

DESENHO TÉCNICO PARA QUÍMICOS (SEM 0574)

Notas de Aulas v.2020

Aula 09 – Tubulações industriais

Prof. Alessandro Roger
Prof. Jaime Duduch
Profa. Luciana Montanari
Prof. Renato Jasinevicius

DESENHOS DE TUBULAÇÕES INDUSTRIAIS

Tubulações industriais são conjunto de tubos e acessórios.

Tubos: condutos fechados, geralmente circular para transporte de fluídos.

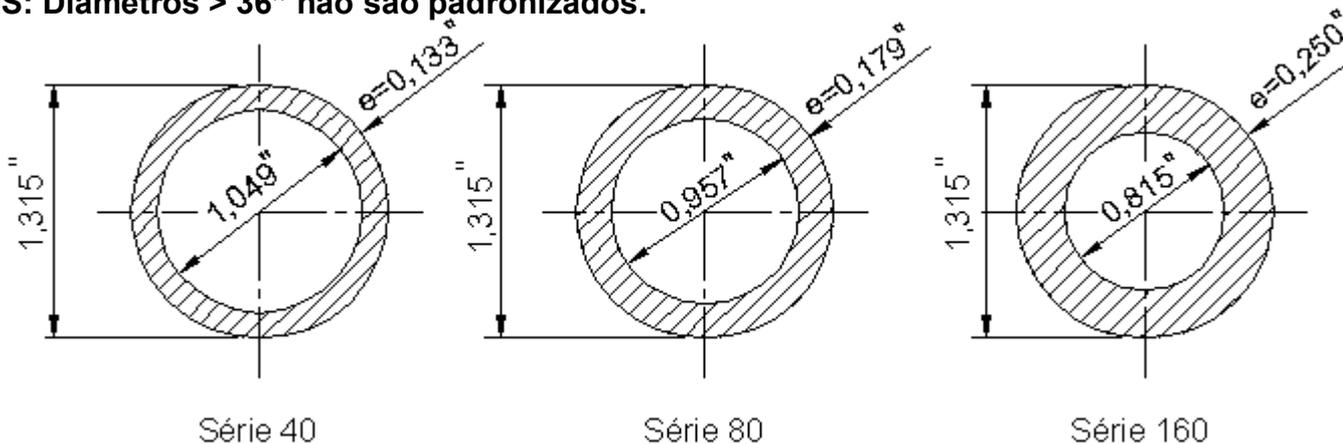
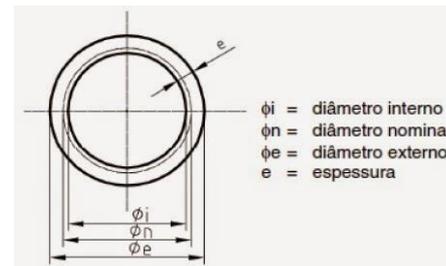
✓ Materiais: metálicos, não metálicos, revestidos;

✓ Dimensões:

- Diâmetros nominais padronizados pela ANSI são:

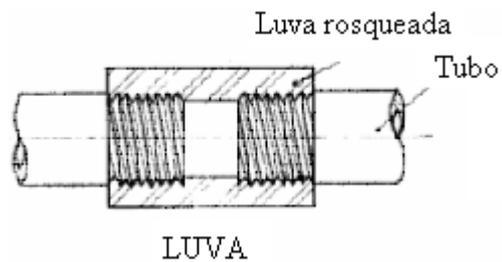
$\frac{1}{8}$ " , $\frac{1}{4}$ " , $\frac{3}{8}$ " , $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " , 1" , $1\frac{1}{4}$ " , $1\frac{1}{2}$ " , 2" , $2\frac{1}{2}$ " , 3" , $3\frac{1}{2}$ " , 4" , 5" , 6" , 8" ,
10" , 12" , 14" , 16" , 18" , 20" , 22" , 24" , 26" , 30" , 36"

OBS: Diâmetros > 36" não são padronizados.

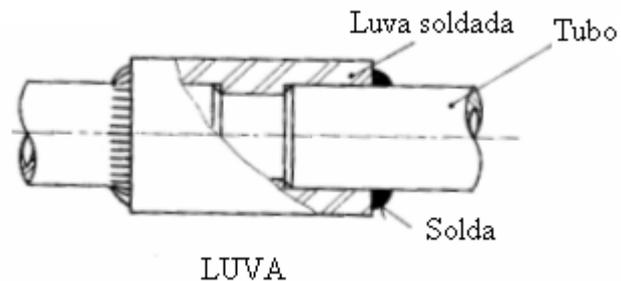


Seções transversais de 3 espessuras diferentes de tubos de 1"

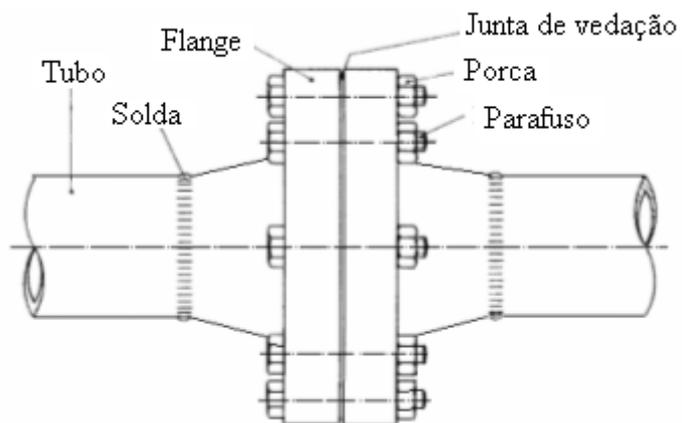
Rosqueada



Soldada



Flangeada



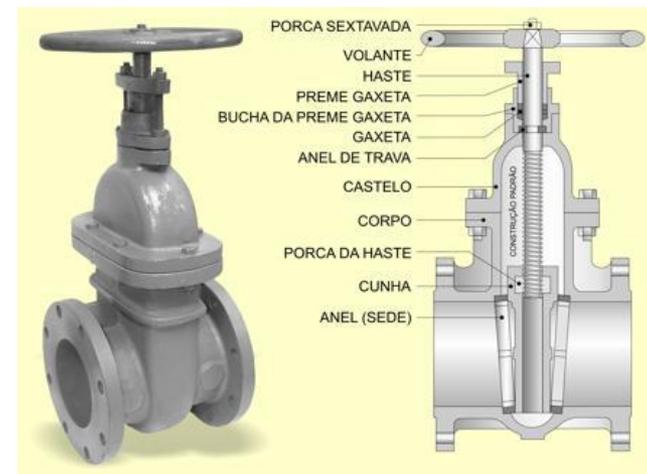
✓ Dados para encomenda ou requisição de tubos:

- Quantidade (comprimento ou peso)
 - Diâmetro nominal
 - Espessura da parede ou número de série
 - Norma dimensional
 - Especificação do material (especificação ou classe do material)
 - Tipo de extremidade
-
- Ex: 500 m de tubos de 8" de diâmetro nominal, espessura série 40, de acordo com ANSI B.36.10, de aço, extremidades para solda de topo, com chanfros de acordo com a norma ANSI B.16.25.
-

VÁLVULAS: dispositivos destinados a estabelecer, regular e interromper o fluxo de uma tubulação.

