

FLUXOGRAMA DE PROCESSO**Objetivo:**

Representar o processo, possibilitando identificar todos os equipamentos (bombas, válvulas,...), instrumentos (medidores de vazão, nível, pressão, analisadores,...), tubulações e interligações entre eles e as divisões das zonas de pressão e as zonas de medição do sistema de abastecimento de água (SAA), bacias da rede coletora do sistema de esgotamento sanitário (SES).

Promover a visualização total do processo através de suas funcionalidades, limites e alternativas de operação. A aplicação do fluxograma será:

- Auxiliar nas definições do projeto;
- Auxiliar na operação e manutenção;
- Suporte as instruções de operação (manual de operação do processo);
- Identificar os diagramas de Fluxo: de Processo, Mecânico, Engenharia, Sistemas, Tubulações (processo) e de Instrumentação;
- Suporte para elaboração das especificações dos equipamentos e instrumentos;
- Suporte ao detalhamento de execução (visualização de incoerências, interferências, entre outros) em função da visualização dos relacionamentos entre as unidades e processos com o funcionamento do sistema.

Elaboração:**a) Fluxograma de SAA e SES:**

Representar o sistema de forma que seja respeitada a posição geográfica de cada unidade operacional (ETA, Reservatório, elevatórias, válvulas,...)

Utilizar a biblioteca de simbologia padrão de acordo com item 7, caso seja aplicado um novo equipamento ou instrumento que não possua simbologia, deve ser definida a mesma em conjunto com a Sanepar e inserida na biblioteca.

- Para SAA o sistema deve ser representado a partir da captação, mostrar as adutoras e representar a ETA com o símbolo padrão (a produção possuirá fluxograma próprio em função dos detalhes necessários para representação do processo) e mostrar a reservação, elevatórias e o sistema distribuidor mostrando as tubulações que formam os anéis de abastecimento e que são utilizadas para transferência entre unidades.

- Para SES o sistema deve ser representado a partir das bacias de coleta, com representação das elevatórias, reservatórios de emergência, até a ETE (o tratamento possuirá fluxograma próprio em função dos detalhes necessários para representação do processo).

As unidades operacionais devem ser numeradas e nominadas como área a partir de 01 considerando o caminho da água (Ex: Área 01 - Captação, Área 02 - ETA, Área 03 Reservatório Bela Vista, ...) ou do esgoto respeitando as numerações existentes no SAA ou SES, se não existir gerar a numeração de unidades para todo o sistema. Ver item 6.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 9.8	Página 1/11
-----	----------------------------------	---------------	----------------

FLUXOGRAMA DE PROCESSO

Caso no SAA possua mais de um sistema de produção cada sistema deve receber um número, por exemplo, Sistema A = 01 e Sistema B = 02, desta forma teremos a Área 01.01 Captação do sistema A e Área 02.01 Captação do sistema B.

As características de vazão, tipo processo da ETE e ETA devem ser descritas, exemplo ver figura 1:

