

AULA 8

Volume I do Livro Texto

CONTEÚDO:

- *Capítulo 13*

Desenhos de Tubulações

- *Capítulo 14*

Projeto de Tubulações.

DESENHOS DE TUBULAÇÕES

IDENTIFICAÇÃO DAS TUBULAÇÕES, VASOS, EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS

EM TODAS AS INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS DEVE EXISTIR UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO PARA TODAS AS TUBULAÇÕES, VASOS, EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS.

A IDENTIFICAÇÃO É UTILIZADA NA FASE DE PROJETO E MONTAGEM E TAMBÉM POSTERIORMENTE PARA CONTROLE DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

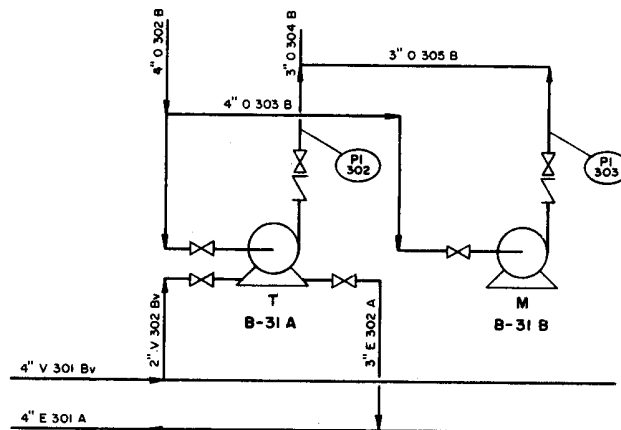
Exemplo para tubulações
8" V 453 Ac

- 8" – Diâmetro nominal
- V – Classe de fluido (*vapor*)
- 453 – Número de ordem da linha (*dentro de cada área*)
- Ac – Sigla indicativa da especificação do material do tubo

A numeração da tubulação costuma ser feita com séries numéricas diferentes para cada classe de fluido e cada área.

A IDENTIFICAÇÃO DE VASOS E EQUIPAMENTOS NORMALMENTE É FEITA ADOTANDO-SE PARA CADA TIPO E PARA CADA ÁREA UMA SÉRIE NUMÉRICA DIFERENTE PRECEDIDA DE LETRAS INDICATIVAS.

ÁREA 1	ÁREA 2	QUANDO SE TEM MAIS DE UM EQUIPAMENTO EXECUTANDO O MESMO SERVIÇO UTILIZA-SE MAIS UMA LETRA: B-101A, B-101B
Bombas: B-101, B-102	Bombas: B-201, B-202	
Permutadores: P-101, P-102	Torres: T-201, T-202, T-203	
Tanques: TQ-101, TQ-102	Vasos: V-201, V-202, V-203	



A PADRONIZAÇÃO É FEITA POR NORMAS INTERNAS DA PRÓPRIA EMPRESA.

A IDENTIFICAÇÃO DE VÁLVULAS DE CONTROLE E INSTRUMENTOS É FEITA COM SÉRIES NUMÉRICAS PARA CADA TIPO EM CADA ÁREA ASSOCIADAS ÀS SIGLAS ESTABELECIDAS PELAS NORMAS ISA (*Instrumentation Society of América*)

SIGLAS CONVENCIONAIS MAIS UTILIZADAS		
SIGLA	DENOMINAÇÃO	
	Inglês	Português
FC	Flow controller	Controlador de fluxo
FCV	Flow control valve	Válvula controladora de fluxo
FM	Flow meter	Medidor de fluxo
FRC	Flow record controller	Controlador registrador de fluxo
FRCV	Flow record control valve	Válvula controladora registradora de fluxo
G	Gauge – pressure gauge	Manômetro
HCV	Hand control valve	Válvula de controle manual
LC	Level controller	Controlador de nível
LCV	Level control valve	Válvula controladora de nível
LI	Level indicator	Indicador de nível
LRC	Level record controller	Controlador registrador de nível
LRCV	Level record control valve	Válvula controladora registradora de nível
OF	Orifice flange	Flanges com placa de orifício
PC	Pressure controller	Controlador de pressão
PCV	Pressure control valve	Válvula controladora de pressão
PdCV	Pressure-differential control valve	Válvula controladora de pressão diferencial
PI	Pressure indicator	Indicador de pressão (<i>manômetro</i>)
PRC	Pressure record controller	Controlador registrador de pressão
PRCV	Pressure record control valve	Válvula controladora registradora de pressão
PSV	Pressure safety valve	Válvula de segurança de pressão
RV	Relief valve	Válvula de alívio
TA	Temperature alarm	Alarme de temperatura
TC	Temperature controller	Controlador de temperatura
TCV	Temperature control valve	Válvula controladora de temperatura
TI ou ThI	Temperature indicator	Indicador de temperatura (<i>termômetro</i>)
TRC	Temperatura record controller	Controlador registrador de temperatura
TRCV	Temperature record control valve	Válvula controladora registradora de temperatura
TW	Temperature well	Poço para termômetro
WR	Weight record	Registrador de peso

ABREVIATURAS E CONVENÇÕES DE INSTRUMENTOS – ANEXO 1 – AULA 8

TIPOS DE DESENHOS DE TUBULAÇÕES

- 1 – Fluxogramas.
- 2 – Plantas de tubulações.
- 3 – Desenhos isométricos.
- 4 – Desenho de detalhes e de fabricação, desenhos de suportes, folhas de dados etc..

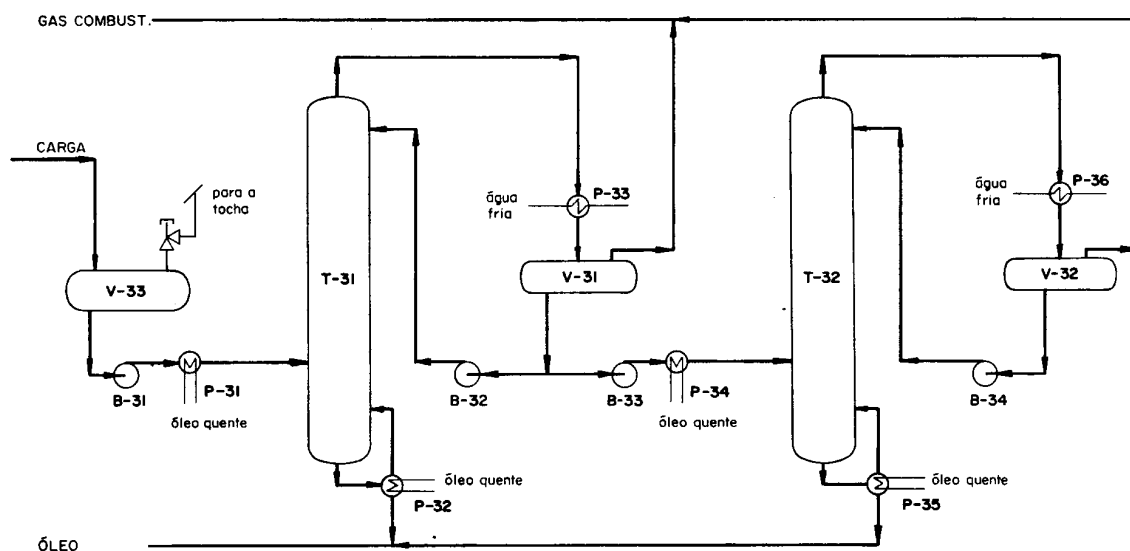
FLUXOGRAMAS

SÃO DESENHOS ESQUEMÁTICOS, SEM ESCALA, QUE MOSTRAM O FUNCIONAMENTO DE UM SISTEMA.

1 – Fluxogramas de processos

Elaborados pela equipe de processo, na fase inicial do projeto, e devem conter:

- Todos os vasos, torres, reatores, tanques etc., com a indicação de suas características básicas.
- Todos os equipamentos importantes (*bombas, compressores, permutadores de calor*) com seus dados principais: tipo, vazão, temperatura, pressão etc.
- As principais tubulações com a indicação do fluido conduzido e do sentido do fluxo
- Os principais instrumentos



Torres e Vasos	T-31	T-32	V-31	V-32	V-33
Pres. oper. (MPa)	1,0	1,43	0,95	1,37	0,6
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	Debutanizadora	Separ. C ₃ -C ₄	Tamb. Refluxo	Tamb. Refluxo	Tamb. de "flash"

Permutadores	P-31	P-32	P-33	P-34	P-35	P-36
Pres. oper. (MPa)	1,02	1,00	1,00	1,45	1,43	1,40
Temp. oper. (°C)	66	75	55	61	70	50
Troca de Calor (Kcal/h)	520.000	830.000	1.200.000	250.000	700.000	530.000
Serviço	Aquecedor	Refervedor	Condensador	Aquecedor	Refervedor	Condensador

Bombas	B-31	B-32	B-33	B-34
Pressão de operação (MPa)	0,55	0,2	0,7	0,25
Temperatura de operação (°C)	48	46	46	46
Vazão (m ³ /h)	75	18	50	13,5
Pressão diferencial (MPa)	1,0 – 0,6	1,0 – 0,95	1,43 – 0,95	1,43 – 1,37
Serviço	Carga fresca	Refluxo	Carga T-32	Refluxo

2 – Fluxogramas mecânicos ou de detalhamento

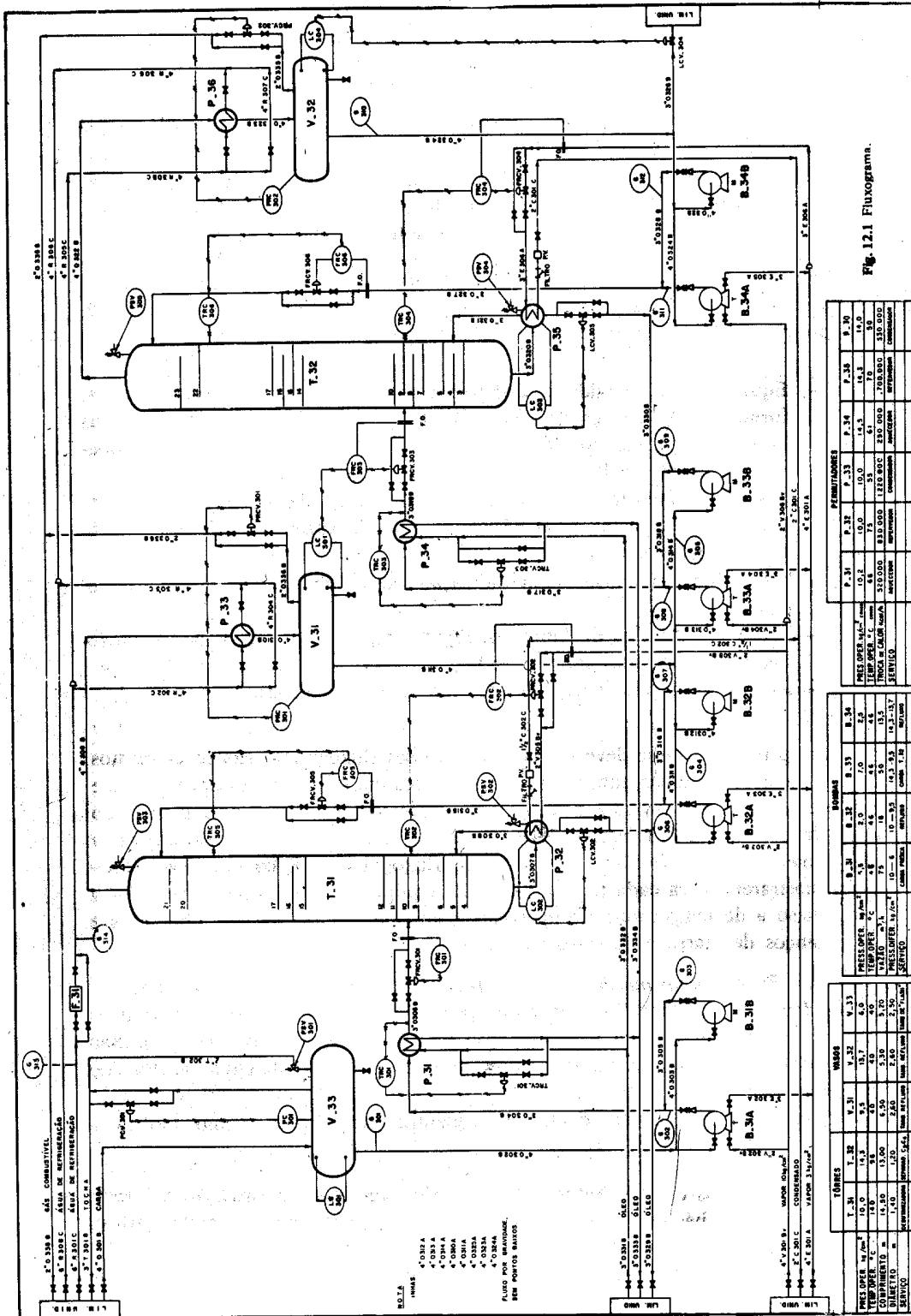


Fig. 12.1 Fluxograma.