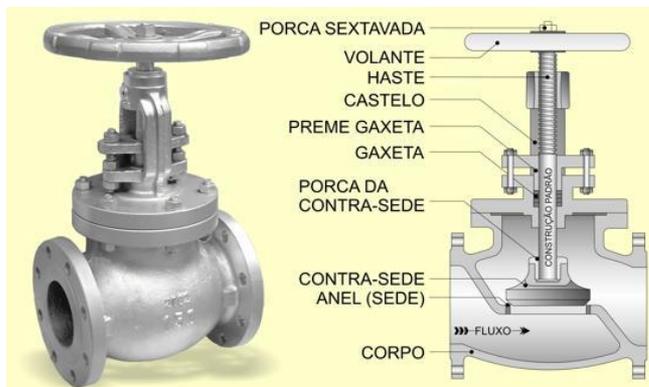
• **Válvulas de bloqueio:** interromper ou estabelecer o fluxo

- Válvulas de gaveta
- Válvulas de esfera



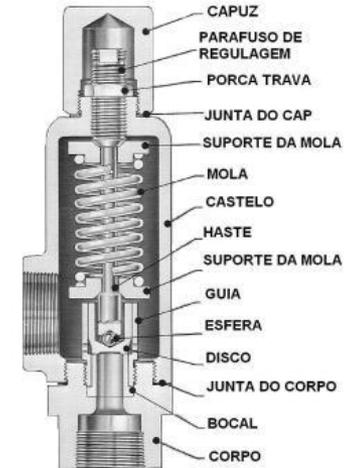
• **Válvulas de regulação:** controlar o fluxo

- Válvulas de globo
- Válvulas de borboleta



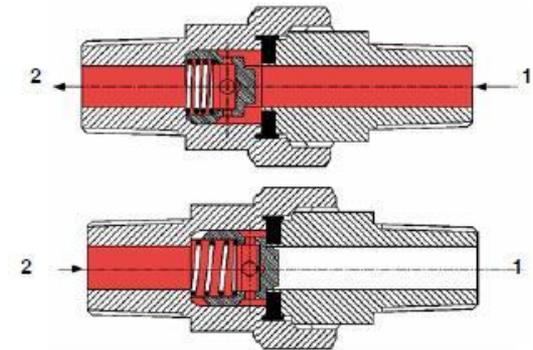
•Válvulas de controle de pressão

-Válvula de segurança e de alívio



•Válvulas com único sentido de fluxo

-Válvula de retenção



ACESSÓRIOS: indispensáveis para o desenvolvimento e a montagem das tubulações.

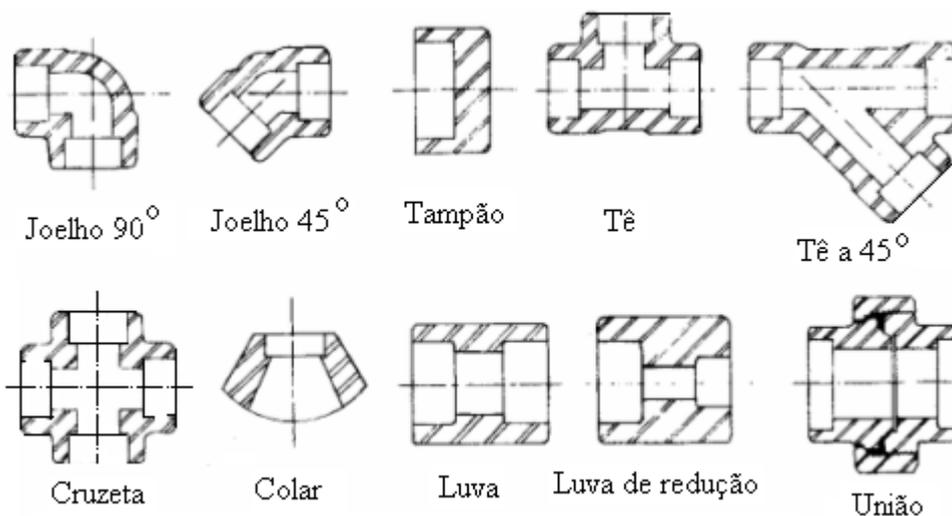
Ligações de tubos entre si – luvas, uniões, flanges, niples

Mudança de seções – reduções concêntricas, reduções excêntricas, buchas de redução

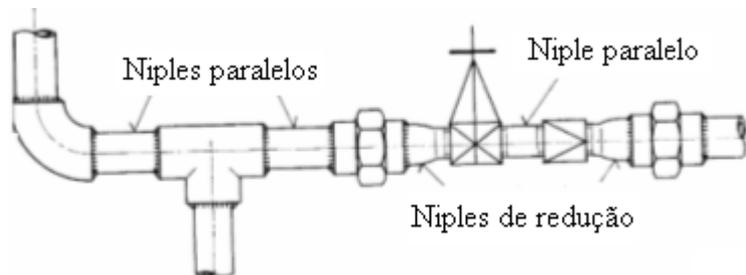
Mudança de direção – curvas, joelhos ou cotovelos

Derivações – Tês normais, tês com redução, tês a 45° ou “Y”, cruzetas, colares

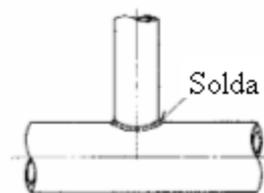
Fechamento de extremidades – tampões, bujões, flanges cegos