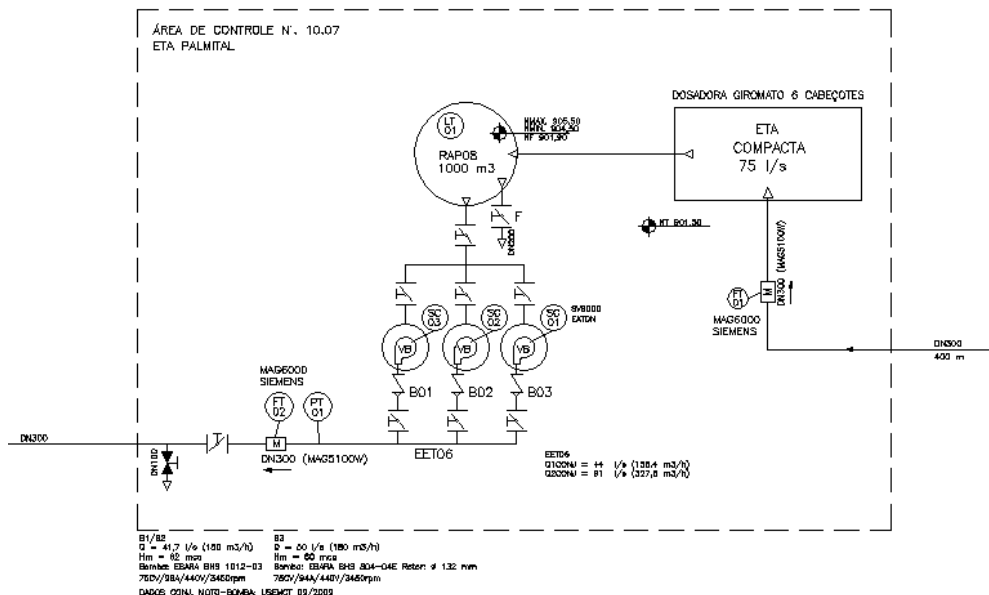


Figura 1: Modelo representação da ETA

b) Estação de Tratamento de Água (ETA), Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), Estação de Tratamento de Lodo (ETL).

Neste caso o processo deve ser representado de forma que sejam identificadas as condições de nível e interligações do processo utilizando-se de recursos de representação horizontal e vertical no mesmo desenho. A posição geográfica pode ou não ser mantida, o importante é que seja possível visualizar todos os componentes do processo.

Componentes do Fluxograma:

- Cota do terreno;
- Cota de nível de fundo, nível de água mínimo e máximo para reservatórios e poço de sucção;
- Indicação de válvulas: dentro da unidade operacional mostrar todas as válvulas existentes (sucção, recalque, interligação, entre câmaras, descarga,...) com indicação de diâmetro e posição de operação normal (aberta, fechada). Mostrar interligação entre as tubulações. As válvulas manuais devem ser definidas com o TAG de HV e iniciar sempre em 01 para cada unidade.

FLUXOGRAMA DE PROCESSO

d) Indicação da instrumentação

-> Medidores de vazão: indicar diâmetro, sentido de fluxo, redução de diâmetro da linha e no caso de existente: tipo e modelo;

-> Pressão;

-> Nível;

-> Analisadores;

-> Outros.

e) Indicação das elevatórias de recalque:

-> Elevatória: indicar o número da elevatória no SAA ou no SES, obedecer a ordem utilizada pelo sistema, alguns casos é seqüencial para o sistema iniciando de 01 a n independente da unidade operacional; em outros a numeração reinicia em 01 para cada unidade operacional do sistema, portanto, para cada unidade existirá a EET01(Ex: 01EET01, 02EET01, ...) similar a regra de numeração de instrumentação.

f) Bombas: indicar número de cada bomba (B01, B02, B03,...), normalmente reinicia a numeração das bombas para cada elevatória, com exceção para os casos em que no padrão de numeração reinicia o número de elevatórias para cada unidade operacional, neste caso as bombas devem ser nomeadas de 01 a n dentro da mesma unidade, independente da elevatória.

Indicar as características de cada bomba, vazões e pressões para a uma bomba e para a associação de bombas prevista e forma de operação prevista (1+1 = uma bomba opera e outra é reserva, 2+1 = duas bombas operam e a outra é reserva, 2+0 = as duas bombas operam elevatória sem reserva), exemplo:

EET01 (1+1)

$Q_n(1 \text{ CONJ}) = 20,0 \text{ l/s} (72,0 \text{ m}^3/\text{h})$

$H_m = 48,0 \text{ mca}$

Bomba: KSB ETA 80-33 Rotor: 330 mm

25CV / 72A / 220V / 1740rpm (Para novas elevatórias: indicar os dados de potência projetada e velocidade nominal), as características de tensão a corrente devem ser definidas pela área de elétrica.