OS FLUXOGRAMAS MECÂNICOS SÃO PREPARADOS PELA EQUIPE DE PROCESSO COM A COLABORAÇÃO DA EQUIPE DE PROJETO MECÂNICO.

OS FLUXOGRAMAS MECÂNICOS CONSTITUEM A BASE PARA A DESENVOLVIMENTO DE TODO O PROJETO DE TUBULAÇÕES.

ÁLEM DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NOS FLUXOGRAMAS DE PROCESSOS, OS FLUXOGRAMAS MECÂNICOS DEVERÃO CONTER:

- Todos os equipamentos, inclusive os de reserva.
- Todas as tubulações, principais, secundárias e auxiliares, com indicação de diâmetros, sentido de fluxo, caimentos, exigência de serviço etc.
- Todas as válvulas com indicação do tipo, tamanho etc.
- Todos os instrumentos, com indicação do tipo, tamanho, linhas de comando e respectivas ligações.

CONVENÇÕES DE DESENHOS DE FLUXOGRAMA – ANEXO 2 – AULA8

NOS DESENHOS DE FLUXOGRAMAS AS TUBULAÇÕES DEVEM SER REPRESENTADAS POR LINHAS HORIZONTAIS OU VERTICAIS.

(As linhas horizontais são contínuas e as verticais são interrompidas nos cruzamentos)

PLANTAS DE TUBULAÇÕES

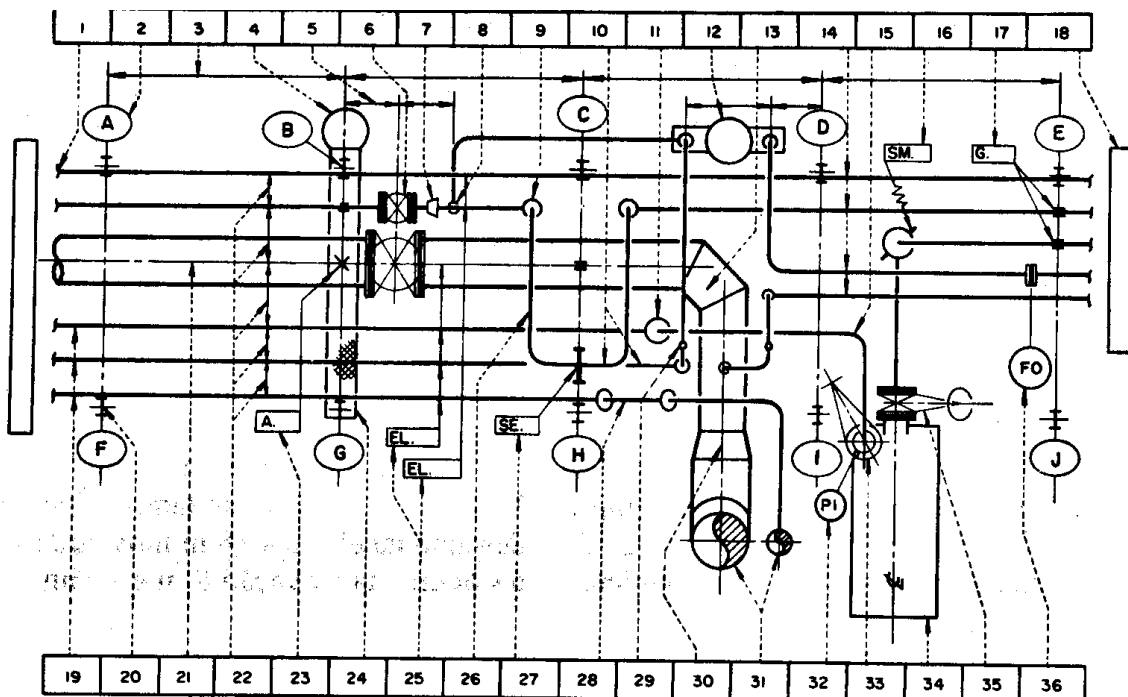
AS PLANTAS SÃO DESENHADAS EM ESCALA E MOSTRAM O ARRANJO FÍSICO DOS EQUIPAMENTOS COM TODAS AS TUBULAÇÕES.

AS PLANTAS DE TUBULAÇÕES DEVEM CONTER AS ELEVAÇÕES DE TODOS OS TUBOS *(exceto quando indicado ao contrário, sempre é indicada a elevação de fundo)* AS DISTÂNCIAS ENTRE OS TUBOS PARALELOS E TODAS AS COTAS DE MUDANÇA DE DIREÇÃO DOS TUBOS.

EM ÁREAS CONGESTIONADAS, SEMPRE QUE HOUVER NECESSIDADE, EXECUTAR-SE-ÃO VARIAS PLANTAS EM NÍVEIS DIFERENTES.

Álem das tubulações as plantas devem conter:

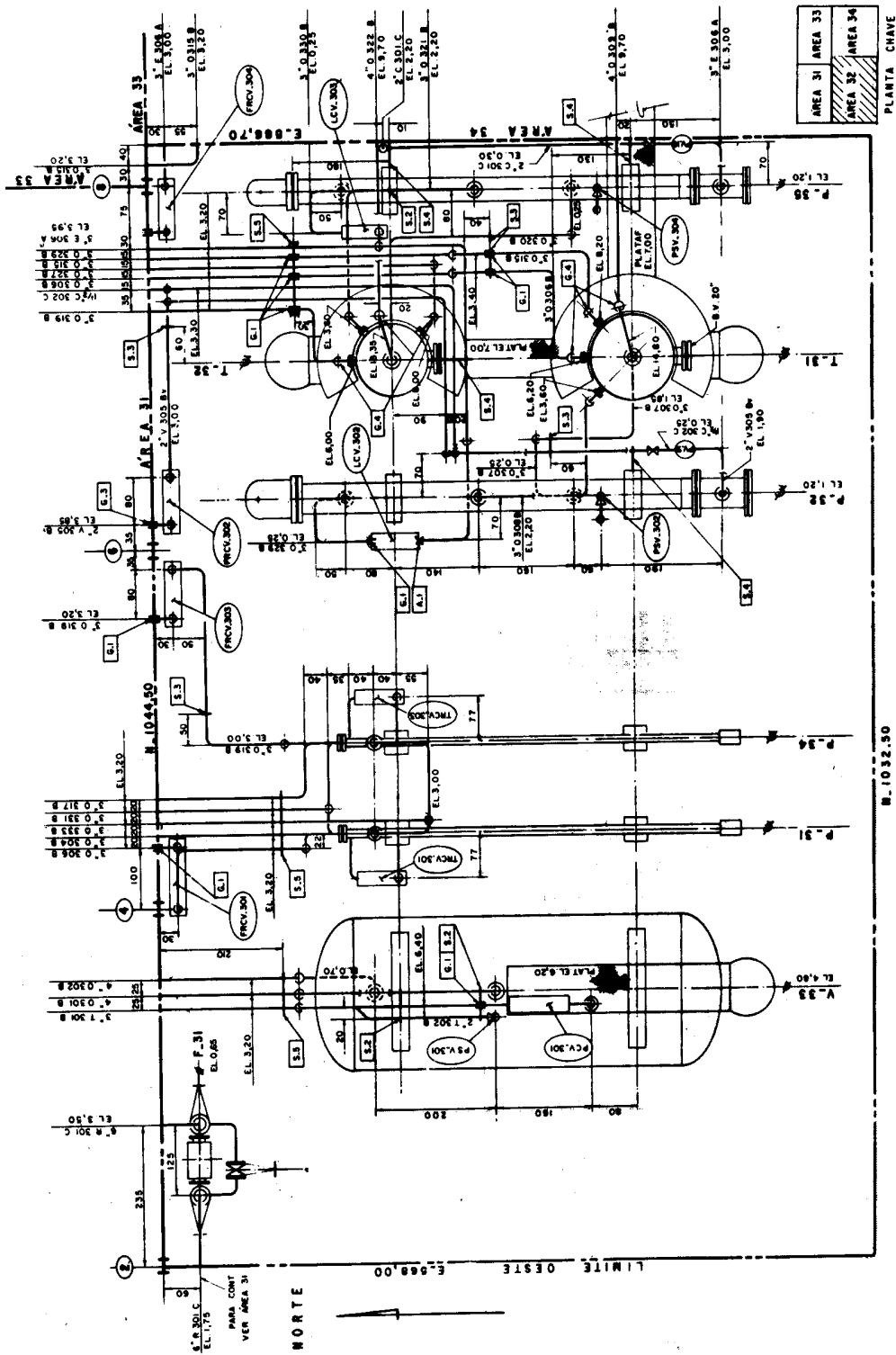
- Limites de áreas, limites do desenho, linhas de centro das ruas.
- Todas as construções existentes na área representada *(diques, taludes, valas de drenagem, bases de equipamentos, estruturas etc.)*.
- Todos os suportes de tubulação.
- Todos os vasos e equipamentos e máquinas ligados às tubulações.
- Plataformas, passarelas, escadas de acesso etc..
- Todos os instrumentos, com identificação, indicação convencional e posição aproximada



1	INTERRUPÇÃO DO TUBO	13	CURVA EM GOMOS	25	INDICAÇÃO DE ELEVÇÕES DOS TUBOS
2	IDENTIFICAÇÃO DO PILAR	14	GRUPO DE TUBOS PARALELOS	26	CURVA DE EXPANSÃO
3	COTA ENTRE PILARES	15	CURVA A 90° NO PLANO HORIZONTAL	27	SUPORTE ESPECIAL
4	GUARDA CORPO DE ESCADA VERTICAL	16	SUPORTE DE MOLAS	28	TRECHO INCLINADO NO PLANO VERTICAL
5	COTA DE ACESSÓRIO OU DERIVAÇÃO	17	GUIAS	29	RESPIRO
6	VÁLVULA COM HASTE VERTICAL	18	COORDENADA LIMITE E FOLHA DE CONTINUAÇÃO	30	REDUÇÃO EM LINHA DE GRANDE DIÂMETRO
7	REDUÇÃO EM LINHA DE PEQUENO DIÂMETRO	19	TUBOS DE PEQUENOS DIÂMETROS	31	TUBOS VERTICAIS SAINDO DO DESENHO (para cima)
8	DERIVAÇÃO PARA BAIXO	20	PILAR DE ESTRUTURA DO SUPORTE	32	INSTRUMENTOS
9	MUDANÇA DE DIREÇÃO E ELEVÇÃO	21	TUBOS DE GRANDE DIÂMETRO	33	VÁLVULA COM HASTE HORIZONTAL
10	DOIS TUBOS EM ELEVÇÕES DIFERENTES	22	ESPAÇAMENTO ENTRE TUBOS	34	EQUIPAMENTO
11	TRECHO VERTICAL	23	ANCORAGEM	35	VÁLVULA COM HASTE INCLINADA
12	VÁLVULA DE CONTROLE	24	PLATAFORMA ELEVADA	36	FLANGES COM PLACA DE ORIFÍCIO

