

# Instrumentação Básica

# Índice

## **Capitulo I - Fundamentos**

- O que é Instrumentação
- ***O Processo e suas Variáveis***
- Malha de Controle
- Classes de Instrumentos
- Terminologia
- Fluxogramas de Processos
- Sistemas de Medidas e Unidades
- Telemetria

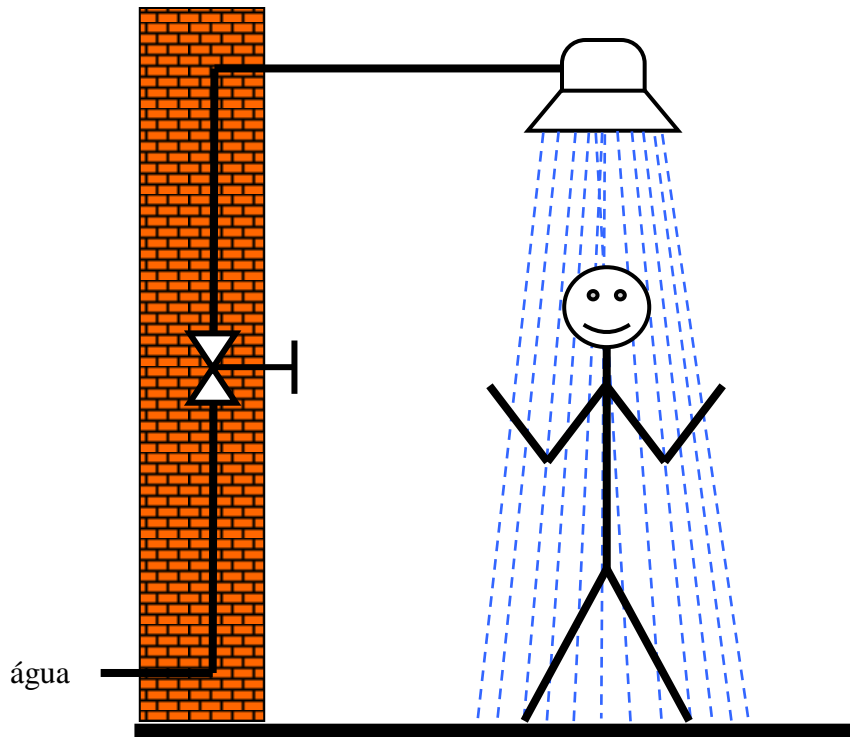
## ***Processo***

- Processo é uma ou uma série de operações sobre materiais sólidos ou fluidos, de modo a conseguir que estes materiais sejam colocados em um estado de utilização mais conveniente.

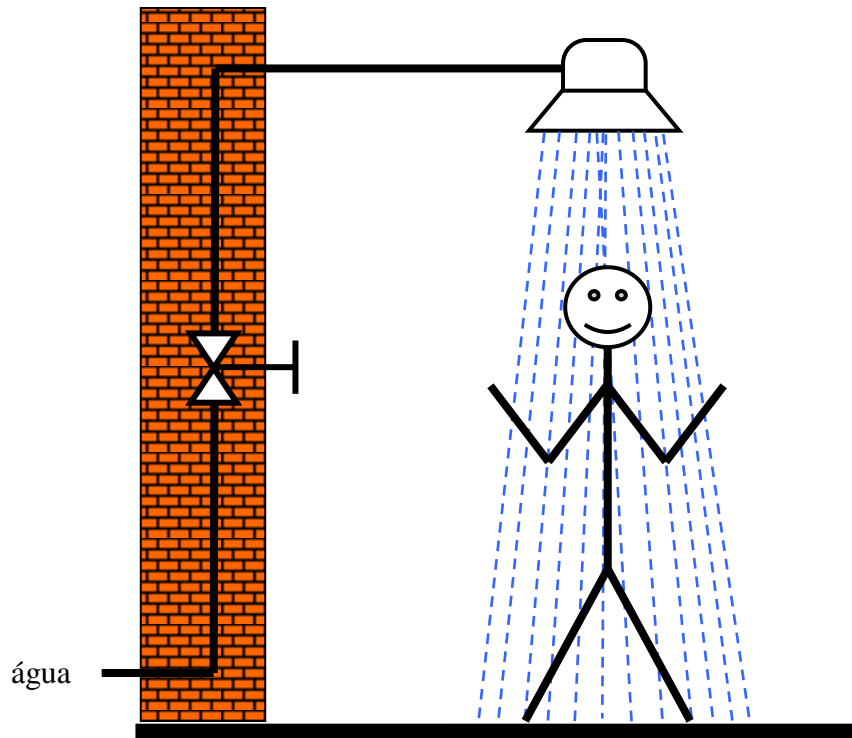
## ***Variável de Processo***

- Variável de Processo é tudo aquilo que de maneira direta ou indireta pode afetar o processo de modo a provocar variações no produto final. Exemplo: Temperatura ambiente, temperatura da matéria prima a ser processada, vazão de matéria prima...