Indicar o tipo de acionamento previsto para as bombas: Partida Suave (SS), partida através de conversor de frequência (SC), demais tipos de partida não indicar. A numeração dos acionamentos segue a regra da instrumentação de 01 a n em cada unidade operacional.

g) Válvulas de controle, redutora de pressão, mantenedora de pressão,....:

Indicar diâmetro e as características de operação previstas, exemplo:

FAIXA DE OPERAÇÃO PCV01:

$Q_{max} = 120 \text{ l/s} \rightarrow P_{mon} = 8 \text{ mca} / P_{jus} = 4 \text{ mca} (2011)$

FLUXOGRAMA DE PROCESSO

$Q_{min} = 35 \text{ l/s} \rightarrow P_{mon} = 40 \text{ mca} / P_{jus} = 4 \text{ mca} (2011)$

P_{mon} = pressão de montante

P_{jus} = pressão de jusante

Indicar as condições de pressão atuais e futuras (no limite do projeto), indicando o ano ao lado.

h) Para SAA indicar as zonas de pressão e de medição e para SES indicar as bacias por elevatória ou região, para identificar as zonas numerar de 01 a n com nome dos bairros ou regiões atendidas.

i) Indicar fases de implantação para os equipamentos, instrumentos e instalações:

-> projetada na cor vermelha;

-> existente na cor preta;

-> futuro (ampliação em outra etapa) na cor azul.

IMPORTANTE: Todo TAG (nome do equipamento, instrumento, elevatória, bomba,...) deve ser o mesmo para todo o projeto, inclusive deve referenciar as especificações. A definição dos TAGs deve seguir o item 6.

Apresentação:

Apresentar o fluxograma do processo em uma única folha de desenho, quando não for possível dividir por fases ou regiões do processo.

Exemplos:

Como base orientativa para elaboração dos fluxogramas, em anexo são apresentados os modelos para os diversos processos:

a) Modelo 1 SAA;

b) Modelo 2 SAA;

c) Modelo 3 SAA;

b) Modelo 4 ETA convencional;

c) Modelo 5 ETA flotação;

d) Modelo 6 ETL;

TAG de Instrumentos e Equipamentos

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 9.8	Página 4/11
-----	----------------------------------	---------------	----------------

FLUXOGRAMA DE PROCESSO

NN LL (LL) XXX

NN – Número da área de controle

LL(LL) – Função do Instrumento (2 a 4 dígitos)

XXX – Número seqüencial do instrumento dentro de cada área de controle, este número inicia em 01 para cada tipo de instrumento e em cada área.

Numeração das áreas de controle (NN)

A numeração das áreas de controle (unidades operacionais da Sanepar), deve iniciar seguindo o caminho de produção e distribuição de água. Exemplo:

Área 01 – Captação

Área 02 – ETA

Área 03 – Centro de Reservação

Área 04 – Booster

Área 05 – Válvula de Controle

Área XX -

As remotas de vazão e pressão devem ser identificadas em função da área de controle principal de onde se origina o abastecimento, exemplo:

Sensor de pressão de controle remoto da EET instalada na área 02, a numeração da área será 02.01.

Caso existam mais de uma captação as áreas devem possuir mais um conjunto de 2 dígitos, que vai identificar o sistema de produção, iniciando em 01 novamente.

01.01 Captação Sistema de Produção A

02.01 Captação Sistema de Produção B

Identificação das funções / instrumentos (LL(LL))

Para maiores esclarecimentos ver definições de TAG no MPOEA Volume V.

A Primeira Letra : define a variável medida ou controlada

A	ANALISADORES (Ph, turbidez, cloro, ETC.)
E	TENSÃO
F	VAZÃO
H	MANUAL

DE

FLUXOGRAMA DE PROCESSO

I	CORRENTE ELÉTRICA
L	NÍVEL
P	PRESSÃO
S	VELOCIDADE, ROTAÇÃO
T	TEMPERATURA
U	ENERGIA
X	AUXILIAR
Y	AUXILIAR
Z	AUXILIAR

Segunda Letra: define a função de medição ou controle.