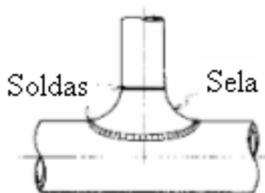
Exemplos



45° com 2 gomos



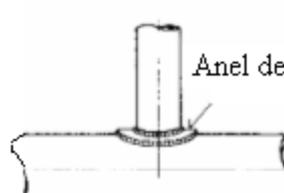
Tubo contra tubo



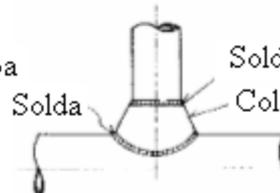
Sela



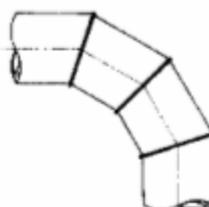
90° com 3 gomos



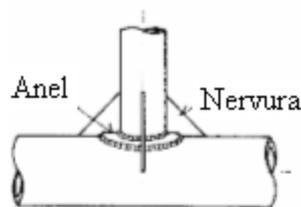
Anel de reforço



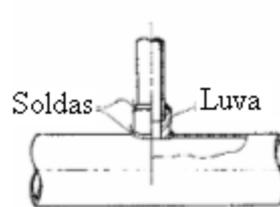
Colar



90° com 4 gomos



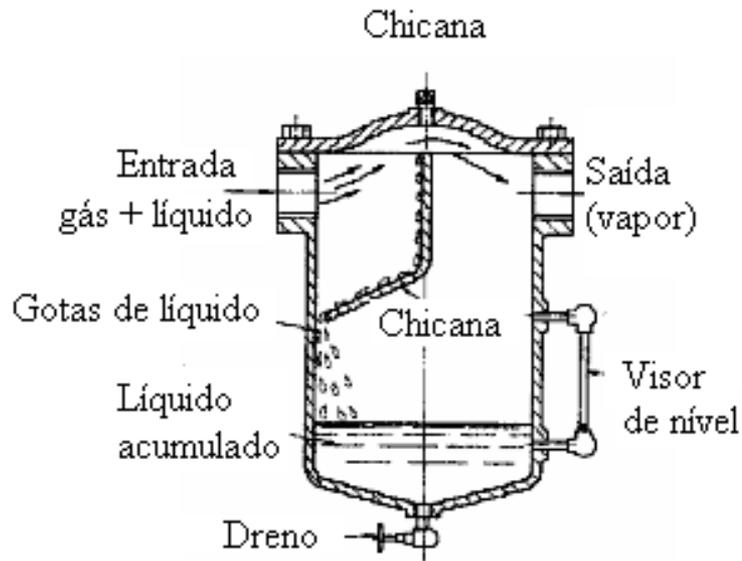
Anel e nervuras



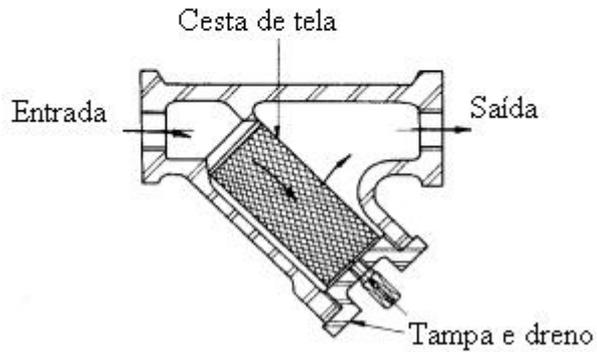
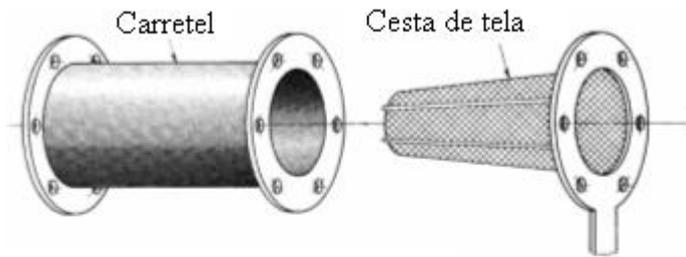
Luva soldada

PURGADORES e FILTROS

- **Purgadores de vapor** – dispositivos automáticos que separam e eliminam o condensado formado nas tubulações de vapor e nos aparelhos de aquecimento, sem deixar escapar o vapor.

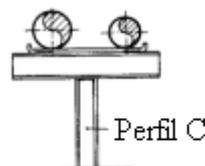
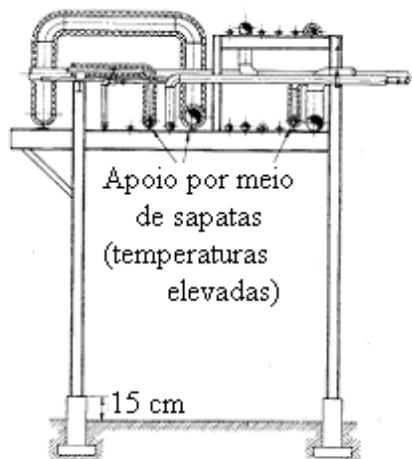


• **Filtros** – aparelhos que retêm poeiras, sólidos em suspensão e cargas estranhas em correntes de líquidos ou de gases.

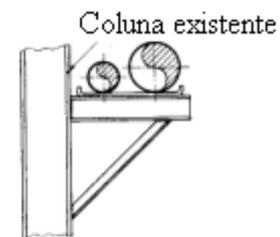


SUORTES E FIXAÇÕES PARA TUBULAÇÕES

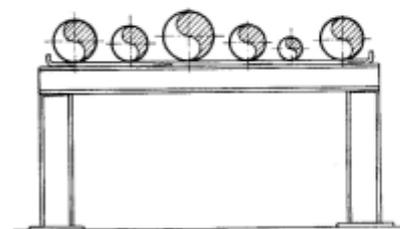
Suportes rígidos



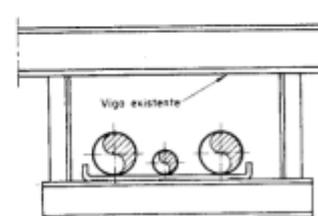
Suporte para tubos elevados



Suporte de mão francesa



Suporte para tubos elevados



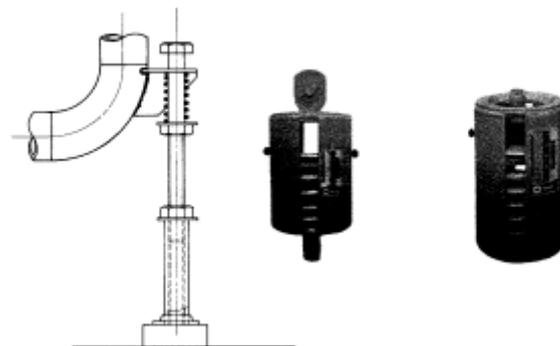
Suporte pendurado

Pórtico para tubulações elevadas

Suporte para tubos verticais



Suportes não rígidos



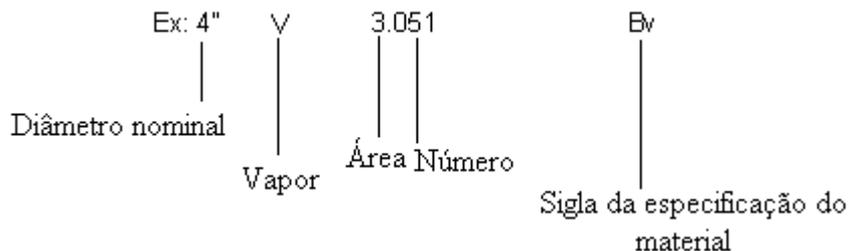
Identificação das tubulações:

- Diâmetro nominal
- Fluido contido
- Número da linha
- Especificação do material

Ex: 4" V 3.051 A

Nomenclaturas:

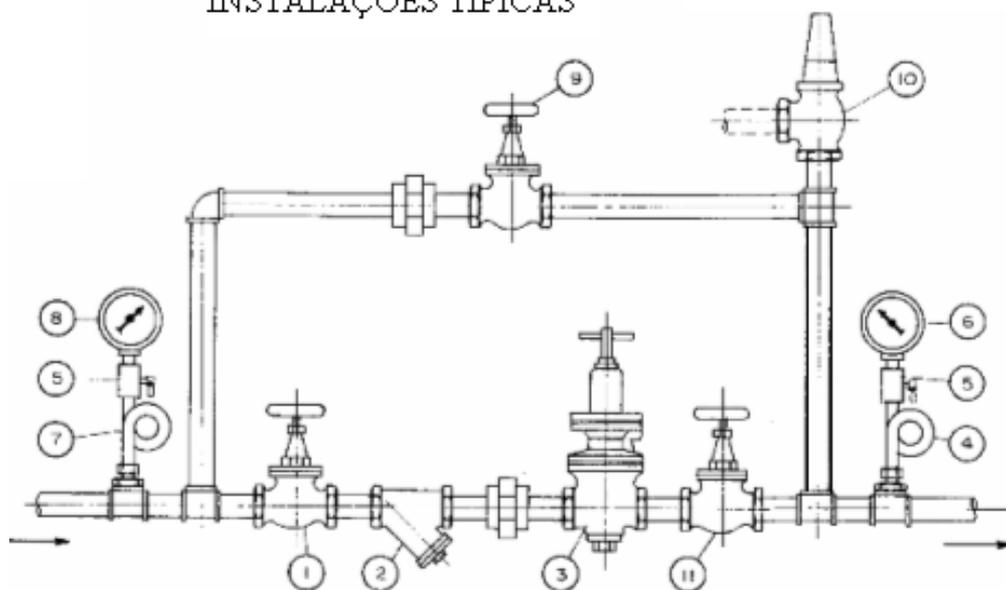
- C: Combustível
- G: Gases
- V: Vapor
- O: Óleo
- H: Ácido
- N: Cáustico
- W: Água
- A: Ar



Especificação do material segundo a norma ASTM:

- A Indica materiais metálicos ferrosos como aço, inox, entre outros
 - B Indica os materiais metálicos não ferrosos como cobre, latão, alumínio e níquel.
 - C Indica materiais não metálicos como cerâmica ou fibrocimento
 - D Indica materiais plásticos como PVC, polipropileno, acetato de celulose e outros
-

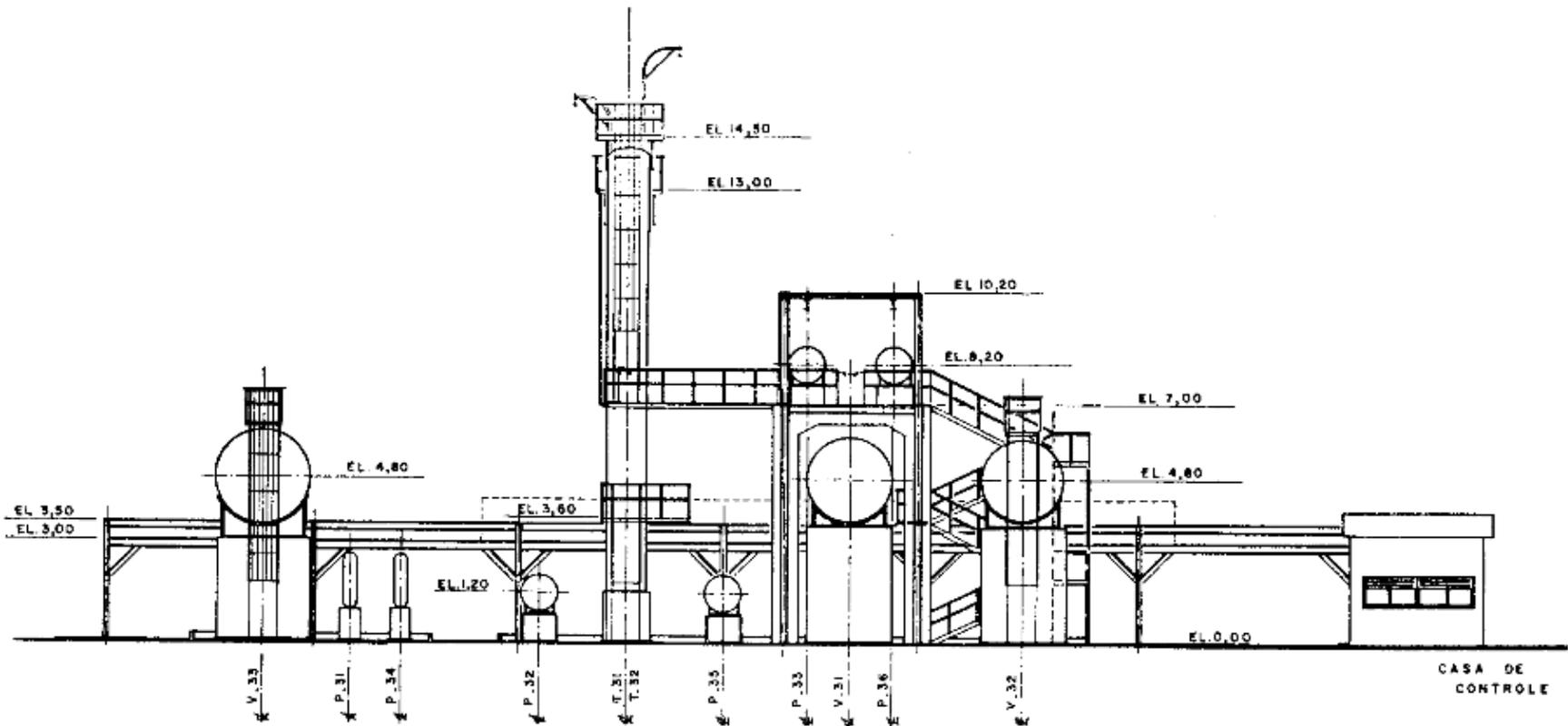
INSTALAÇÕES TÍPICAS



- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 - Válvula globo | 7 - Tubo sifão trombeta |
| 2 - Filtro | 8 - Manômetro (pressão primária) |
| 3 - Válvula de redução | 9 - Válvula globo ("by-pass") |
| 4 - Tubo sifão | 10 - Válvula de segurança |
| 5 - Torneira de manômetro | 11 - Válvula globo |
| 6 - Manômetro (pressão secundária) | |