CONVENÇÕES DE DESENHOS DE PLANTAS – ANEXO 3 – AULA8

UNIDADE "3" - PLANTA DAS TUBULAÇÕES - ÁREA 32

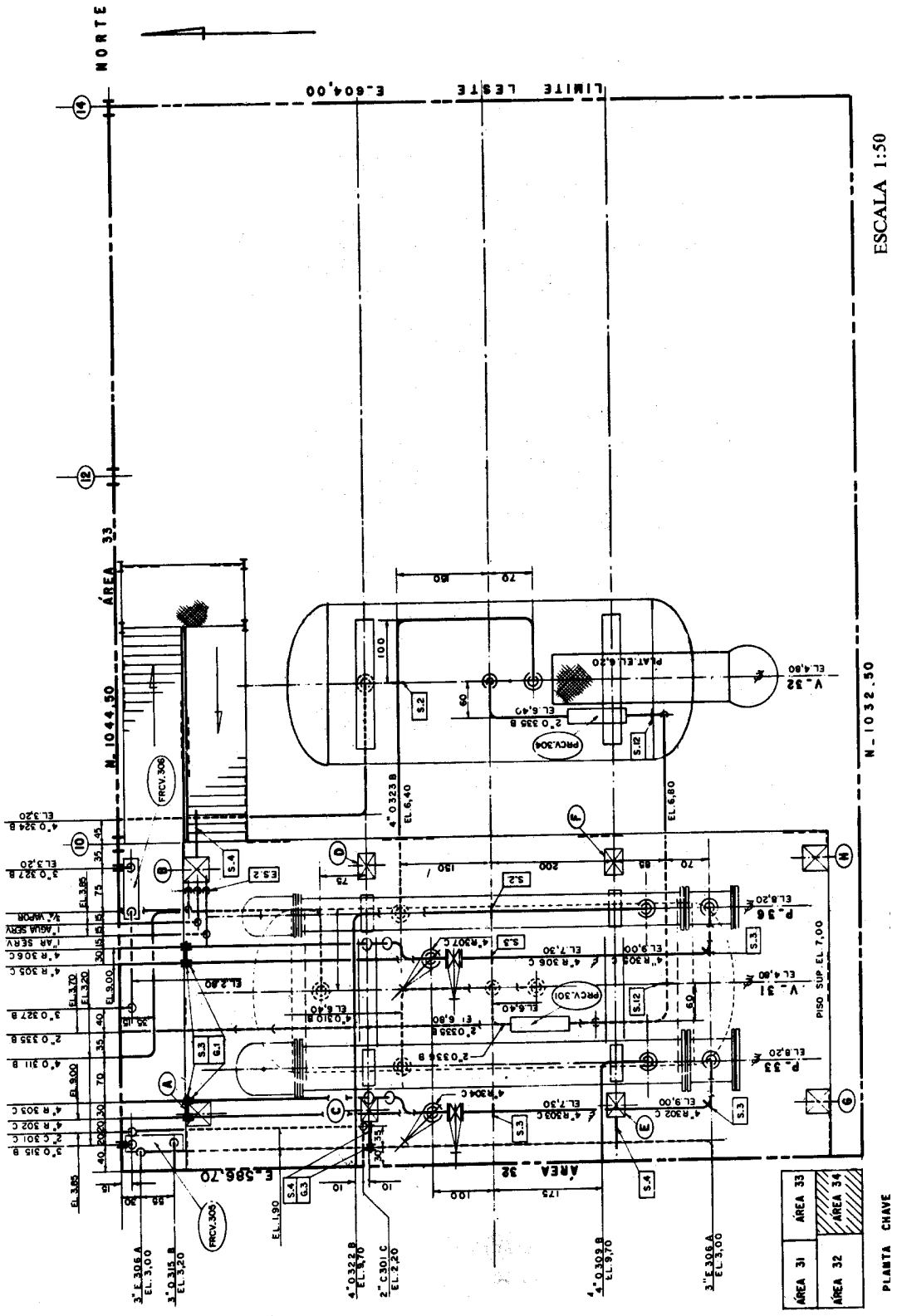


B.1032.30
ESCALA: 1:50

AREA 31	AREA 33
AREA 32	AREA 34

PLANTA CHAVE

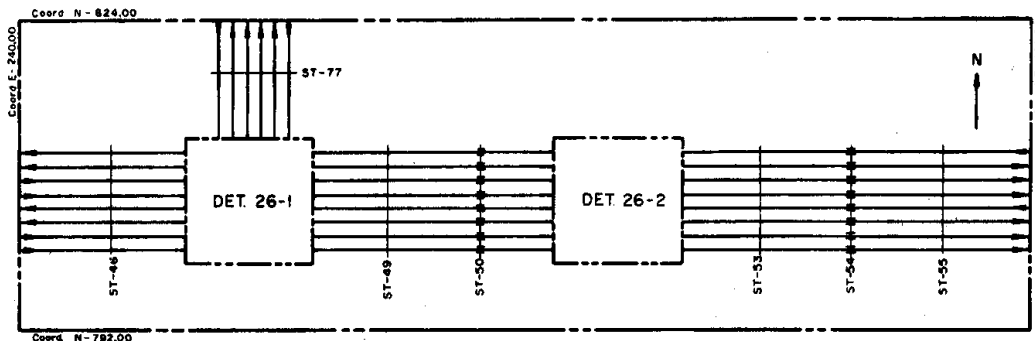
UNIDADE "3" - PLANTA DAS TUBULAÇÕES - ÁREA 34



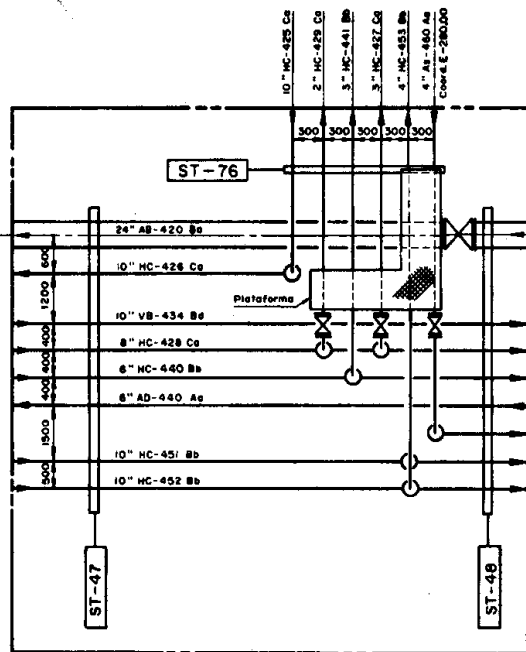
PLANTAS DE TUBULAÇÃO FORA DAS ÁREAS DE PROCESSO

NORMALMENTE SÃO TUBULAÇÕES LONGAS DISTRIBUÍDAS EM UMA GRANDE ÁREA DO TERRENO E RELATIVAMENTE COM POUCOS ACIDENTES.

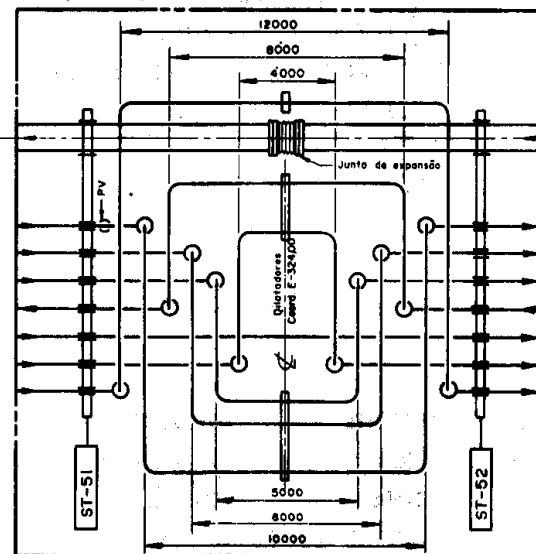
OS DESENHOS SÃO FEITOS EM ESCALA BEM REDUZIDA E NAS ONDE HOUVER ACIDENTES (*grupo de derivações, curvas de expansão, grupos de válvulas etc.*) SÃO FEITOS DETALHES EM ESCALAS MAIORES.



PLANTA



DET. 26 - 1

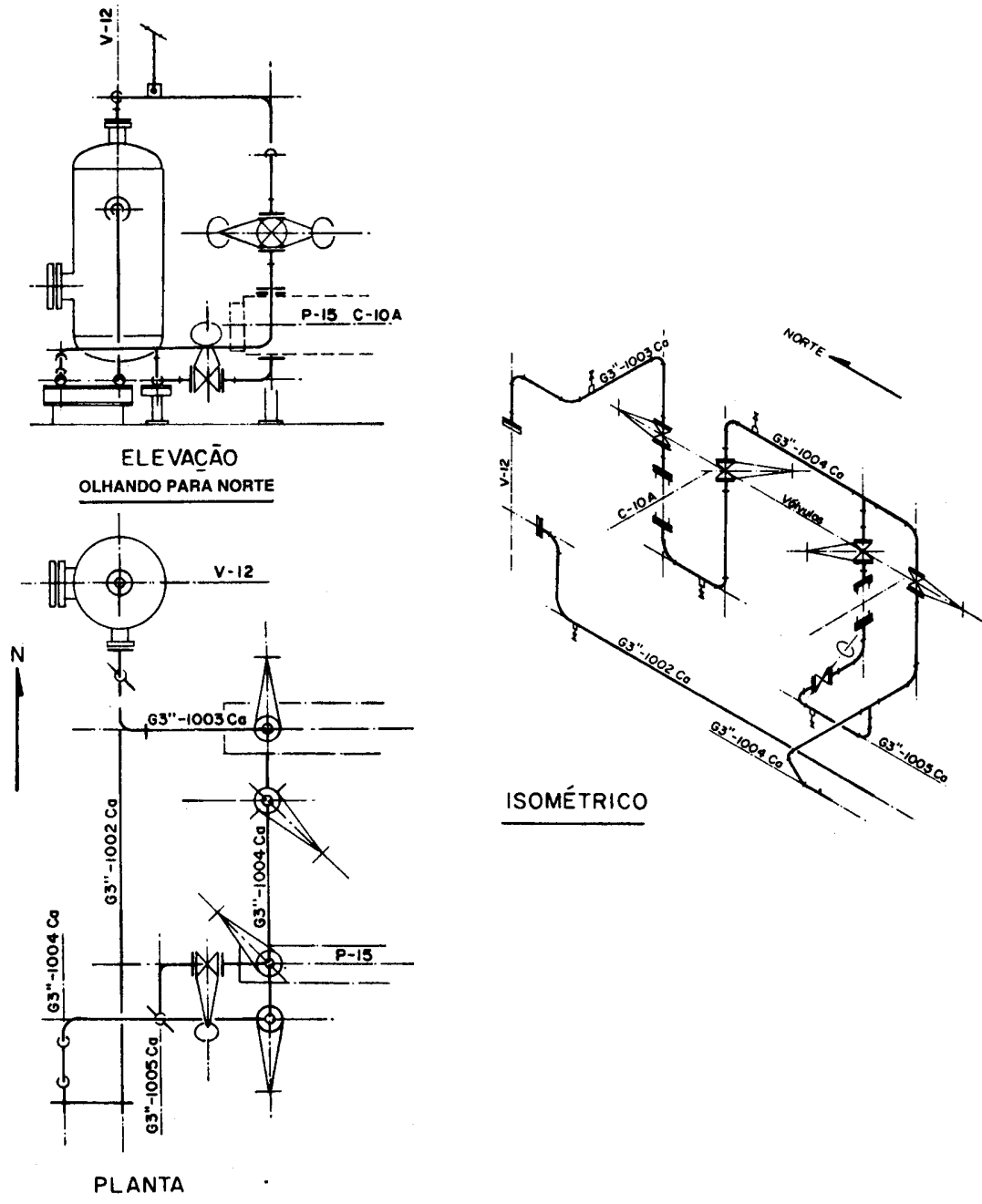


DET. 26 - 2

PLANTA DE TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO

DESENHOS ISOMÉTRICOS

SÃO DESENHOS EM PERSPECTIVA ISOMÉTRICA, SEM ESCALA, DE UMA OU DE UM GRUPO DE TUBULAÇÕES PRÓXIMAS.