## ***Exemplo de Processo***



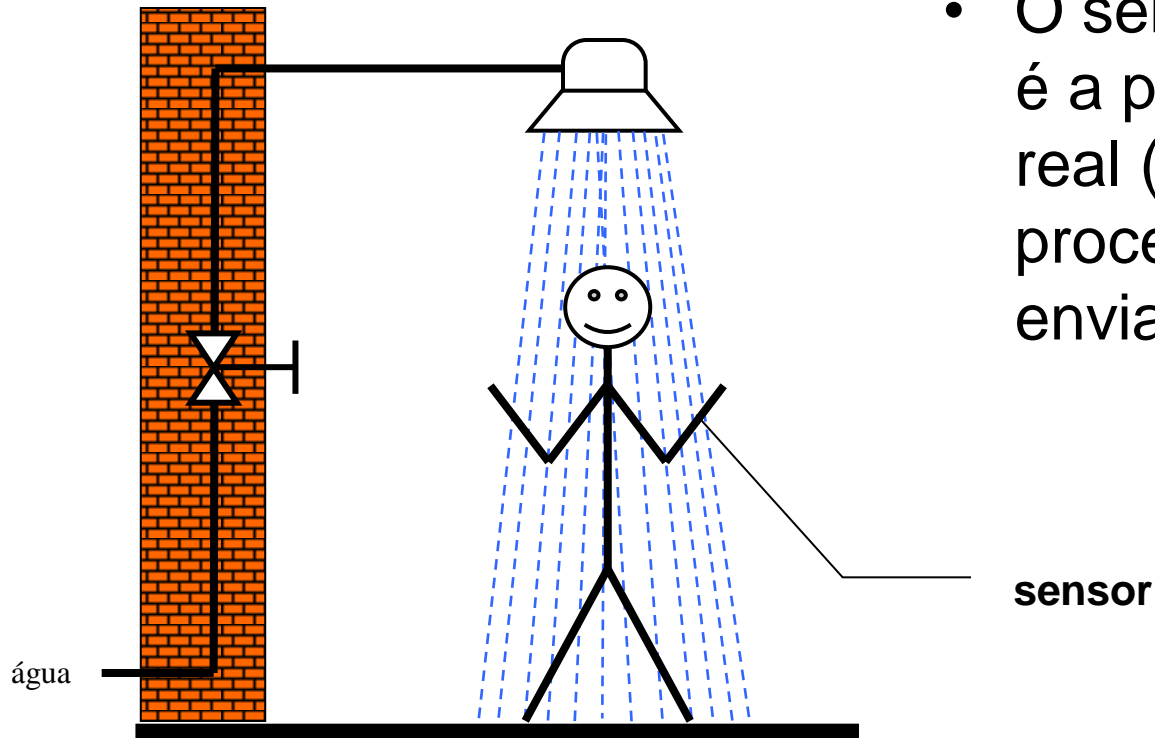
Processo => Tomar Banho



Durante o banho, nos interessa controlar a temperatura da água. Para que haja controle, 3 etapas devem ser observadas.

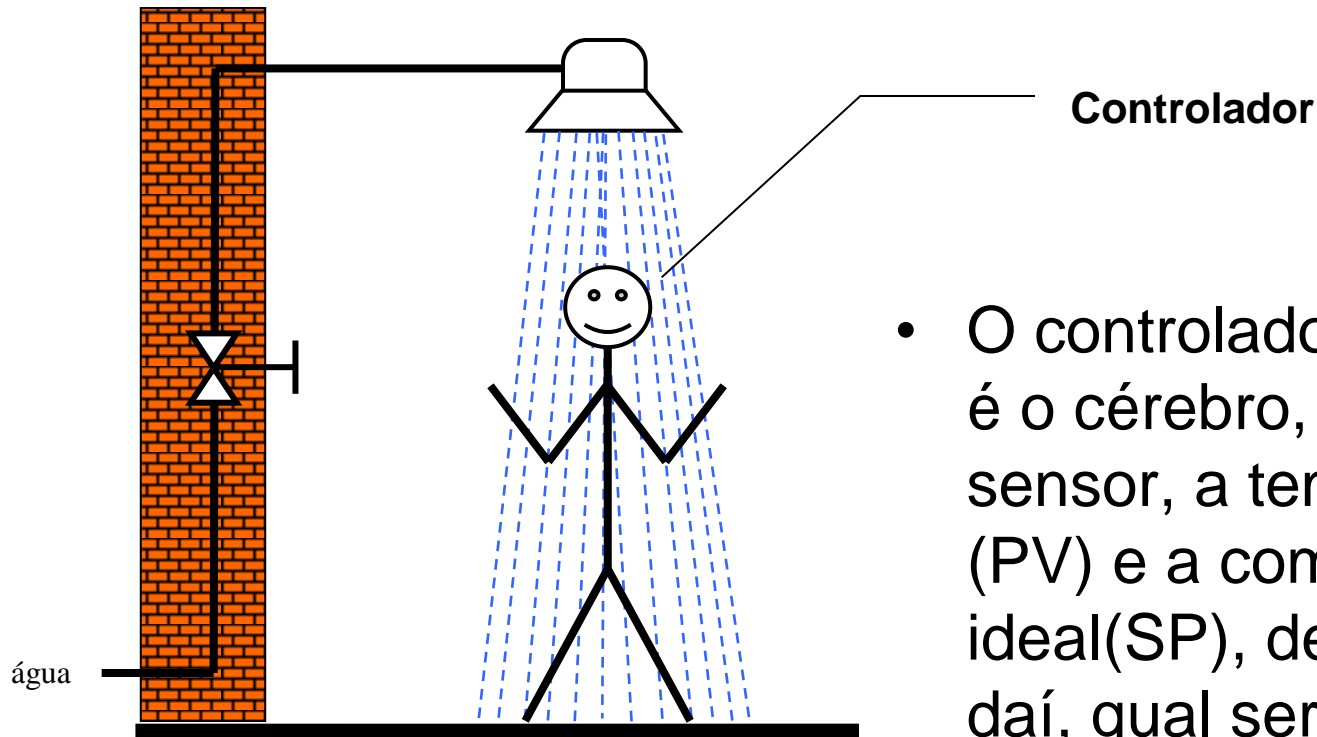
- 1ª - Qual é a temperatura real?
- 2ª - Qual é a temperatura que eu quero?
- 3ª - Alterar o processo de modo que a temperatura real da água vá para o mais próximo possível da ideal.