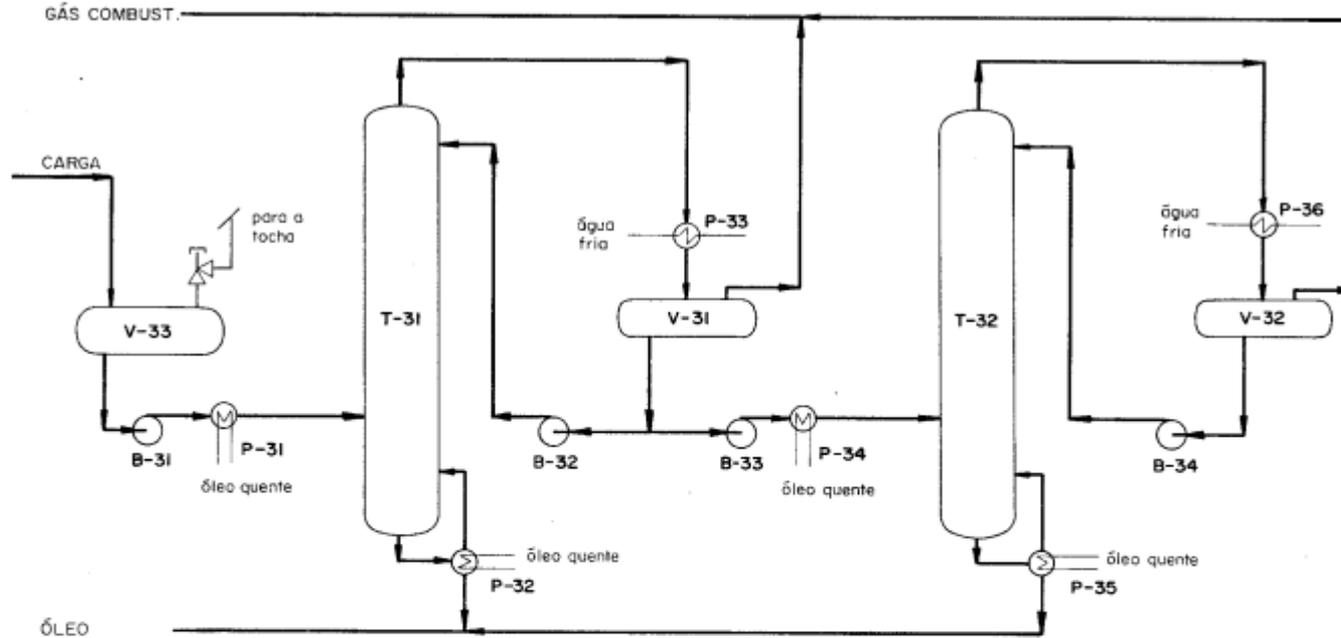
Tipos de desenhos

- **Planta de locação geral** – disposição geral das construções e dos equipamentos em toda instalação ou em cada unidade de processo.



Elevação olhando para o Norte

• **Fluxogramas** – desenho sem escala que mostra o funcionamento do sistema – não servem para fabricação, montagem ou manutenção da instalação



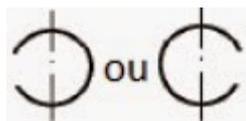
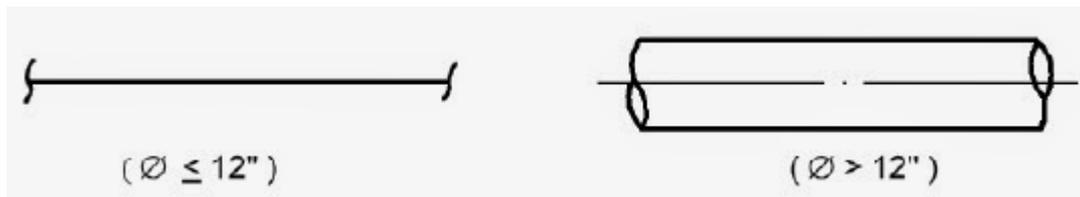
TORRES E VASOS	T-31	T-32	V-31	V-32	V-33
PRES. OPER. (kg/cm ²)	10,0	14,3	9,5	13,7	6,0
TEMP. OPER. (°C)	140	96	40	40	40
COMPRIMENTO (m)	14,50	13,00	6,50	5,30	5,20
DIÂMETRO (m)	1,40	1,20	2,60	2,60	2,50
SERVIÇO	DESUTANIZADORA	SEPARAD. C ₁ - C ₂	TAMB. REFLUXO	TAMB. REFLUXO	TAMB. DE "FLASH"

BOMBAS	B-31	B-32	B-33	B-34
PRESS. OPER. (kg/cm ²)	5,5	2,0	7,0	2,5
TEMP. OPER. (°C)	48	46	46	46
VAZÃO (m ³ /h)	75	18	50	13,5
PRESS. DIFER. (kg/cm ²)	10-6	10-9,5	14,3-9,5	14,3-13,7
SERVIÇO	CARGA FRESCA	REFLUXO	CARGA T-32	REFLUXO

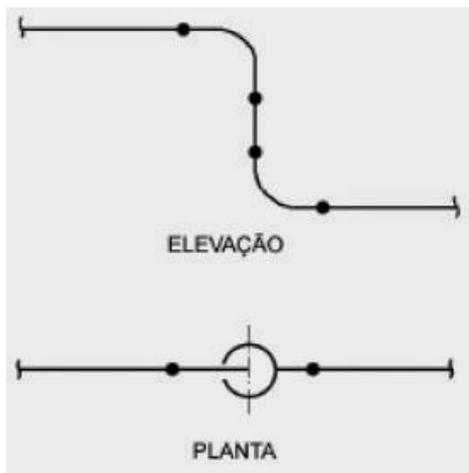
PERMUTADORES	P-31	P-32	P-33	P-34	P-35	P-36
PRES. OPER. (kg/cm ² casco)	10,2	10,0	10,0	14,5	14,3	14,0
TEMP. OPER. (°C casco)	66	75	55	61	70	60
TROCA DE CALOR (Kcal/h)	520.000	530.000	1.220.000	250.000	700.000	530.000
SERVIÇO	AQUECEDOR	REFREVEDOR	CONDENSADOR	AQUECEDOR	REFREVEDOR	CONDENSADOR