OS VASOS, BOMBAS E DEMAIS EQUIPAMENTOS SERÃO INDICADOS PELAS LINHAS DE CENTRO E PELOS BOCAIS DE LIGAÇÃO COM AS TUBULAÇÕES

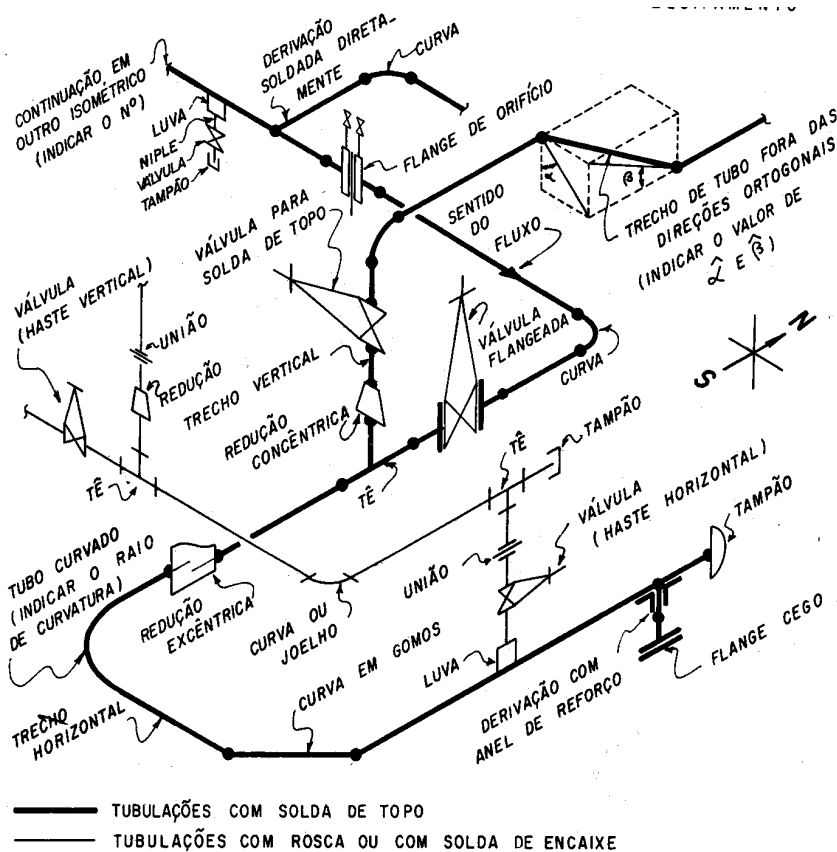
AS ELEVAÇÕES DOS TUBOS, A MENOS QUE SEJA INDICADO EM CONTRÁRIO, SÃO REFERIDAS À LINHA DE CENTRO DOS MESMOS.
 (Todos os tubos, independente do seu diâmetro, são representados por uma única linha, coincidente com sua linha de centro)

OS DESENHOS ISOMÉTRICOS SÃO UTILIZADOS PARA FAZER O LEVANTAMENTO DE TODAS AS PEÇAS COMPONENTES DAS TUBULAÇÕES E DE SUAS LOCALIZAÇÕES

(trechos de tubos, válvulas, flanges, tês, joelhos, reduções, luvas, uniões, niples etc.)

TAMBÉM DEVE ESTAR INDICADO AS LOCALIZAÇÕES DE TODAS AS EMENDAS
 (soldadas, rosqueadas etc.)

TODOS OS ISOMÉTRICOS DEVEM CONTER A INDICAÇÃO DO NORTE DO PROJETO
 (Os desenhos isométricos deverão ser numerados em combinação com a numeração das plantas.)



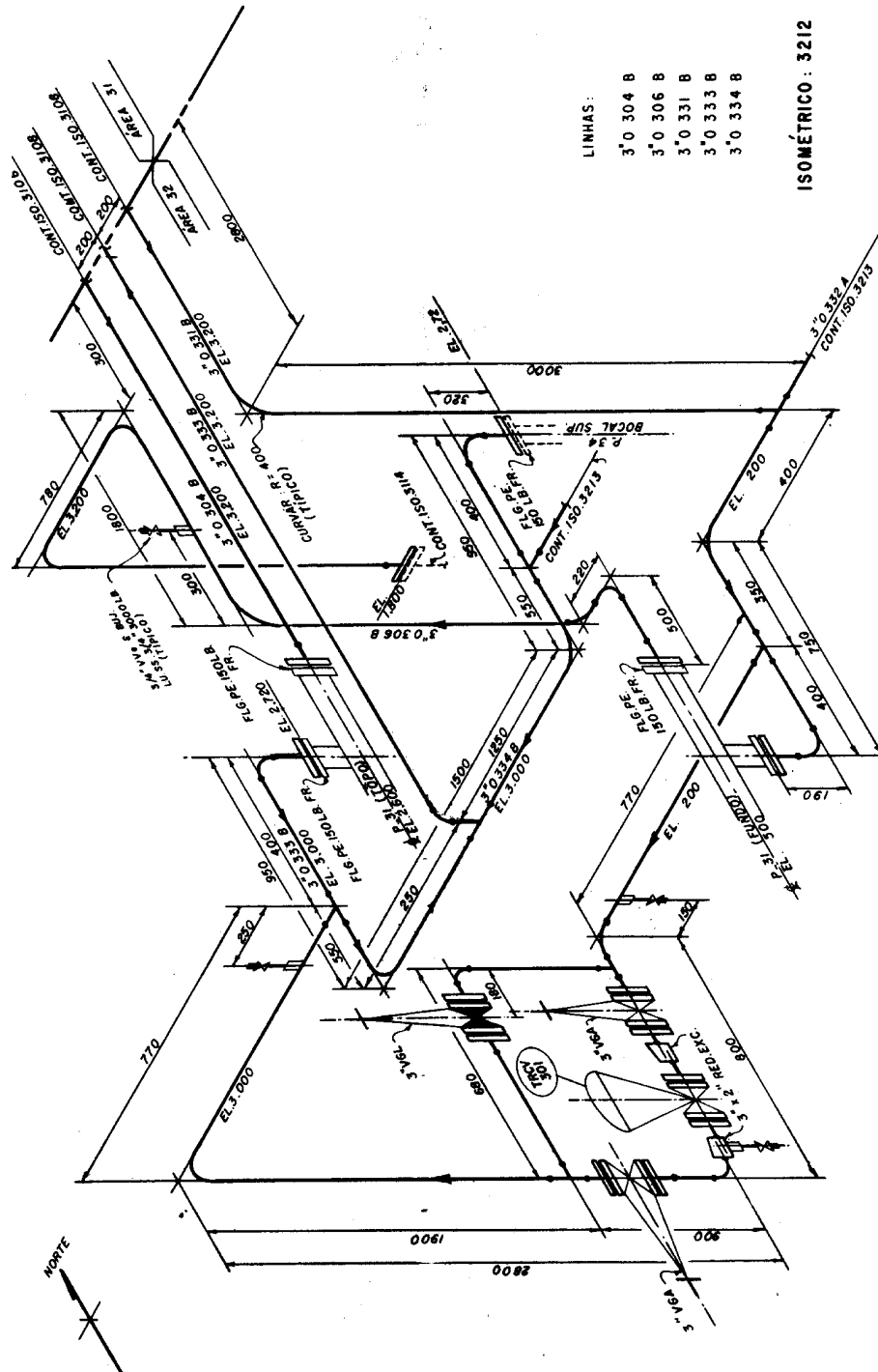
ALÉM DO DESENHO OS ISOMÉTRICOS DEVEM CONTER:

- Lista de todo o material necessário para construção da tubulação.
- Identificação das tubulações que estão representadas na folha.
- Temperatura e pressão de projeto.
- Pressão de teste hidrostático.
- Tipo de isolamento e de aquecimento.

CONVENÇÕES DE DESENHOS ISOMÉTRICOS – ANEXO 4 – AULA

NÃO SE UTILIZA DESENHOS ISOMÉTRICOS PARA TUBULAÇÕES SUBTERRÂNEAS E PARA LIGAÇÕES LONGAS, FORA DA ÁREA DE PROCESSO

EXEMPLOS DE DESENHOS ISOMÉTRICOS



- LINHAS:
- 3"0 304 B
 - 3"0 306 B
 - 3"0 331 B
 - 3"0 333 B
 - 3"0 334 B

ISOMÉTRICO : 3212

OUTROS DESENHOS DE TUBULAÇÃO

DESENHOS DE DETALHES TÍPICOS →

- Instalação de válvulas de controle
- Instalação de purgadores de vapor
- Drenos e respiros
- Curva de gomos
- Derivações de tubos soldados
- Sistema de aquecimento de tubulações
- Instalação de isolamento térmico

DESENHOS DE FABRICAÇÃO

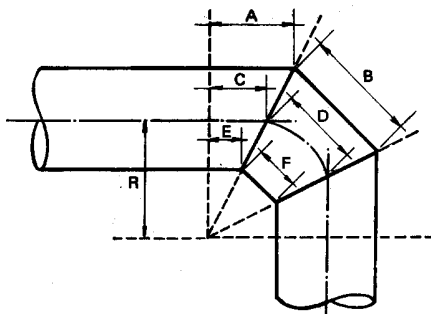
DESENHOS DE INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS

DESENHOS DE SUPORTES

DESENHOS DE LOCAÇÃO DOS SUPORTES

OS DETALHES, SUPORTES ETC. QUE SE REPETEM MUITAS VEZES EM UM PROJETO DE TUBULAÇÕES, NA MAIORIA DOS CASOS, CORRESPONDEM A DESENHOS PADRONIZADOS

EXEMPLO DE DESENHO DE DETALHE TÍPICO (padronizado)

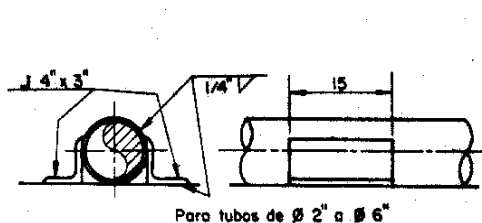


Diâm. Nom.	Dimensões (mm)						
	A	B	C	D	E	F	R
8	172	343	127	254	81	162	305
10	214	428	157	314	101	203	381
12	256	512	188	376	122	244	458
14	294	589	220	440	146	293	534
16	336	673	252	504	168	336	610
18	370	757	279	559	189	379	689
20	414	841	317	730	210	420	762
24	504	1009	379	758	252	504	916
30	630	1261	472	944	315	630	1144

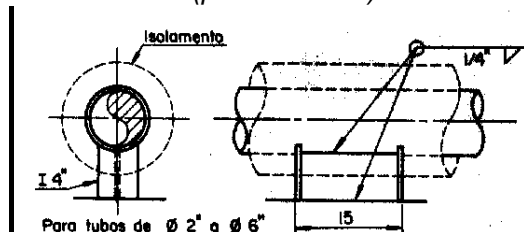
CURVA DE GOMOS – 90° COM DUAS SOLDAS

OS DESENHOS DOS SUPORTES SÃO DESENHOS DE FABRICAÇÃO, FEITOS EM ESCALA E COM TODOS OS DETALHES NECESSÁRIOS PARA CONSTRUÇÃO.