# SENSOR



- O sensor neste processo, é a pele. A temperatura real (PV) é captada no processo pelo sensor e enviada ao controlador.

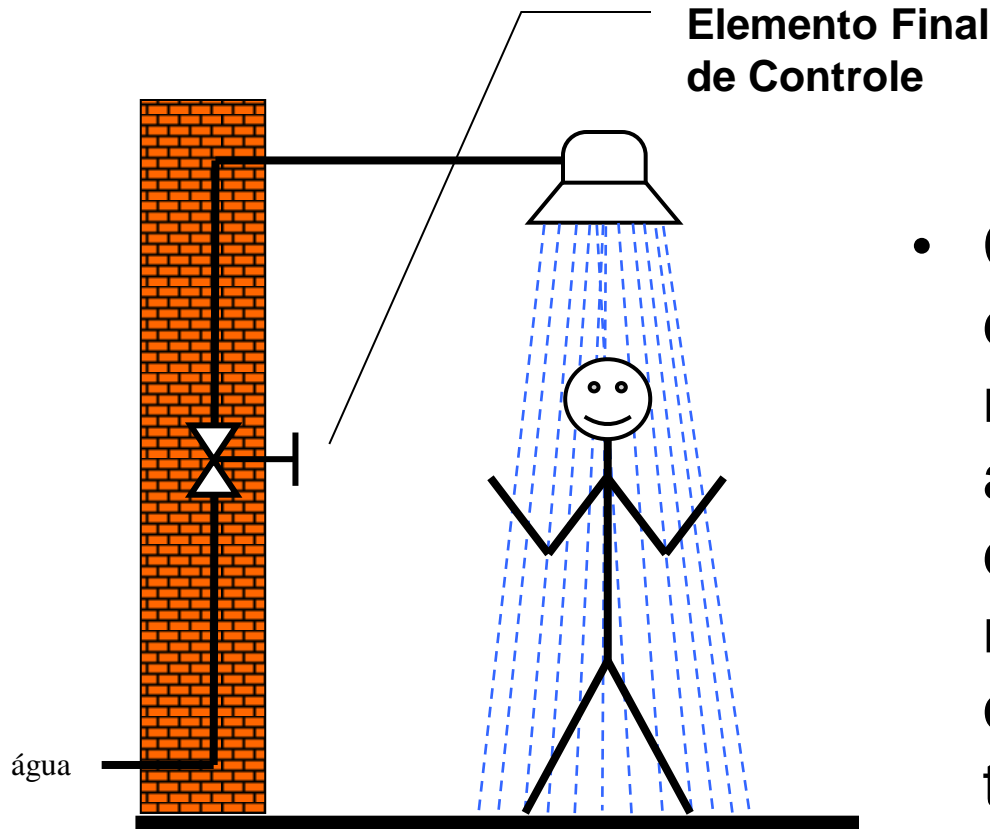
# Controlador



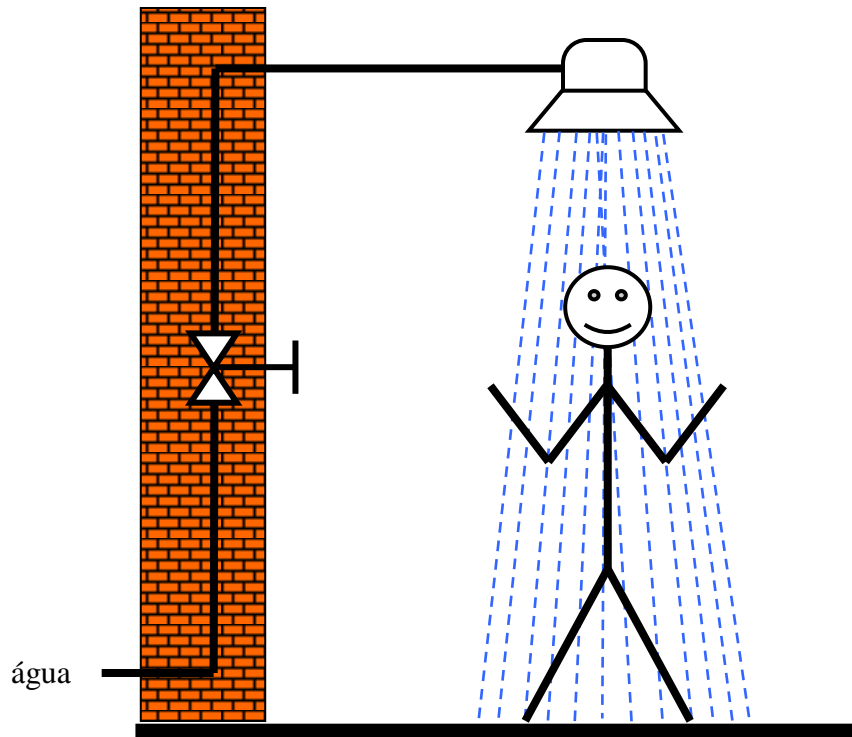
- O controlador deste processo é o cérebro, que recebe do sensor, a temperatura real (PV) e a compara com a ideal(SP), definido a partir daí, qual será a intensidade da alteração no processo.



