

18ª edição totalmente renovada e atualizada

# Neufert

Arte de projetar em arquitetura

GG®

1	Significado de símbolos e abreviaturas • Normas • Desenhos • Pesos e medidas • Acessibilidade • Fundamentos e relações de escala • Biologia da construção • Percepção visual	Fundamentos
2	O projeto • Construções sustentáveis • Facility management • Recuperação de edifícios históricos • Projeto e gerenciamento da obra	O processo de projetar
3	Fundações • Paredes • Pavimentos • Coberturas • Janelas • Vidro • Portas • Escadas • Escadas rolantes • Esteiras rolantes • Elevadores	Partes da construção
4	Fundamentos • Densidade habitacional • Orientação • Acessos • Plantas • Áreas básicas	Habitação
5	Conjunto residencial para estudantes • Residências para idosos • Hotéis • Gastronomia • Albergues da juventude • Casas para férias/casas de fim de semana • Motéis • Campismo	Hospedagem
6	Creches e jardins de infância • Playgrounds • Escolas	Educação • pesquisa
7	Museus • Teatros • Salas de concerto • Cinemas • Circo • Jardim zoológico	Cultura • lazer
8	Edifícios de escritórios • Arranha-céus • Bibliotecas • Bancos	Administração • escritórios
9	Lojas	Comércio
10	Indústria • Oficinas	Indústria
11	Igrejas • Sinagogas • Mesquitas	Edifícios religiosos
12	Consultórios médicos • Hospitais	Saúde
13	Estádios • Áreas esportivas • Ginásios esportivos • Piscinas recreativas • SPA • Salão de jogos eletrônicos	Esporte • lazer
14	Malha viária • Estacionamentos • Transporte coletivo • Ferrovias • Aviação	Transporte
15	Cemitérios • Espaços livres • Movimento de terra • Cercamentos • Pérgolas e trepadeiras • Caminhos, espaços livres e escadas • Captação de água da chuva • Vegetação • Medidas de engenharia biológica • Estufas • Tanques e lagos artificiais • Parques – exemplo	Paisagismo
16	Estabelecimentos rurais • Criação de animais	Agricultura
17	Pátios de carregamento • Plataformas de carga • Lixo • Energia elétrica de emergência	Abastecimento • coleta de lixo
18	Energia renovável • Física da construção • Iluminação natural • Iluminação artificial • Proteção contra incêndios • Instalações prediais • Chaminés e poços de ventilação	Tecnologia do edifício
19		Bibliografia
20		Índice alfabético de termos

# Neufert

Arte de projetar em arquitetura

**Título original:** *Bauentwurfslehre*, 39ª edição, 2009  
Publicado originalmente na alemã por Vieweg+Teubner,  
65189 Wiesbaden, Alemanha com o título "Ernst Neufert:  
Neufert Bauentwurfslehre. 39. Auflage"

**Tradução:** Benelisa Franco

**Adaptação gráfica:** Toni Cabré, Editorial Gustavo Gili, SL

18ª edição renovada e atualizada, 8ª impressão, 2015

Qualquer forma de reprodução, distribuição,  
comunicação pública ou transformação desta obra  
só pode ser realizada com a autorização expressa de  
seus titulares, salvo exceção prevista pela lei. Caso seja  
necessário reproduzir algum trecho desta obra, seja por  
meio de fotocópia, digitalização ou transcrição, entrar  
em contato com a Editora.

A Editora não se pronuncia, expressa ou implicitamente,  
a respeito da acuidade das informações contidas neste  
livro e não assume qualquer responsabilidade legal em  
caso de erros ou omissões.

© Vieweg+Teubner/Springer Fachmedien Wiesbaden  
GmbH 2009. Springer Fachmedien faz parte do Springer  
Science+Business Media.

e para a presente edição:

© Editorial Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2013

*Printed in Spain* — Impresso na Espanha

ISBN: 978-85-65985-08-6

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Neufert, Ernst, 1900-1986.