EXEMPLOS DE DESENHOS DE ANCORAGENS (padronizadas)

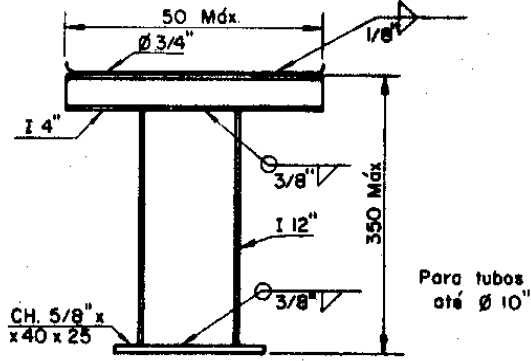


A - 1



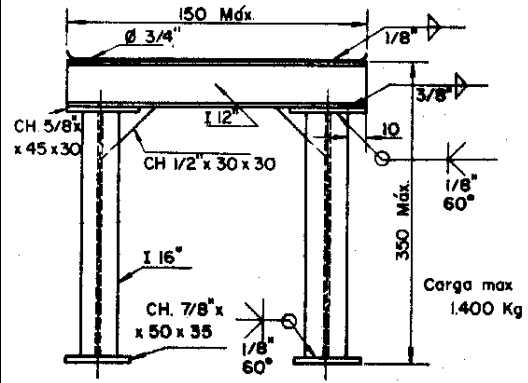
A - 3

EXEMPLOS DE DESENHOS DE SUPORTES (padronizados)



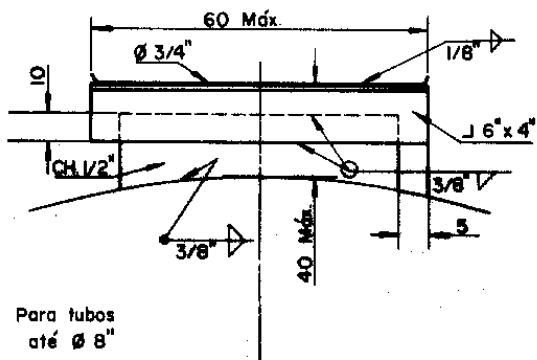
S - 3

Para tubos até ϕ 10"



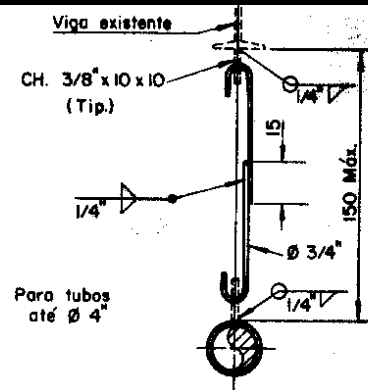
S - 5

Carga max 1400 Kg



S - 2

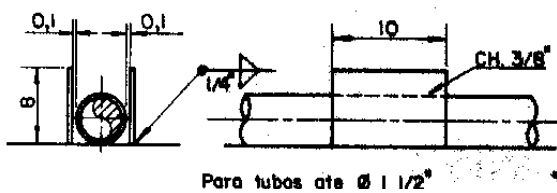
Para tubos até ϕ 8"



S - 7

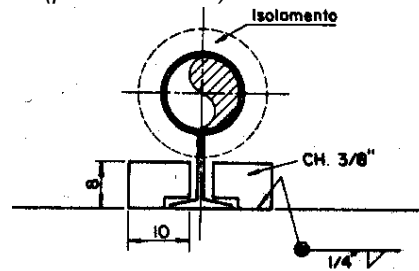
Para tubos até ϕ 4"

EXEMPLOS DE DESENHOS DE GUIAS (padronizadas)

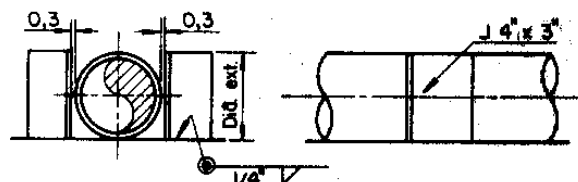


G - 2

Para tubos até ϕ 1 1/2"



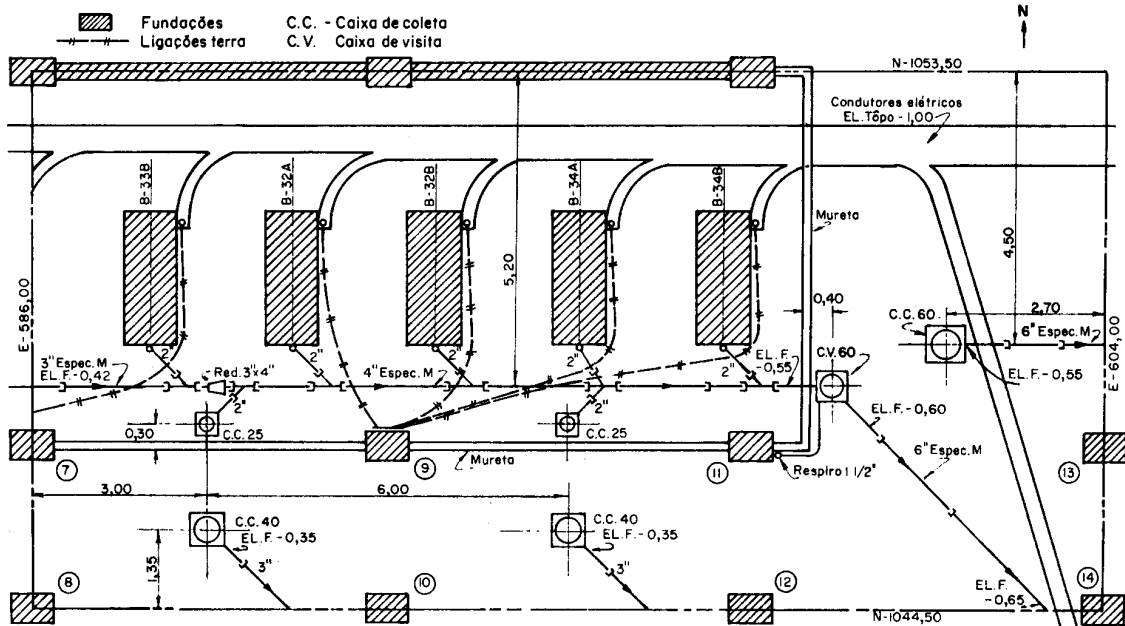
G - 3



G - 1

Para tubos de ϕ 2" e ϕ 8"

EXEMPLO DE TUBULAÇÕES SUBTERRÂNEAS



AS PLANTAS DE LOCAÇÕES DE SUPORTES NORMALMENTE SÃO ELABORADAS EM INSTALAÇÕES GRANDES E COMPLEXAS, QUANDO FOR CONVENIENTE MOSTRAR A LOCAÇÃO DOS SUPORTES EM DESENHOS SEPARADOS.

OUTROS DOCUMENTOS

- DIAGRAMA DE CARGAS SOBRE OS SUPORTES

- ESPECIFICAÇÃO GERAL DE TUBULAÇÃO

Texto completo contendo critérios, exigências e recomendações relativas ao projeto, montagem, testes e operação

- LISTA DE MATERIAL DE TUBULAÇÃO →

Contendo a identificação da tubulação, especificação do material, extremidades da linha, temperatura e pressão de projeto e de operação, isolamento, aquecimento etc.

- LISTA DE PURGADORES

- LISTA DE VÁLVULAS

- LISTA DE INSTRUMENTAÇÃO

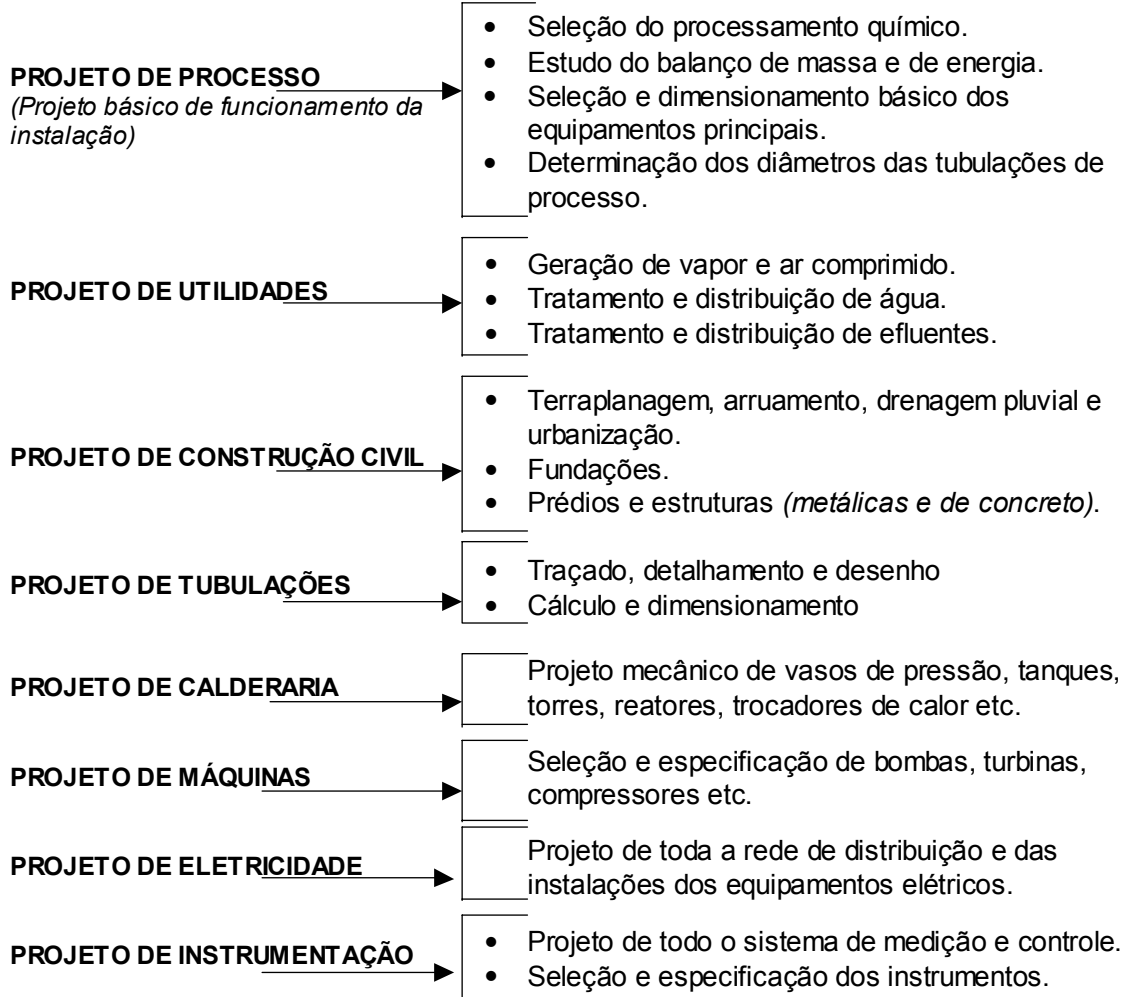
- LISTA DE SUPORTES PADRONIZADOS E DE MOLA