## Elemento Final de Controle



- Com a informação recebida do controlador (MV), modifica-se o processo através do elemento final de controle ( a válvula manual de água), até que os valores real e ideal da temperatura da água estejam em equilíbrio.

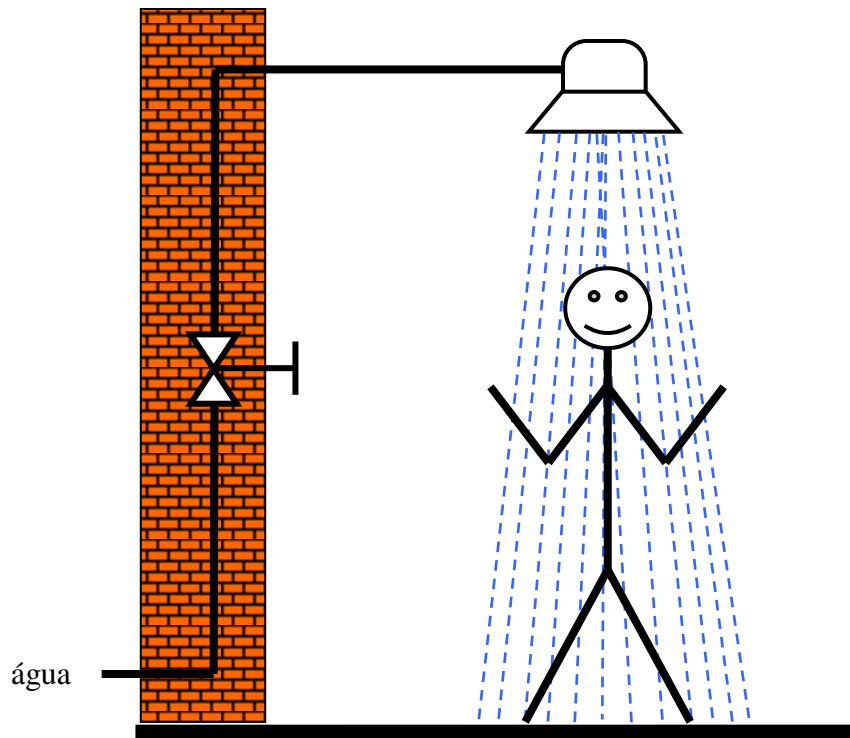


As variáveis deste processo são:

- Temperatura da água;
- Vazão da água;
- Temperatura ambiente;
- Pressão da água...

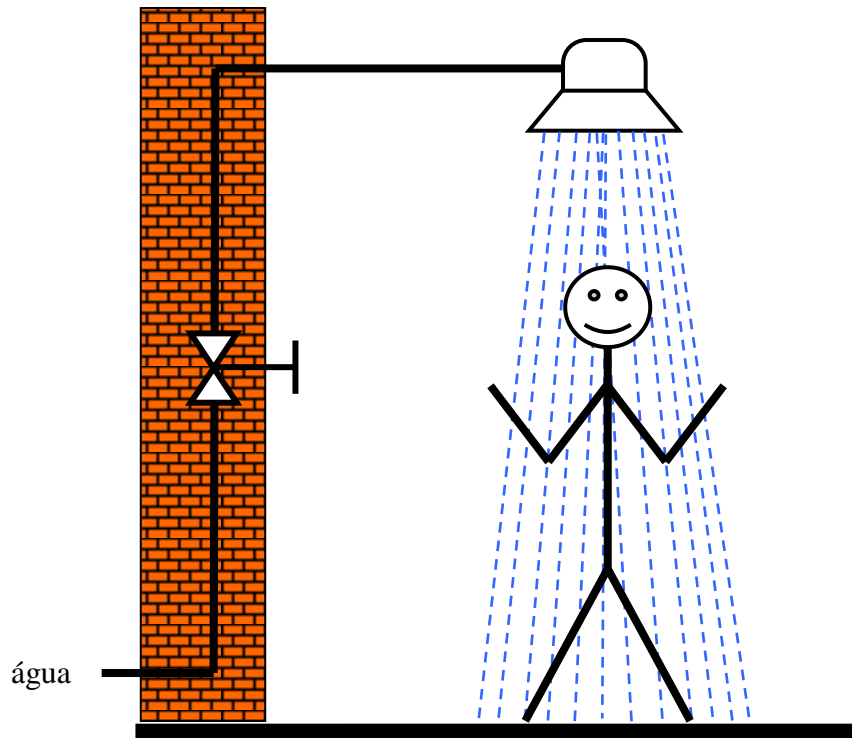
Todas as variáveis indicadas influenciam no produto final.

- A variável que eu quero controlar é a temperatura da água, que pode ser medida diretamente, e portanto será a variável principal (PV – process variable) da minha **malha de controle**.

