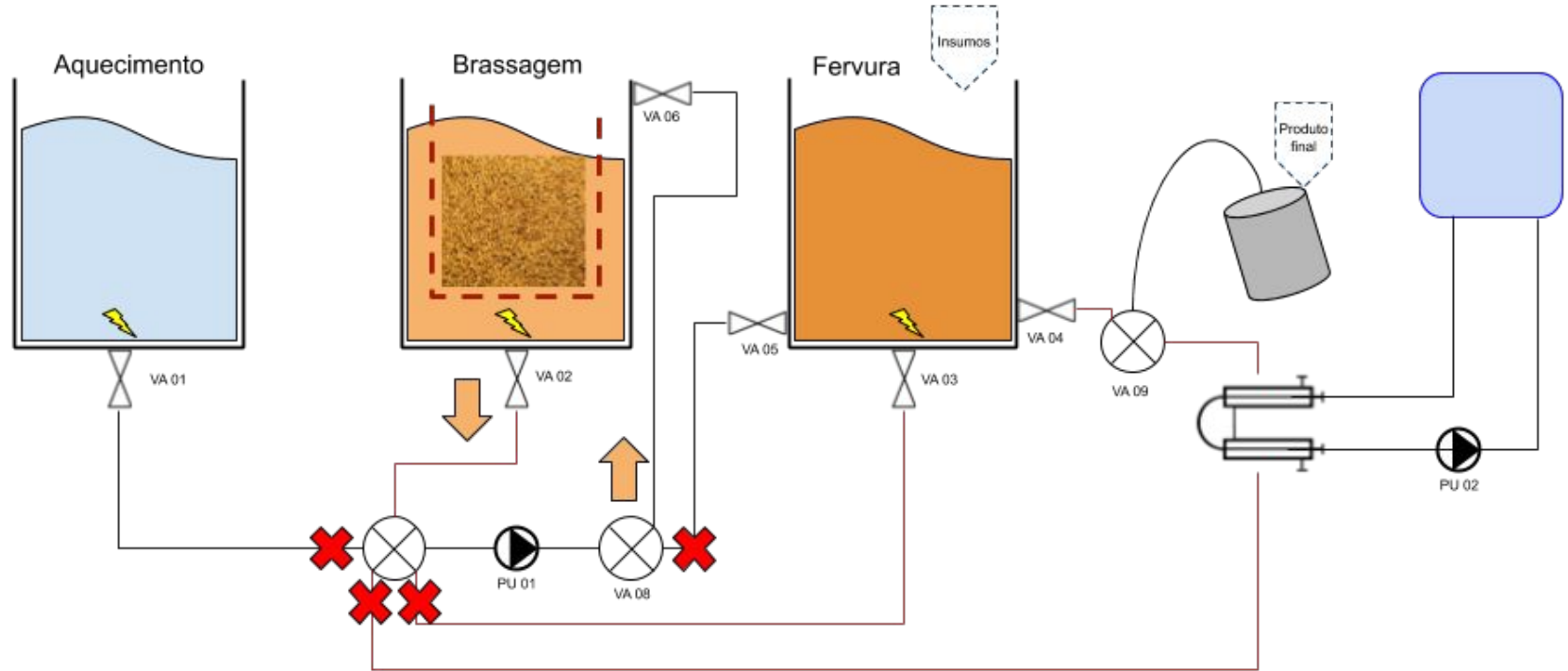
Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