- MEMÓRIAS DE CÁLCULO

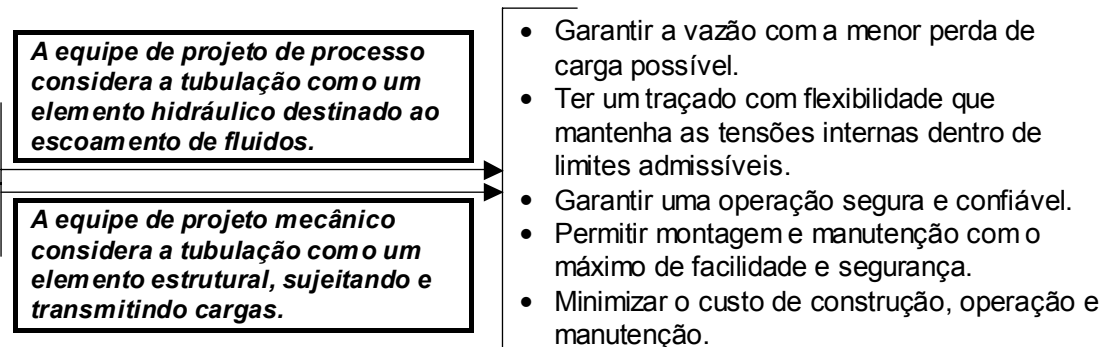
PROJETO DE TUBULAÇÕES

O PROJETO DE UMA REDE OU DE UM SISTEMA DE TUBULAÇÕES PODE SER UM PROJETO ISOLADO, OU PODE SER INTEGRADO AO PROJETO DE UMA INSTALAÇÃO COMPLETA.

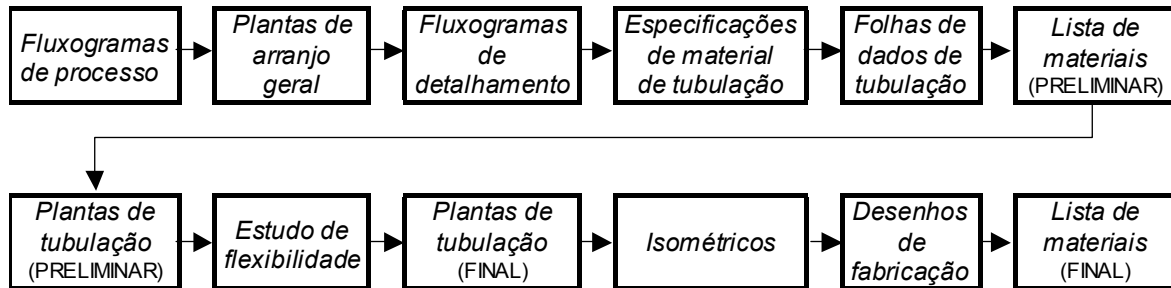
Subdivisão do projeto global de uma indústria de processo



METAS A SEREM ATINGIDAS EM UM PROJETO DE TUBULAÇÕES



Seqüência de serviços em um projeto de tubulações



A INFORMÁTICA E O PROJETO DE TUBULAÇÕES

UTILIZANDO UM SISTEMA DE **CAD** (*computer aided design*) É POSSÍVEL OBTER DESENHOS TRIDIMENSIONAIS QUE PODEM SER AMPLIADOS, REDUZIDOS, DESLOCADOS E VISUALIZADOS POR VÁRIOS ÂNGULOS (“*maquette*” eletrônica).

A GRANDE VANTAGEM DA UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA É A POSSIBILIDADE DE INTERCOMUNICAÇÃO E DE INTEGRAÇÃO DAS DIVERSAS INTERFACES DOS PROJETOS MINIMIZANDO A POSSIBILIDADE DE ERROS.

DEPENDENDO DO “SOFTWARE” O SISTEMA **CAD** PODE TER OS SEGUINTE RECURSOS:

- Gerar desenhos de fluxogramas, plantas e outros desenhos, com grande rapidez e facilidade.
- Gerar desenhos isométricos com as respectivas listas de material, tipo de solda, isolamento etc.
- Visualização espacial da instalação antes mesmo dela existir fisicamente.
- Animação do desenho tridimensional que permite visualizar a instalação como se alguém estivesse passeando pelo seu interior.
- Apontar possíveis interferências físicas entre os diversos componentes da instalação.
- As alterações feitas em qualquer fase do projeto são automaticamente corrigidas em todos os desenhos.

O SISTEMA **CAD** PODE SER ASSOCIADO A OUTROS APLICATIVOS (*softwares*) PODE EXECUTAR CÁLCULOS DE FLEXIBILIDADE, CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA, CÁLCULO DE CARGAS NOS SUPORTES, GERENCIAMENTO DE ESTOQUE ETC. E PASSA A SE CHAMAR **CAE** (*Computer Aided Engineering*)



AULA 8
Referente aos Capítulos 13 e 14 do Livro Texto

26. ABREVIATURAS E CONVENÇÕES DE DESENHO DE INSTRUMENTOS

26.2. Convenções de Instrumentos e Válvulas de Controle em Desenhos de Fluxogramas (continuação)

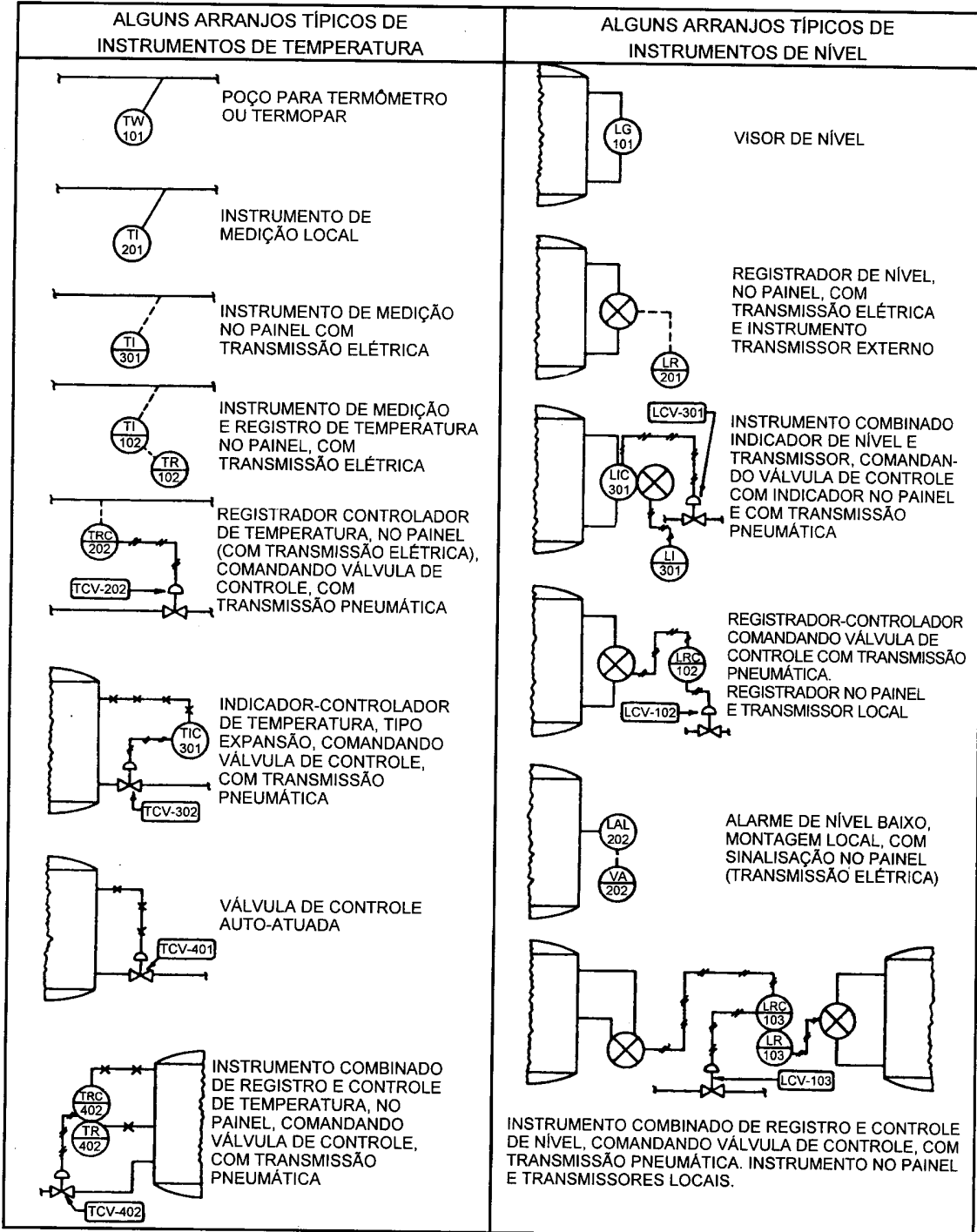
(De acordo com a norma ISA RP 5.1, da "Instrument Society of America")

Nota: Para convenções de desenho de fluxogramas veja Tabela 23.

LINHAS		INSTRUMENTOS DE VAZÃO	
	PROCESSO		PLACA DE ORIFÍCIO
	SINAL PNEUMÁTICO		MEDIDOR VENTURI
	SINAL ELÉTRICO		TUBO PITOT
	TUBO CAPILAR		
SÍMBOLOS BÁSICOS DOS INSTRUMENTOS		ALGUNS ARRANJOS TÍPICOS DE INSTRUMENTOS DE VAZÃO	
	INSTRUMENTO DE FUNÇÃO ÚNICA		MEDIDOR (ROTÂMETRO)
	INSTRUMENTO DE FUNÇÃO MÚLTIPLA		TOTALIZADOR DE VAZÃO
	INSTRUMENTO TRANSMISSOR OU TRANSDUTOR		INDICADOR DIFERENCIAL (MONTAGEM LOCAL)
	INSTRUMENTO DE FUNÇÃO ÚNICA		REGISTRADOR DE LINHA (ROTÂMETRO)
	INSTRUMENTO DE FUNÇÃO MÚLTIPLA		REGISTRADOR MONTADO NO PAINEL COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA E TRANSMISSOR LOCAL
	INSTRUMENTO TRANSMISSOR OU TRANSDUTOR		REGISTRADOR CONECTADO A REGISTRADOR DE PRESSÃO (MONTAGEM LOCAL)
	TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA ENTRE INSTRUMENTOS (SEMELHANTE PARA TRANSMISSÃO ELÉTRICA)		REGISTRADOR DE VAZÃO COM REGISTRADOR DE PRESSÃO, AMBOS COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA. REGISTRADORES NO PAINEL E TRANSMISSORES LOCAIS
VÁLVULAS DE CONTROLE			REGISTRADOR-CONTROLADOR COMANDANDO VÁLVULA DE CONTROLE, COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA. REGISTRADOR NO PAINEL E TRANSMISSOR LOCAL
	VÁLVULA COM ATUADOR PNEUMÁTICO DE DIAFRAGMA		
	VÁLVULA COM ATUADOR ELÉTRICO (SOLENOÍDE OU MOTOR)		
	VÁLVULA COM ATUADOR HIDRÁULICO		
	VÁLVULA MANUAL		
	VÁLVULA AUTO-ATUADA DE DIAFRAGMA		
	TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA ENTRE INSTRUMENTOS E VÁLVULA DE DIAFRAGMA		