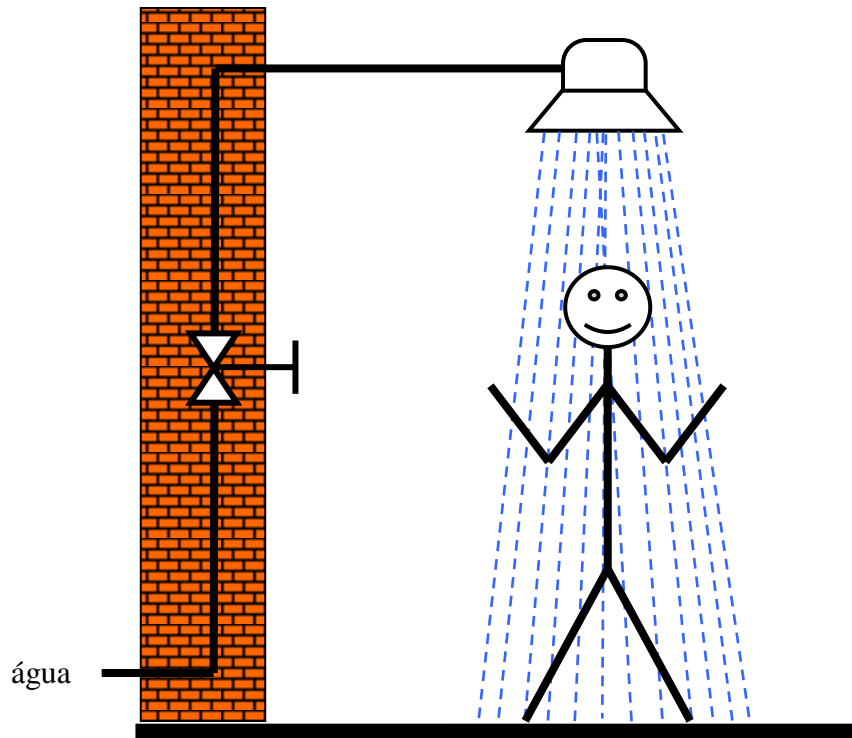


# Malha de Controle

- Malha de Controle – é a combinação de 2 ou mais instrumentos ou funções de controle, arranjadas de modo onde o sinal passa de um a outro instrumento com a função de medir e/ou controlar uma variável de processo.

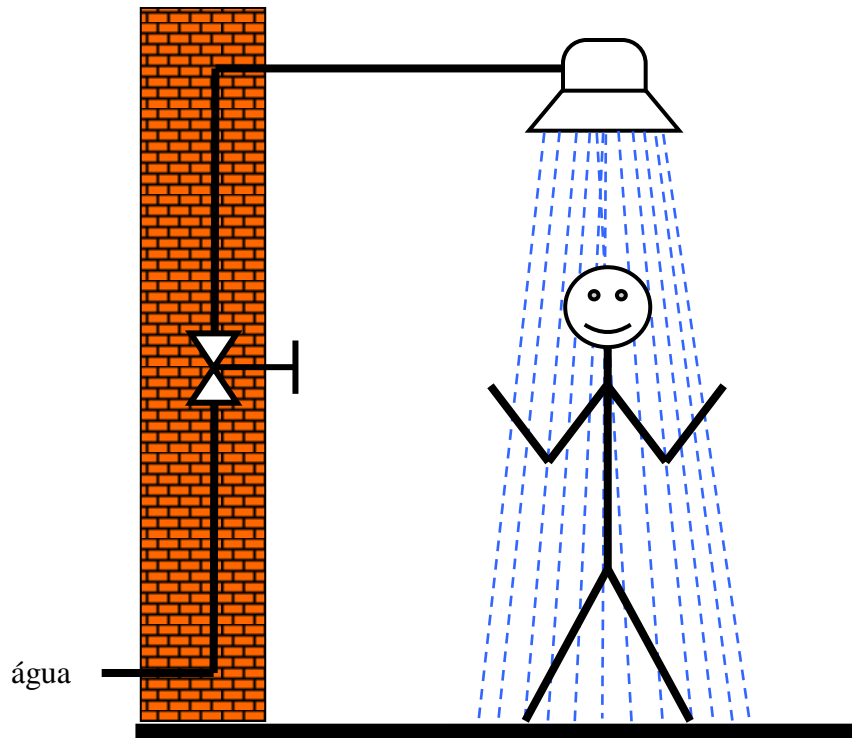


- A temperatura ideal , é aquela que esta registrada no controlador do processo como objetivo do controle ou ponto de ajuste ideal (SP – Set Point).
- O controlador ira comparar a temperatura real da água (PV) com a temperatura ideal (SP), e assim determinar o erro ( $e = PV - SP$ ).



- Uma vez conhecido o erro do processo, o controlador determina a intensidade da alteração a ser feita (MV – manipulate variable) , que é o quanto a válvula deve ser aberta ou fechada para que a temperatura real (PV) permaneça igual a ideal (SP).