Convenções para desenhos de tubulações

Os tubos com diâmetros até 12" são representados com traços únicos na posição da linha de centro da tubulação e os maiores que 12" por dois traços paralelos:

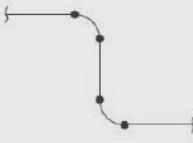
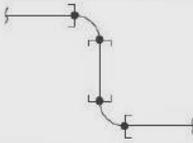
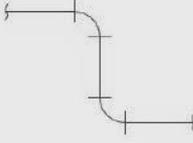
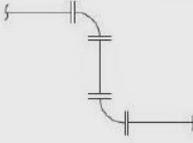
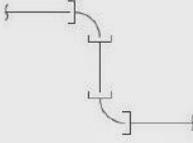


representam a seção de um tubo ou conexão na posição vertical, sendo que a parte interrompida da circunferência estará girada sempre para o trecho com maior elevação em uma planta.

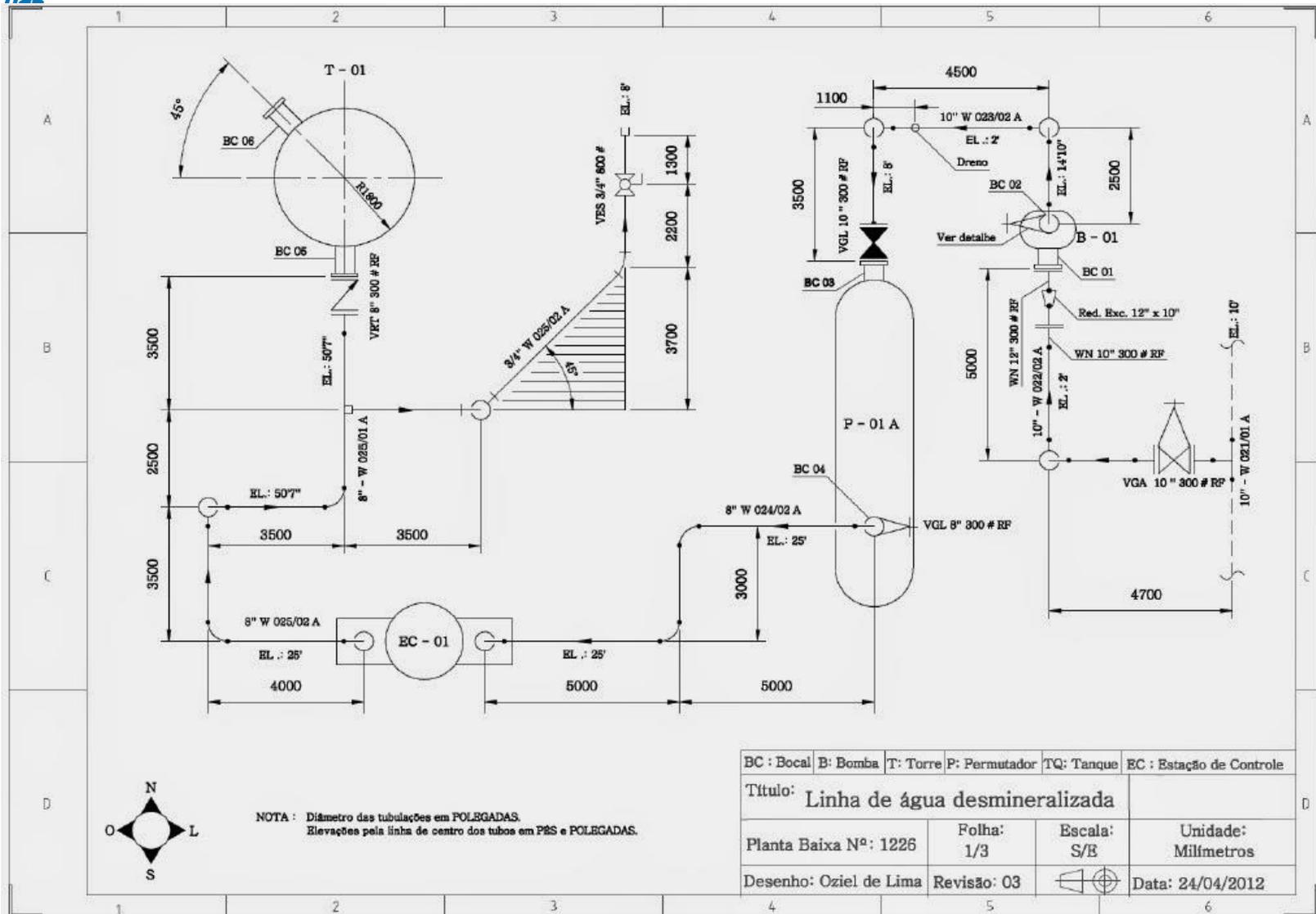


Convenções para desenhos de tubulações

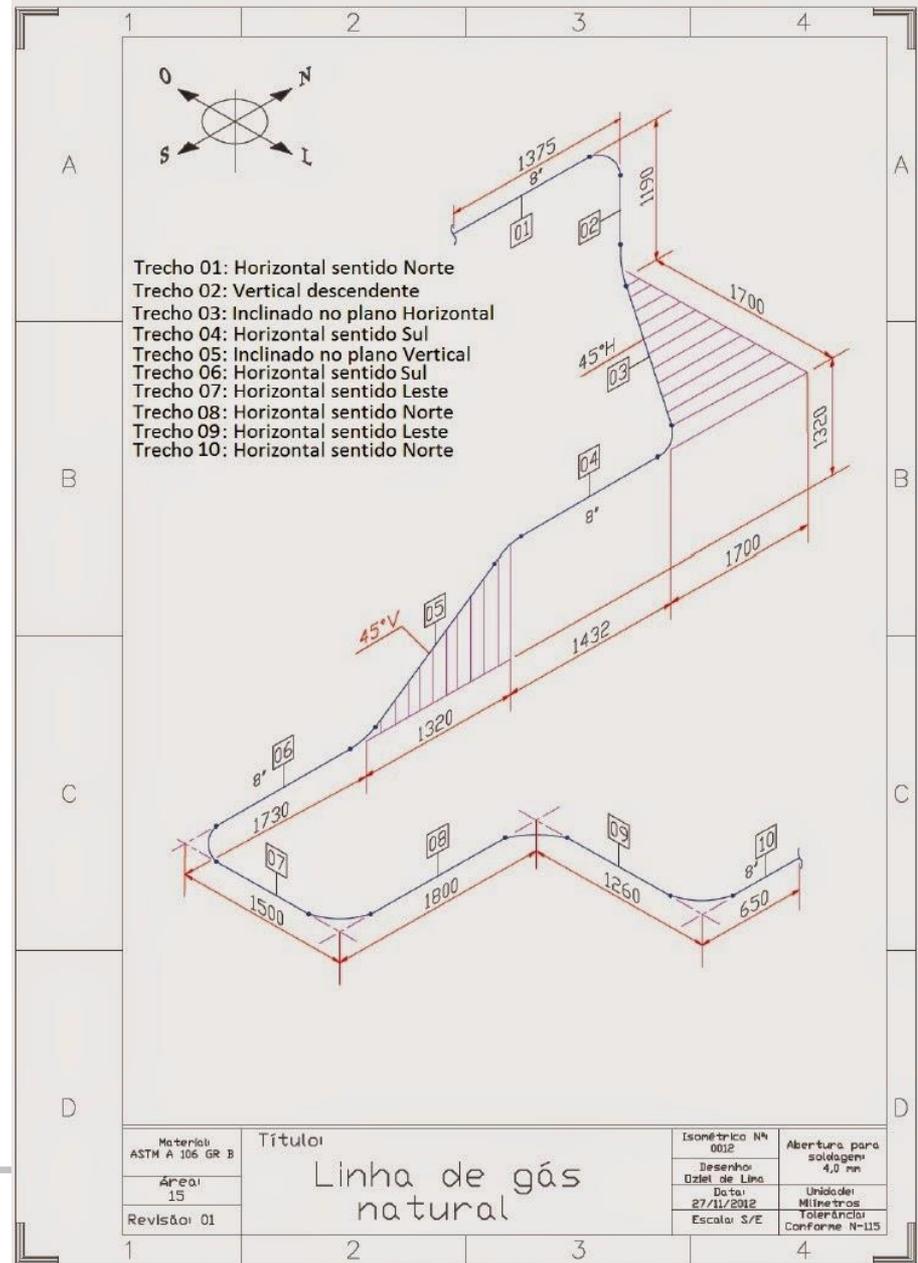
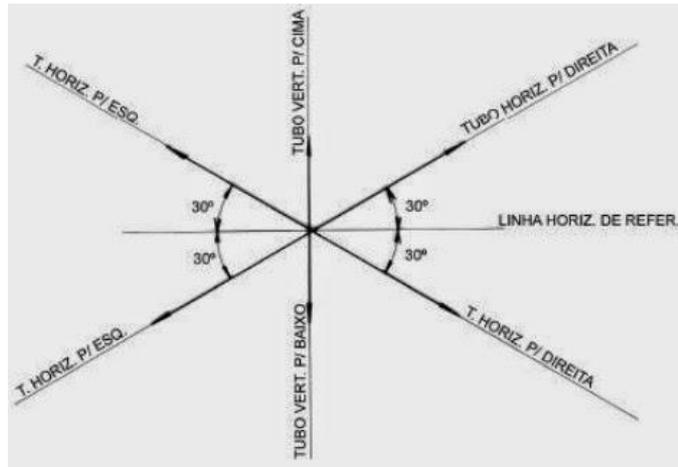


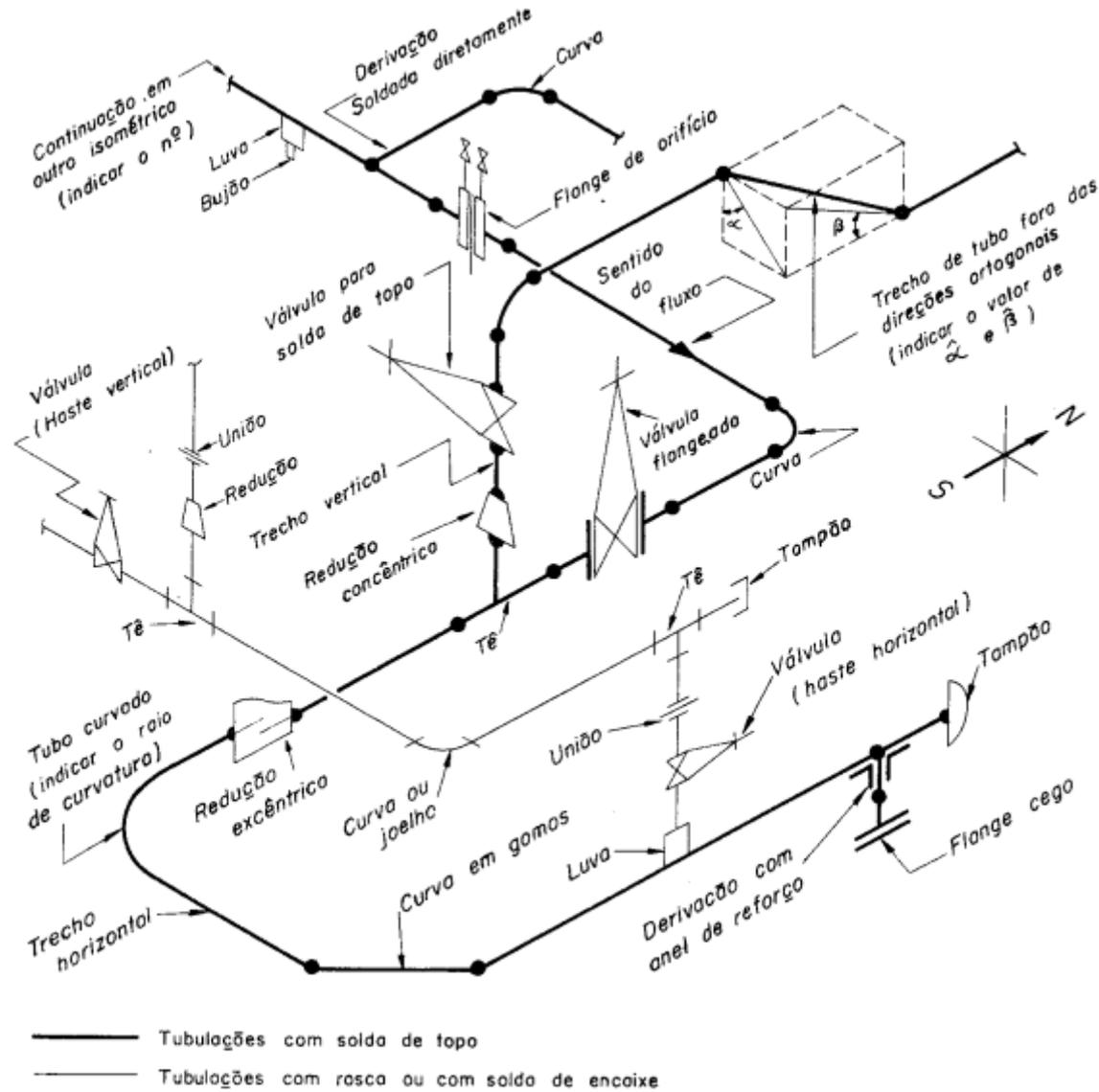
Descrição	Representação
Solda de Topo	
Solda de Encaixe	
Rosqueada	
Flageada	
Ponta e Bolsa	