Processo de transferência: Aquecimento-Brassagem



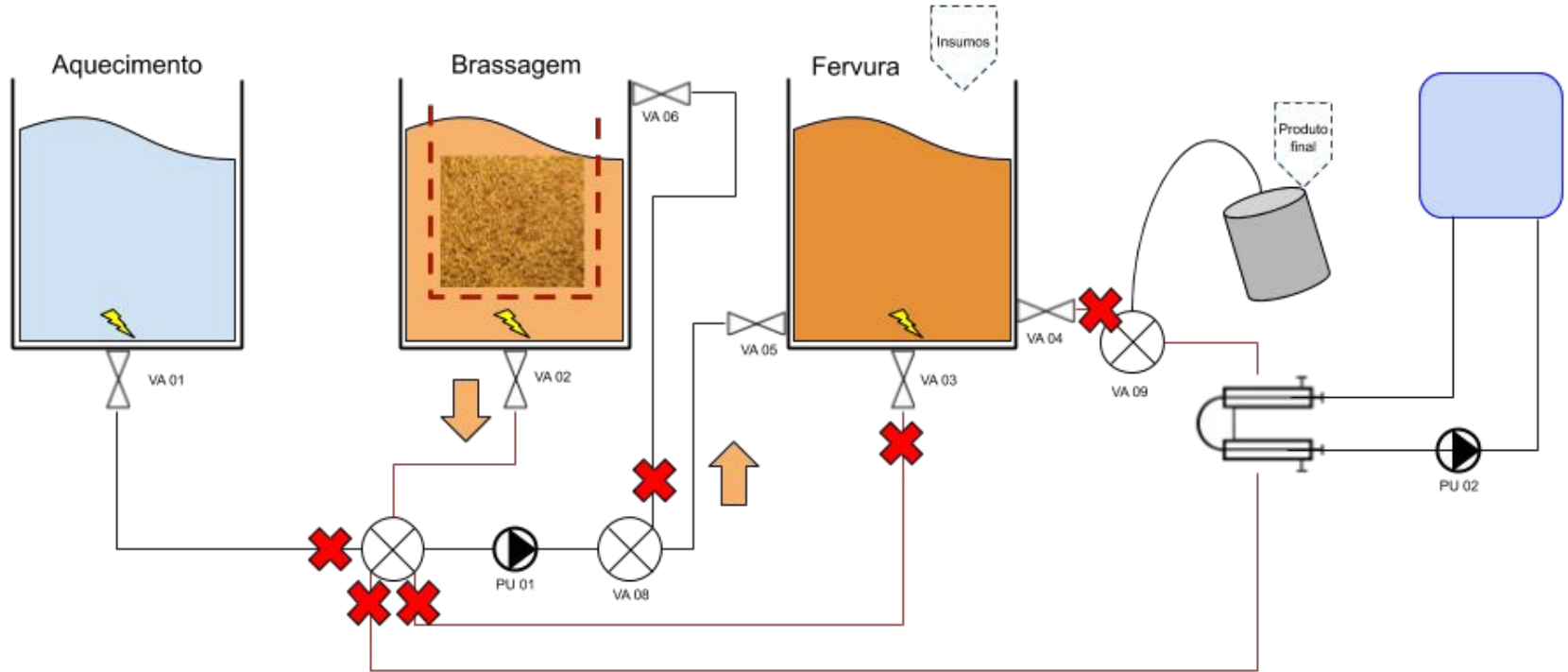
Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

Processo de transferência: Recirculação



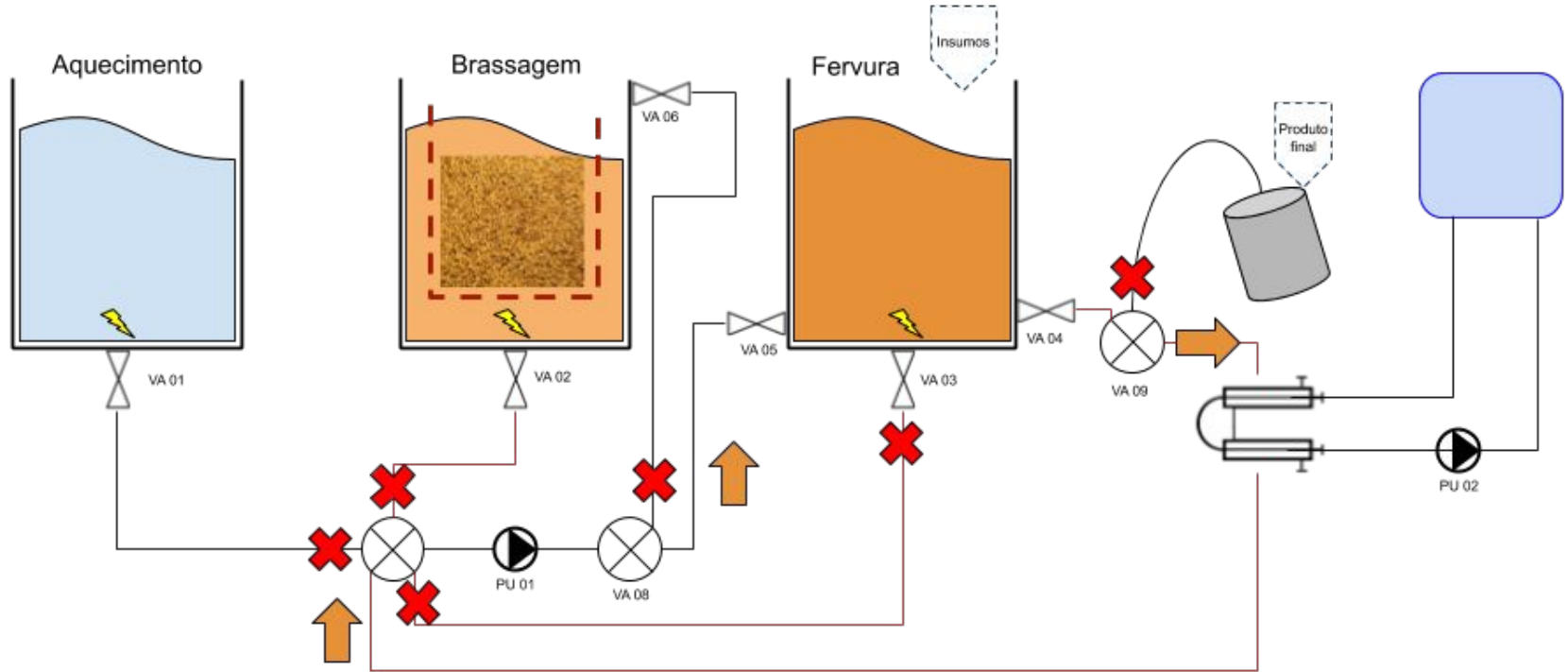
Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