A	ALARME
B	BLOQUEIO
C	CONTROLE
E	ELEMENTO PRIMÁRIO DE MEDIÇÃO(Sensor)
I	INDICAÇÃO OU INDICADOR
Q	TOTALIZAÇÃO
R	REGISTRO
S	CHAVE
T	TRANSMISSÃO
V	VÁLVULA

Terceira e Quarta Letra: define a função de medição ou controle (Opcional).

C	CONTROLE
H	ALTO
HH	ALTO - ALTO
L	BAIXO
LL	BAIXO -BAIXO
Q	TOTALIZAÇÃO
T	TRANSMISSÃO
V	VÁLVULA

Exemplos:

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO	Módulo 9.8	Página 6/11
-----	----------------------------------	---------------	----------------

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE
FLUXOGRAMA DE PROCESSO

- 02FT01 : Transmissor e Indicador de Vazão 01 da área 02
- 02FE01 : Sensor de Vazão 01 da área 02

Simbologia:










Sempre apresentar a biblioteca de símbolos adotada nos desenhos. Seguir as convenções a seguir:

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE
FLUXOGRAMA DE PROCESSO

CONVENÇÕES

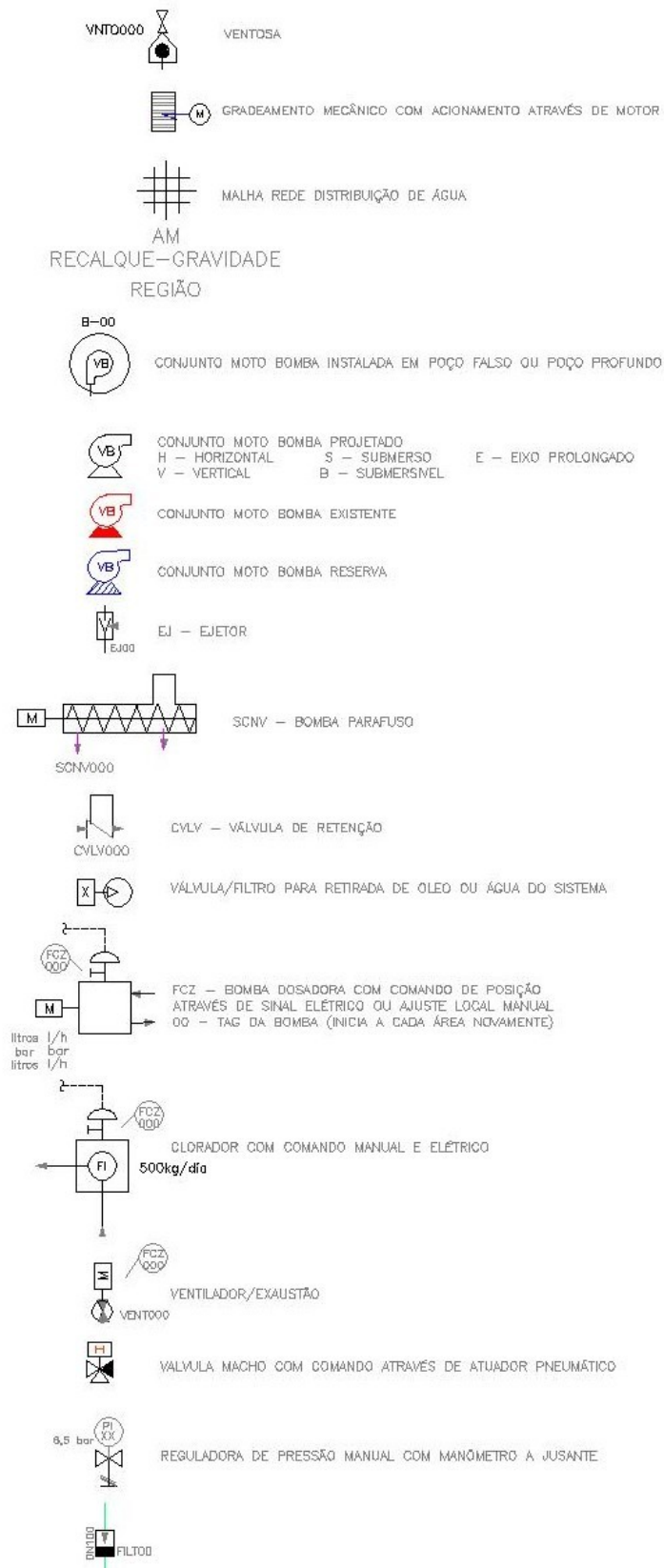
1/4

PCV – VALVULA DE CONTROLE DE PRESSÃO
LCV – VALVULA DE CONTROLE DE NÍVEL
FCV – VALVULA DE CONTROLE DE VAZÃO

	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO TURBINA
	MEDIDOR DE VAZÃO MECÂNICO (VOLTMAN) COM INDICAÇÃO DE DIÂMETRO DO TUBO E LINHA