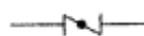
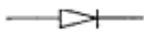
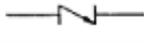
- **Isométricos** – são desenhos isométricos, sem escala, de uma ou de um grupo de tubulações
 - Todos os tubos são representados por um traço único, coincidente com a sua linha de centro.
 - Deverão aparecer todas as válvulas e acessórios de tubulação, bem como a localização das emendas dos tubos e dos acessórios
 - Deverão conter todas as cotas e dimensões necessárias para fabricação e montagem da tubulação
 - Em todos os desenhos haverá sempre a orientação “Norte de projeto”
-

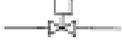




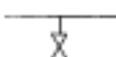
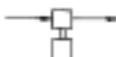
SIMBOLOS CONVENCIONAIS PARA
 FLUXOGRAMAS

Símbolo	Denominação
	Linha principal de processo
	Linha secundária de processo ou de utilidades
	Linha isolada
	Linha de sinal pneumático para instrumentos
	Linha capilar para instrumentos
	Linha de sinal elétrico para instrumentos
	Linha com aquecimento a vapor
	Válvula de gaveta
	Válvula globo
	Válvula de macho

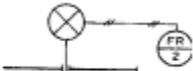
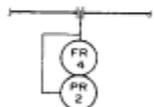
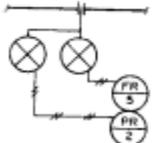
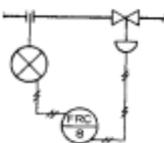
	Válvula de esfera
	Válvula de agulha
	Válvula borboleta
	Válvula angular
	Válvula de segurança ou de alívio
	Válvula de três vias
	Válvula de retenção
	Válvula de diafragma tipo KB
	Válvula de diafragma tipo A

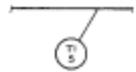
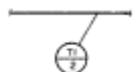
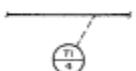
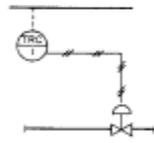
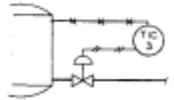
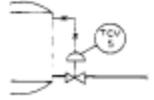
Símbolo	Denominação
	Válvula acionada por diagrama pneumático
	Válvula de controle tipo diafragma
	Válvula de controle tipo borboleta
	Válvula acionada por êmbolo
	Válvula acionada por solenóide
	Válvula com bóia
	Purgador de vapor
	Filtro de linha tipo "Y"
	Junta de expansão
	Redução

	Flanges com placa de orifício
	Raquete
	Flange cego
	Tampão
	Conexão para mangueira
	Visor de fluxo
	Rotâmetro
	Funil de drenagem

Símbolo	Denominação
	Ejetor
	Tomada da amostra, água ou ar
	Hidrante
	Bomba alternativa
	Bomba centrífuga
	Compressor
	Turbina
	Permutador de calor
	Fornalha

	Vasos
	Início do sistema ou processo
	Final do sistema ou processo
	Instrumento montado no local
	Instrumento montado no painel
	Transmissor
	Combinação de instrumentos ou dispositivos com 2 funções

Símbolo	Denominação
	Registrador de vazão Tipo em linha
	Registrador de vazão Tipo diferencial Montado no local
	Registrador de vazão Transmissão pneumática Transmissor montado no local Receptor montado no painel
	Registrador de vazão, tipo mecânico, diretamente ligado com o registrador de pressão Montado no local
	Registrador de vazão com registrador de pressão. Ambos com transmissão pneumática. Transmissores montados no local e receptores no painel
	Controlador registrador de vazão, transmissão pneumática com receptor montado no painel e transmissor no local

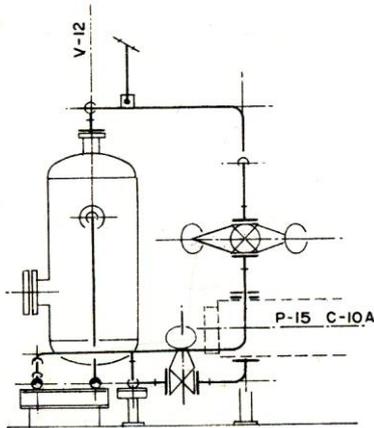
	Indicador de temperatura montado no local
	Indicador de temperatura montado no painel
	Indicador de temperatura Medição elétrica
	Controlador registrador de temperatura, montado no painel Medição elétrica
	Controlador indicador de temperatura, tipo de enchimento Montado no local
	Válvula controladora de temperatura auto-operada

Exercício 53 - Faça a vista lateral esquerda (VLE) do desenho da tubulação.

Nome: _____

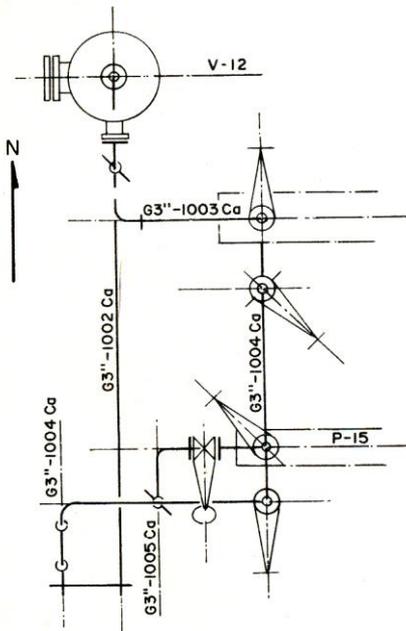
Nº _____ Turma _____

Frontal
ou
Elevação



VLE ?

Superior
ou
Planta



Perspectiva
isométrica