Processo de transferência: Brassagem-Fervura



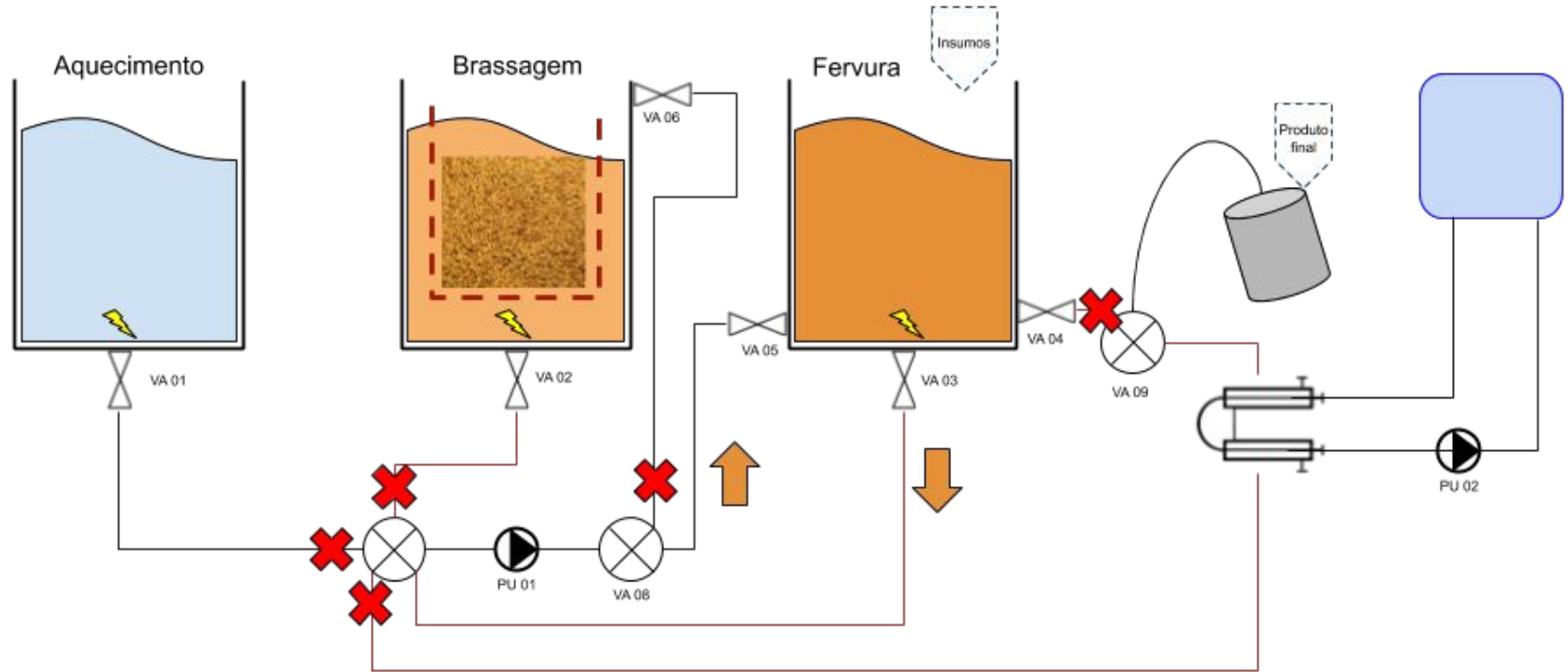
Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