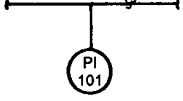
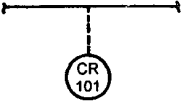
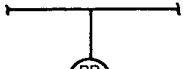
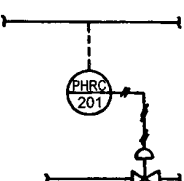
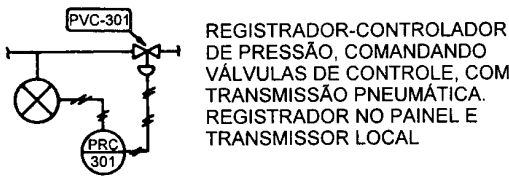

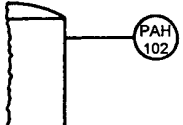
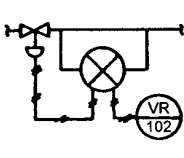
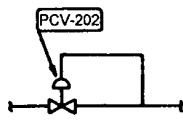
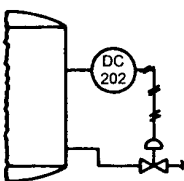
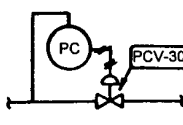

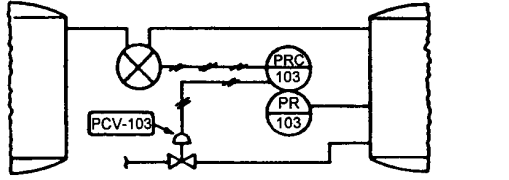
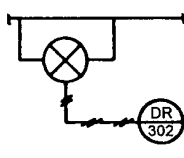
26. ABREVIATURAS E CONVENÇÕES DE DESENHO DE INSTRUMENTOS

26.2. Convenções de Instrumentos e Válvulas de Controle em Desenhos de Fluxogramas (continuação)



26. ABREVIATURAS E CONVENÇÕES DE DESENHO DE INSTRUMENTOS

26.2. Convenções de Instrumentos e Válvulas de Controle em Desenhos de Fluxogramas (continuação)






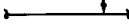


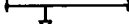
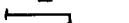

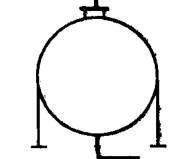
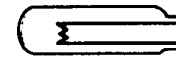


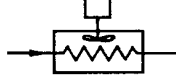

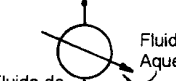
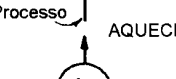
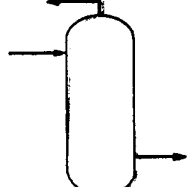
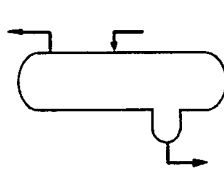
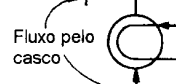

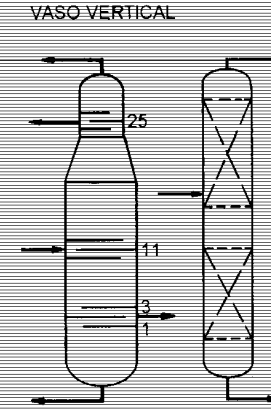

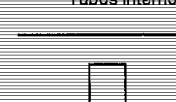
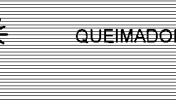
ALGUNS ARRANJOS TÍPICOS DE INSTRUMENTOS DE PRESSÃO	ALGUNS ARRANJOS TÍPICOS DE INSTRUMENTOS DIVERSOS
 <p>INDICADOR DE PRESSÃO (MANÔMETRO) MONTAGEM LOCAL</p>	 <p>REGISTRADO DE CONDUTIBILIDADE MONTAGEM LOCAL</p>
 <p>REGISTRADOR DE PRESSÃO, NO PAINEL</p>	 <p>REGISTRADOR-CONTROLADOR DE PH, COM TRANSMISSÃO ELÉTRICA, NO PAINEL, COMANDANDO VÁLVULA DE CONTROLE</p>
 <p>REGISTRADOR-CONTROLADOR DE PRESSÃO, COMANDANDO VÁLVULAS DE CONTROLE, COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA. REGISTRADOR NO PAINEL E TRANSMISSOR LOCAL</p>	 <p>MÁQUINA ROTATIVA — REGISTRADOR DE VELOCIDADE MONTAGEM LOCAL</p>
 <p>ALARME DE PRESSÃO ALTA, MONTAGEM LOCAL</p>	 <p>REGISTRADOR DE VISCOSIDADE, NO PAINEL, COM ELEMENTO TRANSMISSOR MONTADO EM LINHA DE AMOSTRA, COMANDANDO VÁLVULA DE CONTROLE</p>
 <p>VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO AUTO-AJUADA</p>	 <p>CONTROLADOR DE DENSIDADE, TIPO CEGO, MONTAGEM LOCAL, COMANDANDO VÁLVULA DE CONTROLE, COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA</p>
 <p>CONTROLADOR DE PRESSÃO, TIPO CEGO, COMANDANDO VÁLVULA DE CONTROLE, COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA</p>	 <p>REGISTRADOR DE DENSIDADE, NO PAINEL, COM ELEMENTO TRANSMISSOR MONTADO EM LINHA DE AMOSTRA, COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA</p>
 <p>REGISTRADOR-CONTROLADOR DE PRESSÃO, COMBINADO COM REGISTRADOR DE PRESSÃO, MONTADOS NO PAINEL, COMANDANDO VÁLVULA DE CONTROLE, COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA E TRANSMISSOR LOCAL</p>	 <p>REGISTRADOR DE DENSIDADE, NO PAINEL, COM ELEMENTO TRANSMISSOR MONTADO EM LINHA DE AMOSTRA, COM TRANSMISSÃO PNEUMÁTICA</p>

23. CONVENÇÕES DE DESENHOS DE FLUXOGRAMAS

Nota: 1. Não existe norma para essas convenções; as apresentadas aqui constituem a prática de muitos projetistas e usuários de tubulações.
 2. Para convenções e abreviaturas de instrumentos veja tabela 26.

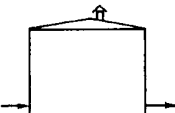
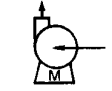
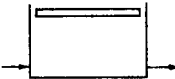

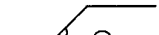
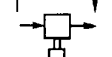


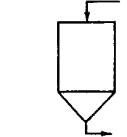





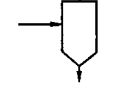

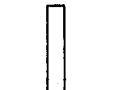

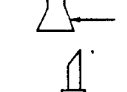

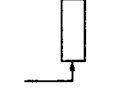
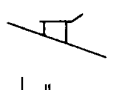

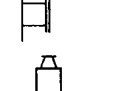


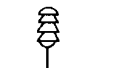


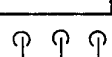

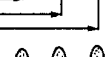





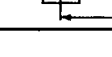

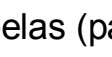
SÍMBOLOS GERAIS		VÁLVULAS (continuação)	
	LINHAS DE PROCESSO		VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO
	LINHAS DE UTILIDADES		VÁLVULA DE CONTROLE (CONVENCIONAL)
	LINHAS FUTURAS		VÁLVULA DE CONTROLE (BORBOLETA)
	INÍCIO		VÁLVULA DE CONTROLE (ESFERA)
	FINAL		VÁLVULA ACIONADA POR ÊMBOLO
	VAZÃO DE LÍQUIDO		VÁLVULA ACIONADA POR MOTOR
	VAZÃO DE GÁS		VÁLVULA ACIONADA POR SOLENÓIDE
	VAZÃO DE VAPOR		VÁLVULA DE CONTROLE MANUAL
	TEMPERATURA		VÁLVULA COM CAMISA DE VAPOR
	PRESSÃO	ACESSÓRIOS DIVERSOS DE TUBULAÇÃO ou REDUÇÃO TAMPÃO SOLDADO TAMPÃO ROSQUEADO FLANGE CEGO ANEL DE DRENAGEM DISCO DE RUPTURA BUJÃO REMOVÍVEL CONEXÃO DE MANGUEIRA MANGOTE FLEXÍVEL CARRETEL REMOVÍVEL JUNTA DE EXPANSÃO PURGADOR DE VAPOR SEPARADOR (ÁGUA, ÓLEO, VAPOR/ETC) FLANGES PARA PLACA DE ORIFÍCIO FILTRO SIMPLES FILTRO DUPLO FILTRO EM "Y" RAQUETE PEÇA "FIGURA 8" VÁLVULA DE FLANGE CEGO	
	CRUZAMENTOS NÃO CONECTADOS		
	PNEUMÁTICA		
	ELÉTRICA		
	CAPILAR		
	LINHAS COM AQUECIMENTO DE VAPOR PARALELO		
	LINHAS COM CAMISA DE VAPOR		
	VÁLVULA DE GAVETA		
	VÁLVULA DE GLOBO		
	VÁLVULA DE AGULHA		
	VÁLVULA DE 3 VIAS		
	VÁLVULA ANGULAR		
	VÁLVULA MACHO		
	VÁLVULA DE ESFERA		
	VÁLVULA DE DIAFRAGMA		
	VÁLVULA DE FECHO RÁPIDO		
	VÁLVULA BORBOLETA		
	VÁLVULA DE RETENÇÃO		
	VÁLVULA DE PÉ		
	VÁLVULA DE RETENÇÃO E FECHAMENTO		

23. CONVENÇÕES DE DESENHO DE FLUXOGRAMAS (continuação)
(veja Notas na pág. 67)

ACESSÓRIOS DIVERSOS DE TUBULAÇÃO	VASOS E EQUIPAMENTOS DE PROCESSO
 CARRETEL REMOVÍVEL  VISOR DE LINHA  MEDIDOR DE LINHA  DOSADOR DE LINHA  AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES  DRENO OU TOMADA DE AMOSTRAS  DRENO PARA ESGOTO  POÇO COM DRENO  "LOOP" DE SELAGEM  FILTRO DE AR (SUÇÃO DE COMPRESSOR)  BICO DE ENCHIMENTO	 ESFERA DE ARMAZENAGEM DE GASES  VASO COM SERPENTINA  VASO COM CAMISA DE AQUECIMENTO  RESFRIADOR A AR  AQUECEDOR  RESFRIADOR OU CONDENSADOR  TROCADOR DE CALOR EM GERAL  TROCADOR DE CALOR COM FEIXE EM "U"
<p>VASOS E EQUIPAMENTOS DE PROCESSO</p>	
 VASO VERTICAL  VASO HORIZONTAL	 TROCADOR DE CALOR COM TUBOS CONCÊNTRICOS  REFERVEDOR
 TORRES DE FRACIONAMENTO DE RETIFICAÇÃO OU DE ABSORÇÃO (DE BANDEJAS OU DE RECHEIOS) (Numerar as bandejas de baixo para cima)	 QUEIMADOR  FORNO  GERADOR DE VAPOR

23. CONVENÇÕES DE DESENHO DE FLUXOGRAMAS (continuação)

(Veja Notas na pág. 67)


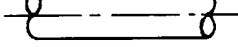



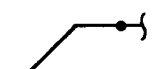
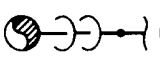
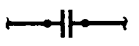

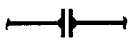


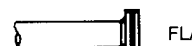
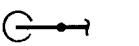


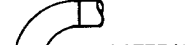





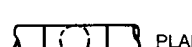

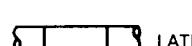

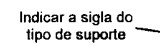
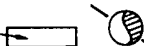