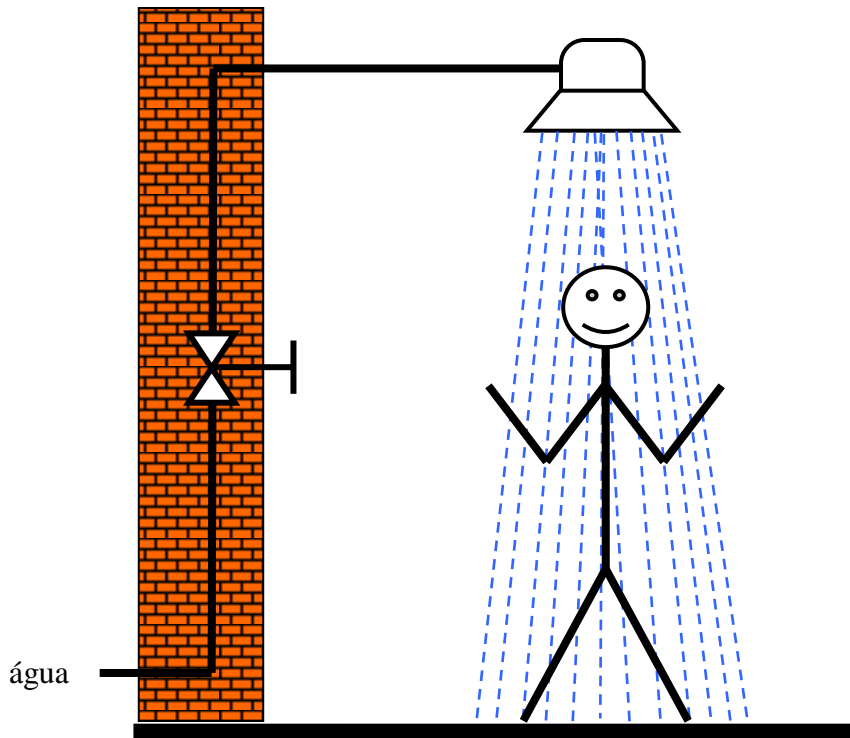
Então ...



- A variável controlada ou PV no meu processo de tomar banho é a temperatura da água, que é alterada através da mudança de vazão de água para o chuveiro.

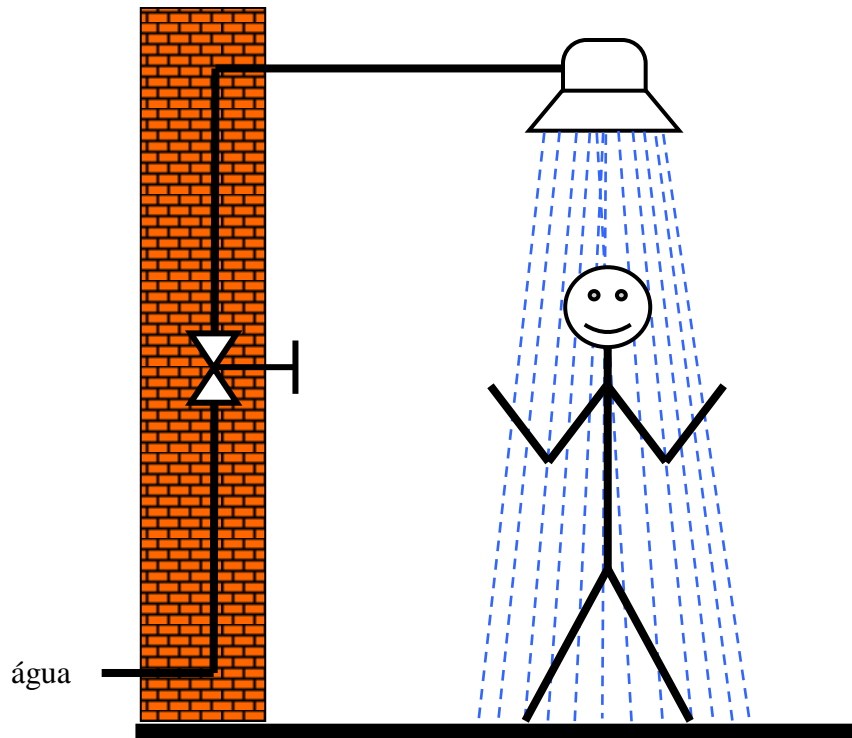
## Meio Controlado

- Meio controlado é a energia ou material no qual a variável do processo é controlada.
- No processo do banho, o meio controlado é a água que sai do chuveiro.