	MEDIDOR DE VAZÃO TIPO ELETROMAGNÉTICO
	MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO COM INDICAÇÃO DE DIÂMETRO DO TUBO E LINHA
	VALVULA BORBOLETA COMANDO MANUAL
	VALVULA BORBOLETA COMANDO ATRAVÉS DE MOTOR ELÉTRICO
	VALVULA BORBOLETA COMANDO (H) ATRAVÉS DE ATUADOR PNEUMÁTICO
	VALVULA BORBOLETA DE CONTROLE (M) ATRAVÉS DE ATUADOR COM MOTOR ELÉTRICO
	VALVULA ESFERA / DIAFRAGMA / AGULHA / GAVETA COM COMANDO MANUAL (ABERTO)
	VALVULA ESFERA / DIAFRAGMA / AGULHA / GAVETA COM COMANDO MANUAL (FECHADO)
	VALVULA ESFERA / DIAFRAGMA / AGULHA / GAVETA COM COMANDO ATRAVÉS DE ATUADOR PNEUMÁTICO
	VALVULA DIAFRAGMA ATUADA ABERTURA/FECHAMENTO ATRAVÉS DE SOLENÓIDE
	VALVULA REDUTORA DE PRESSÃO
	VALVULA REDUTORA DE PRESSÃO AUTO OPERADA
	VALVULA REGULADORA DE PRESSÃO A MONTANTE AUTO-OPERADA (SUSTENTADORA)
	VALVULA DE CONTROLE TIPO GLOBO COM COMANDO REMOTO
	VALVULA COMANDO ATRAVÉS DE FLUIDO (AR ABRE/AR FECHA)
	VALVULA DE DESCARGA
	VALVULA DE RETENÇÃO
	PSV – VALVULA DE ALÍMTO ACIONADO POR MOLA OU PRESSÃO
	COMPORTA
	COMPORTA DE FIBRA MANUAL
	COMPRESSOR
	SINO DE SUÇÃO
	TANQUE DE ARMAZENAGEM AR/GÁS, COM INDICAÇÃO DO VOLUME