Processo de transferência: Resfriamento



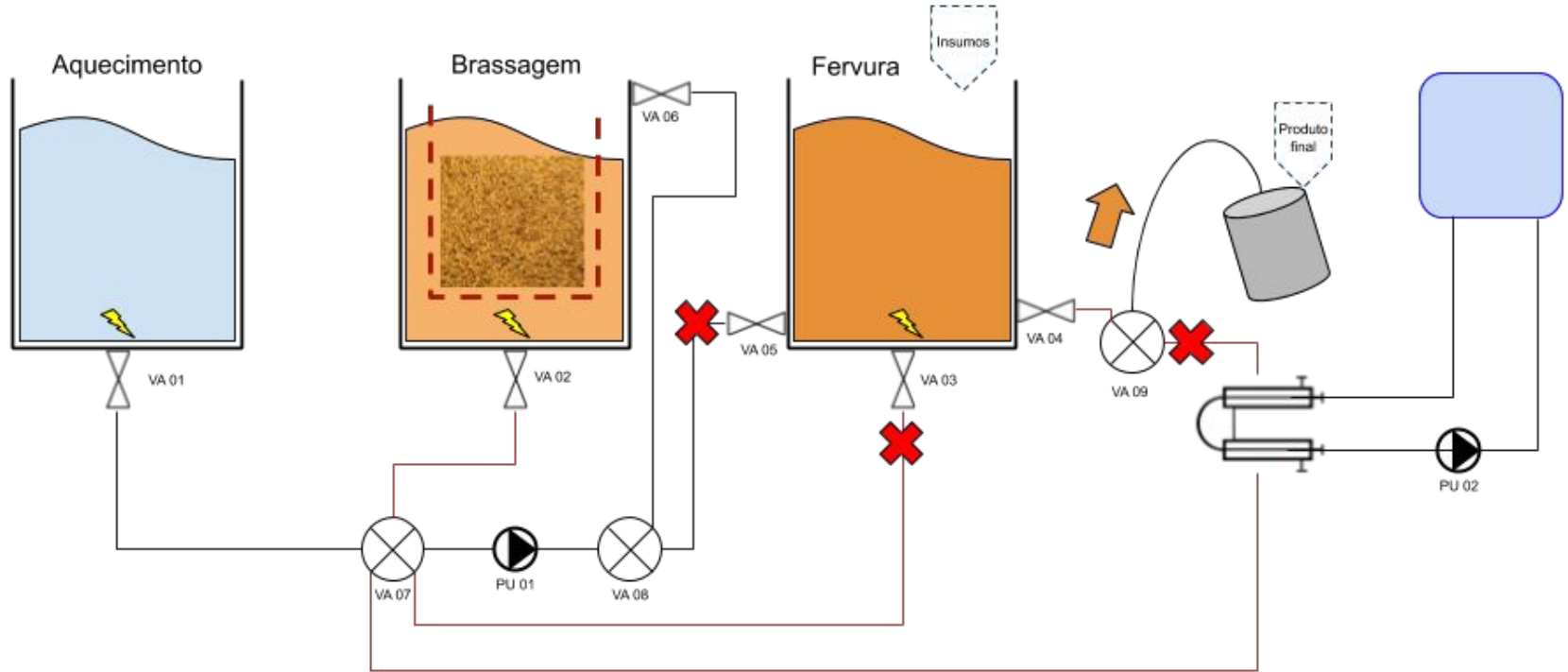
Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

Processo de transferência: Whirlpool



Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

Processo de transferência: Trasfega final



Legenda do diagrama: PU = bombas, VA = válvulas.

OBRIGADO !