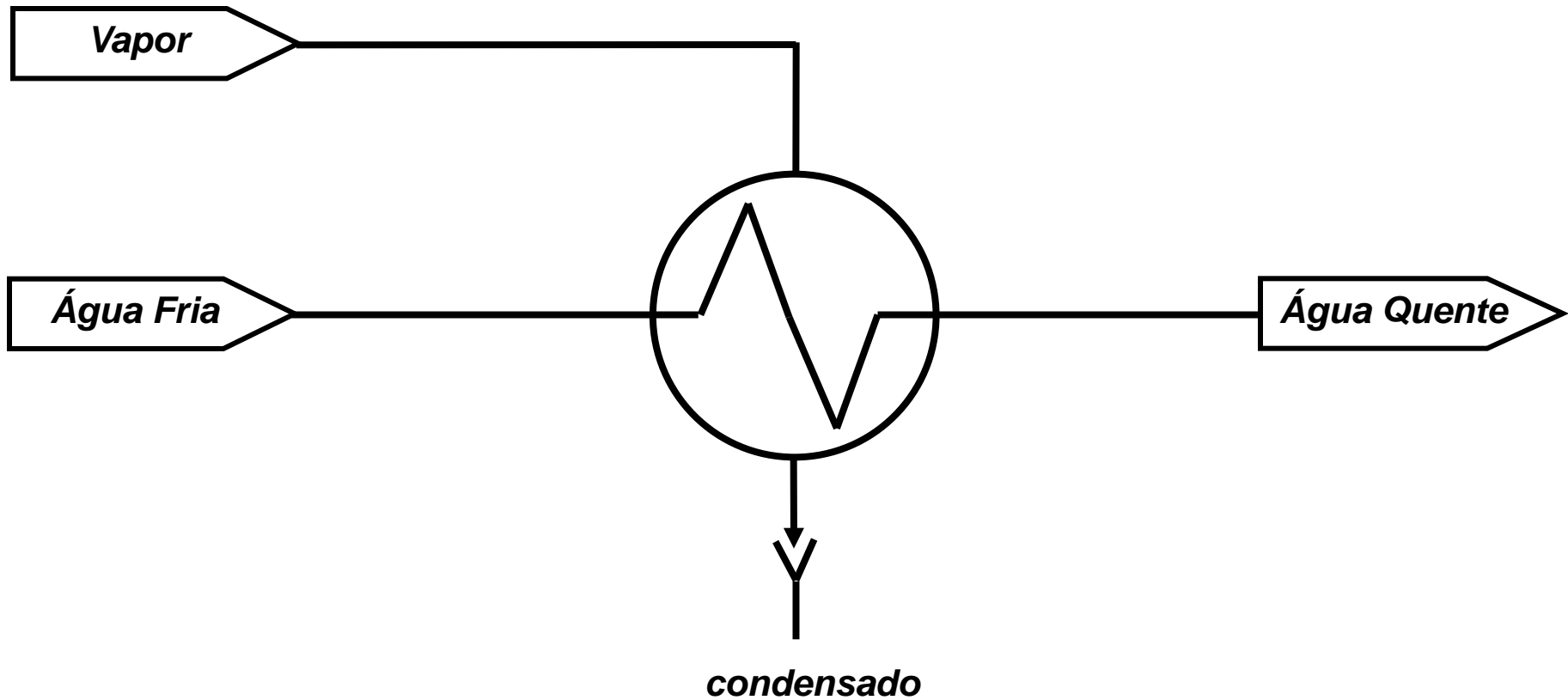


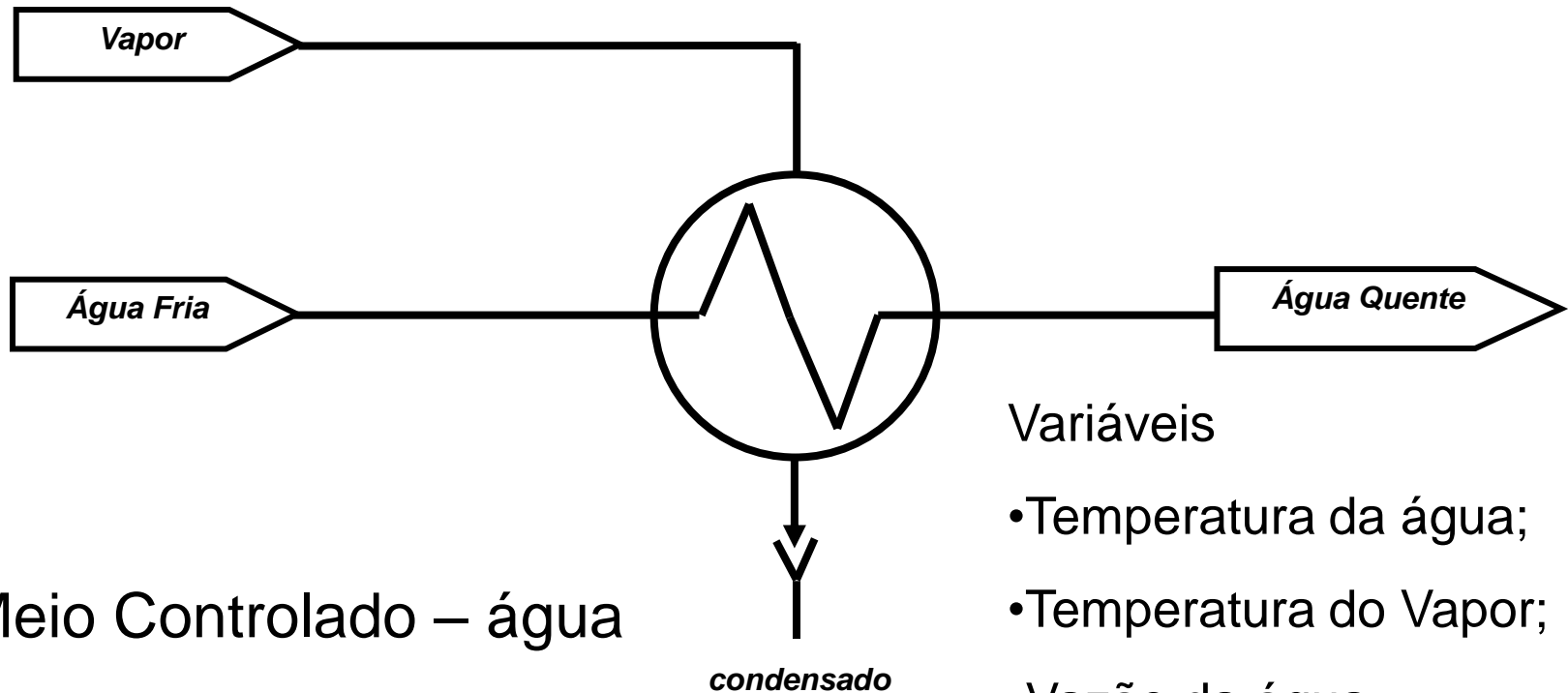
## Agente de Controle



- Agente de Controle é a energia ou o material do processo, da qual a variável manipulada é uma condição ou característica.
- No processo do banho, o agente de controle é a vazão de água que que passa pela válvula.