VASOS E EQUIPAMENTOS DE PROCESSO	MÁQUINAS
 <p>TANQUE ATMOSFÉRICO (TETO FIXO)</p>	 <p>BOMBA CENTRÍFUGA A MOTOR</p>
 <p>TANQUE ATMOSFÉRICO (TETO FLUTUANTE)</p>	 <p>BOMBA CENTRÍFUGA A TURBINA</p>
 <p>BOIA</p>	 <p>BOMBA VOLUMÉTRICA</p>
 <p>SUCÇÃO FLUTUANTE</p>	 <p>BOMBA DE ENGRENAGEM</p>
 <p>SILO</p>	 <p>BOMBA PROPORCIONADORA</p>
 <p>GASÔMETRO</p>	 <p>COMPRESSOR</p>
 <p>CICLONE</p>	 <p>EJETOR-EDUTOR</p>
 <p>CHAMINÉ</p>	 <p>MISTURADOR</p>
 <p>SILENCIADOR</p>	 <p>TRANSPORTADOR DE SÓLIDOS</p>
 <p>ESCOTILHA DE MEDIÇÃO</p>	 <p>ELEVADOR</p>
 <p>BOCA DE VISITA</p>	<p>COMBATE A INCÊNDIO, SEGURANÇA, TOCHA</p>
 <p>ABAFADOR DE CHAMAS</p>	 <p>HIDRANTE DE 2 BOCAS</p>
 <p>DIFUSOR</p>	 <p>HIDRANTE DE 4 BOCAS</p>
<p>ACESSÓRIOS DE TANQUES E VASOS</p>	 <p>CANHÃO MONITOR</p>
 <p>ABAFADOR DE CHAMAS</p>	 <p>CÂMARA DE ESPUMA</p>
 <p>DIFUSOR</p>	 <p>CHUVEIRO DE RESFRIAMENTO</p>
 <p>DIFUSOR</p>	 <p>CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA</p>
 <p>DIFUSOR</p>	 <p>LAVADOR DE OLHOS</p>
 <p>DIFUSOR</p>	 <p>PILOTO DA TOCHA</p>
 <p>DIFUSOR</p>	 <p>IGNIÇÃO DA TOCHA</p>
 <p>DIFUSOR</p>	 <p>TOCHA</p>

ANEXO 2 – Livro de Tabelas (pág. 69)

Folha 3 de 3

24. CONVENÇÕES DE DESENHOS DE PLANTAS DE TUBULAÇÃO

Nota: Não existe norma para essas convenções; as apresentadas aqui constituem a prática de muitos projetistas e usuários de tubulações.

TUBULAÇÕES		FLANGES E CONEXÕES	
 <p>LINHA SIMPLES</p> <p>Para tubulações de 12", ou menos</p>	 <p>LINHA DUPLA (em escala)</p> <p>Para tubulações de 14", ou maiores</p>	 <p>ANEL DE REFORÇO</p>	 <p>COLAR PARA DERIVAÇÃO</p>
 <p>TUBULAÇÃO COM VAPOR DE AQUECIMENTO</p>		 <p>PLANTA</p>	<p>CURVAS EM GOMOS</p>
<p>FLANGES E CONEXÕES</p>		 <p>LATERAL</p>	
 <p>FLANGE DE PESCOÇO</p>	 <p>FLANGE SOBREPOSTO</p>	<p>UNIÃO</p>	
 <p>FLANGE ROSQUEADA OU PARA SOLDA DE ENCAIXE</p>	 <p>IDENTIFICAÇÃO</p>	<p>CONEXÕES PARA SOLDA DE TOPO</p>	
 <p>FLANGE COM PLACA DE ORIFÍCIO</p>	 <p>FLANGE CEGO</p>	<p>CONEXÕES ROSQUEADAS OU PARA SOLDA DE ENCAIXE</p>	
 <p>PLANTA</p>	 <p>LATERAL</p>	<p>CURVA OU JOELHO DE 90° (Para tubo curvado indique o raio médio de curvatura)</p>	
 <p>LATERAL</p>	 <p>FRONTAL</p>		
 <p>CURVA OU JOELHO DE 45°</p>	 <p>PLANTA</p>		
 <p>PLANTA</p>	 <p>LATERAL</p>	<p>TÊ</p>	
 <p>LATERAL</p>	 <p>SOLDA DE TOPO</p>	<p>TAMPÃO</p>	
 <p>ROSCA OU ENCAIXE</p>	 <p>REDUÇÃO</p> <p>(Modificar quando excêntrica)</p>		
 <p>REDUÇÃO</p> <p>(Modificar quando excêntrica)</p>		<p>SUPORTES</p>	
		 <p>Indicar a sigla do tipo de suporte</p>	 <p>SUPORTE EM TUBO VERTICAL (Indicar a elevação)</p>
		 <p>SUPORTE DE QUALQUER TIPO</p>	
		 <p>ANCORAGEM</p>	
		 <p>GUIA</p>	
		 <p>GUIA TRANSVERSAL</p>	
		 <p>BATENTE</p>	
		 <p>SM-</p>	<p>SUPORTE DE MOLLA (Indicar o número)</p>

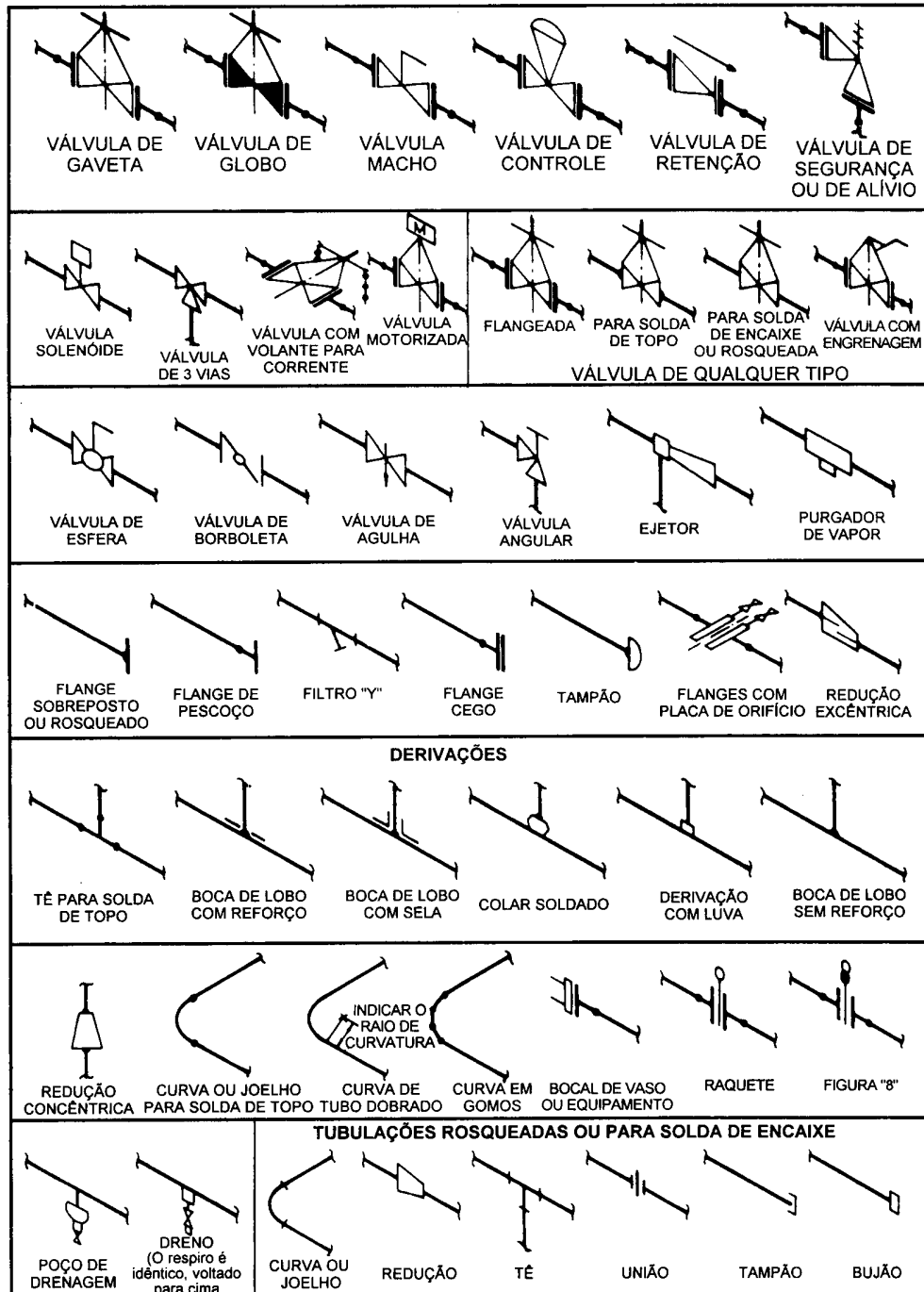
24. CONVENÇÕES DE DESENHO DE PLANTAS DE TUBULAÇÃO (continuação)

(Veja Nota na pág. 70)

VÁLVULAS		CONVENÇÕES DIVERSAS	
	DE GAVETA		TUBO HORIZONTAL (ELEVÇÃO MAIS ALTA)
	DE GLOBO		TUBO INCLINADO (NO PLANO VERTICAL)
	HASTE VERTICAL		TUBO HORIZONTAL (ELEVÇÃO MAIS BAIXA)
	HASTE HORIZONTAL		TUBO VERTICAL
	HASTE INCLINADA		DERIVAÇÃO HORIZONTAL EM ELEVÇÃO MAIS ALTA
	EM TUBO VERTICAL		DERIVAÇÃO HORIZONTAL EM ELEVÇÃO MAIS BAIXA
	HASTE VERTICAL		DERIVAÇÃO HORIZONTAL NA MESMA ELEVÇÃO
	HASTE HORIZONTAL		DERIVAÇÃO VERTICAL PARA CIMA (SAINDO DO DESENHO)
	C/ ENGRENAGEM DE REDUÇÃO		DERIVAÇÃO VERTICAL PARA BAIXO
	HASTE VERTICAL		TUBO HORIZONTAL
	HASTE HORIZONTAL		TRECHO VERTICAL PARA BAIXO
	VÁLVULA MACHO		TRECHO VERTICAL PARA CIMA (SAINDO DO DESENHO)
	VÁLVULA ESFERA		TUBOS HORIZONTAIS SUPERPOSTOS E EM ELEVÇÕES DIFERENTES (INDICAR AS ELEVÇÕES)
	DE RETENÇÃO		CURVA DE EXPANSÃO (EM PLANO SUPERIOR)
	BORBOLETA		GRUPO DE TUBOS PARALELOS
	DE DIAFRAGMA		SUPORTES e elevações
	FLANGEADA		JUNTA DE EXPANSÃO
	PARA SOLDA DE TOPO		TUBO COM AQUECIMENTO
	ROSQUEADA OU PARA SOLDA DE ENCAIXE		PUNTO DE ALIMENTAÇÃO
	EM LINHA DUPLA		Indicar nº e sigla do purgador
	VÁLVULA DE RESPIRO EM TUBULAÇÕES		BASE DE EQUIPAMENTO
	ESTAÇÃO DE VÁLVULA DE CONTROLE		VASO QUALQUER (Contorno do vaso e das bases em traço fino)
	Indicar a sigla de identificação da válvula e do instrumento		PLATAFORMA E ESCADA
	(Não se representam o contorno e as válvulas de bloqueio)		BOCAL DE VASO OU EQUIPAMENTO
			ELEVÇÃO DE PISO ACABADO

25. CONVENÇÕES DE DESENHO DE ISOMÉTRICOS

Notas: Não existe norma para essas convenções; as apresentadas aqui constituem a prática de muitos projetistas e usuários de tubulações



ANEXO 4 – Livro de Tabelas (pág. 73)