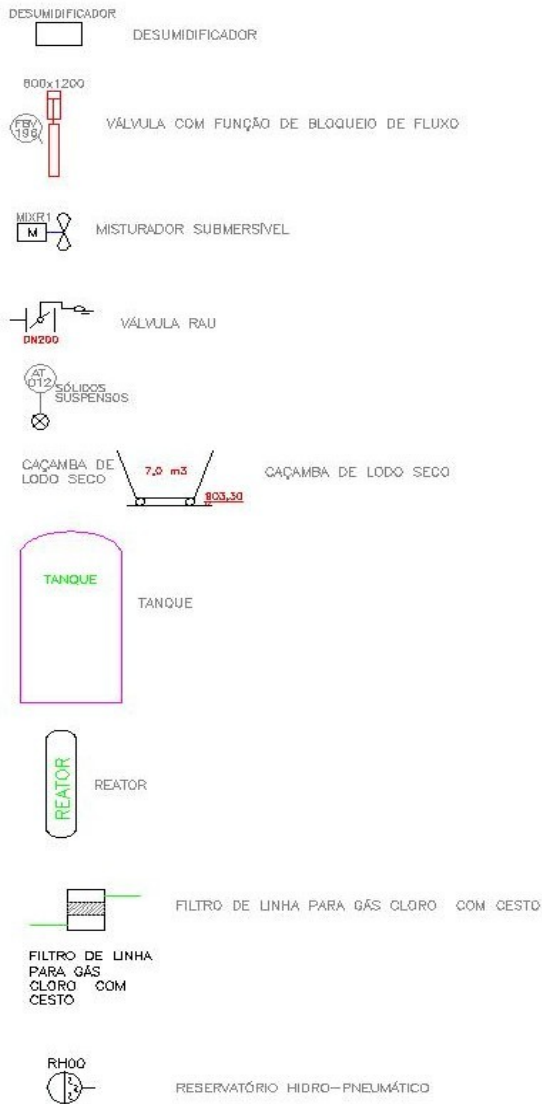
DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE
FLUXOGRAMA DE PROCESSO

2/4



DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE
FLUXOGRAMA DE PROCESSO





3/4



DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO
DE
FLUXOGRAMA DE PROCESSO

4/4

-  PT – SENSOR E TRANSMISSOR DE PRESSÃO
00 – TAG DO SENSOR (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  FT – SENSOR E TRANSMISSOR DE VAZÃO
00 – TAG DO SENSOR (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  LT – SENSOR E TRANSMISSOR DE NÍVEL
00 – TAG DO SENSOR (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  PCV – VÁLVULA COM FUNÇÃO DE CONTROLE DE PRESSÃO
00 – TAG DA VÁLVULA (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  SC – CONVERSOR DE FREQUENCIA
00 – TAG DO CONVERSOR (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  LS – CHAVE DE NÍVEL (SONDA CAPACITIVA OU RELÉ DE NÍVEL)
00 – TAG DO SENSOR (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  FBV – VÁLVULA COM FUNÇÃO DE BLOQUEIO DE FLUXO
00 – TAG DA VÁLVULA (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  FCV – VÁLVULA COM FUNÇÃO DE CONTROLE DE VAZÃO
00 – TAG DA VÁLVULA (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  LCV – VÁLVULA COM FUNÇÃO DE CONTROLE DE NÍVEL
00 – TAG DA VÁLVULA (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  AIT – ANALISADOR (x = VARIÁVEL ANALISADA ; EXEMPLO X=CLORO)
00 – TAG DO ANALISADOR (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  UT – SENSOR E TRANSMISSOR MULTIVARIÁVEL (x = VARIÁVEL MEDIDA)
00 – TAG DO SENSOR (INICIA A CADA ÁREA NOVAMENTE)
-  ROTÂMETRO COM INDICAÇÃO LOCAL
-  ROTÂMETRO COM INDICAÇÃO LOCAL E TRANSMISSÃO DE SINAL
-  DETETOR DE GÁS CLORO

-  EQUIPAMENTO/TUBULAÇÃO A IMPLANTAR
-  EQUIPAMENTO/TUBULAÇÃO EXISTENTE
-  EQUIPAMENTO/TUBULAÇÃO A RETIRAR E/OU DESATIVADO
-  EQUIPAMENTO/TUBULAÇÃO FUTURO

NOTA:
DEVERÃO SER ADOTADAS A NORMA ISA-S5.1-1984(REV.1992).