# Processo de Aquecimento de Água



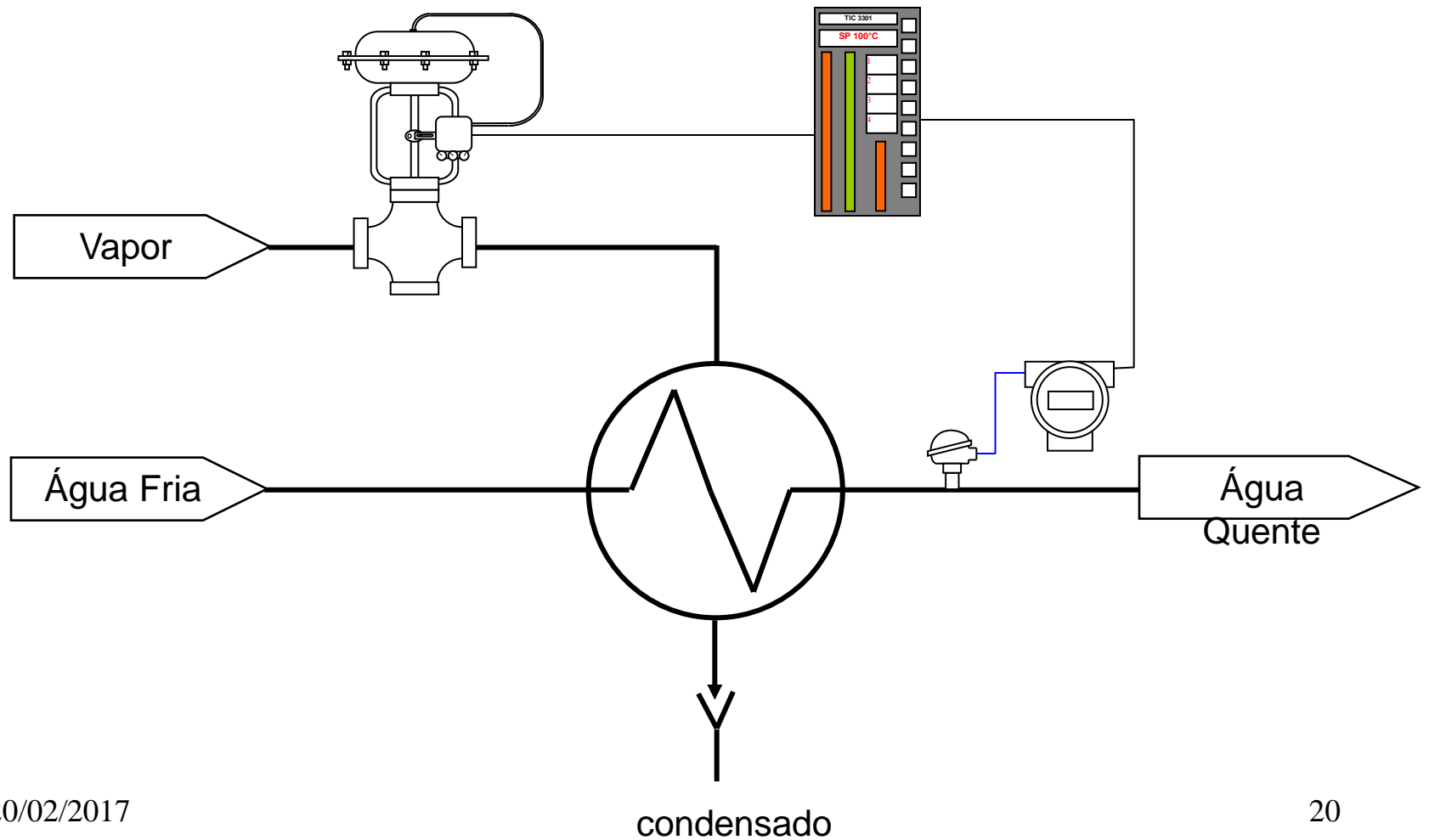


- Meio Controlado – água
- Agente de Controle - Vapor

## Variáveis

- Temperatura da água;
- Temperatura do Vapor;
- Vazão da água;
- Pressão da água;
- Temperatura ambiente;
- Vazão de vapor...

# Processo de Aquecimento de Água Automatizado



# Processo de Aquecimento de Água Automatizado

- A variável a ser controlada é a temperatura da água de saída do trocador de calor, que esta sendo medida por um sensor de temperatura e é a PV da malha de controle.
- O SP da malha de controle é a temperatura ideal da água, ou o ponto onde me interessa manter a temperatura real por mais tempo possível.
- A MV da malha de controle é o sinal que o controlador á a vazão de vapor para o trocador de calor.