Arte de projetar em arquitetura / Ernst Neufert ;  
tradução Benelisa Franco. -- 18. ed. --  
São Paulo : Gustavo Gili, 2013.

Título original: *Bauentwurfslehre*.  
ISBN 978-85-65985-08-6

1. Arquitetura - Manuais, guias etc.  
2. Construção civil - Manuais, guias etc. I. Título.

13-01873

CDD-721

Índices para catálogo sistemático:

1. Arquitetura : Manual para profissionais  
e estudantes 721

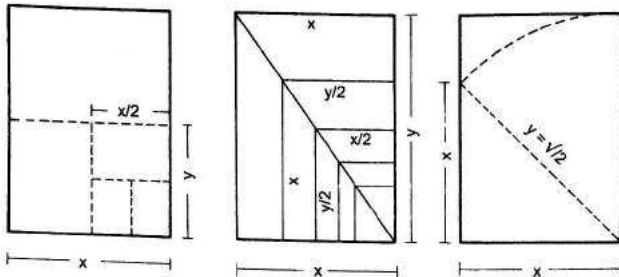
**Fundamentos**

**DESENHOS**

**Formato do papel**

- Desenho técnico
- Disposição dos desenhos
- Desenho arquitetônico
- Simbologia do desenho arquitetônico
- Simbolos das instalações hidráulicas
- Simbolos das instalações elétricas
- Simbolos de sistemas de segurança
- Simbolos das instalações a gás
- Desenho manual
- Desenho com o computador

DIN 821  
DIN 476  
DIN 4999



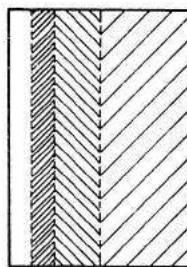
1 - 3 Formato-padrão

Formato Classe	Série A	Série B	Série C
0	841 x	1 189 1 000 x	1 414 917 x 1 297
1	594 x	841 707 x	1 000 648 x 917
2	420 x	594 500 x	707 485 x 648
3	297 x	420 353 x	500 324 x 458
4	210 x	297 250 x	353 229 x 324
5	148 x	210 176 x	250 162 x 229
6	105 x	148 125 x	176 114 x 162
7	74 x	105 88 x	125 81 x 114
8	52 x	74 62 x	88 57 x 81
9	37 x	52 44 x	62
10	26 x 37	31 x 44	
11	18 x 26	22 x 31	
12	13 x 18	15 x 22	

4 Séries suplementares

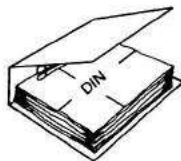
Formato	Designação abreviada	mm
Metade do comprimento A4	1/2 A4	105 x 297
Um quarto do comprimento A4	1/4 A4	52 x 297
Um oitavo do comprimento A7	1/8 A7	9 x 105
Metade do comprimento C4	1/2 C4	114 x 324
etc.		

5 Formato de tiras

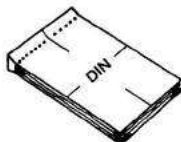


1/8 1/8 1/4 1/2 A4  
A4

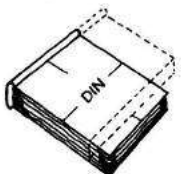
6 Formato de tiras A4



7 Pasta



8 Blocos, cadernos



9 Livros encadernados e guilhotinados



10 → 11

Fonte: DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin

**DESENHOS**  
**FORMATOS DE PAPEL (DIN 476, 4999)**

A normalização de formatos das folhas de papel constitui hoje base para projetos de mobiliário para escritórios, influenciando assim praticamente, na própria concepção de sua planta.

Neste sentido, um conhecimento preciso dos formatos DIN são muito importantes para o autor do projeto.

O desenvolvimento dos formatos normalizados foi feito por Dr. Porstmann a partir da superfície de 1 m<sup>2</sup> de uma figura retangular, que foi por ele dividida na seguinte relação dos lados:

$x : y = \sqrt{2} \rightarrow 3$  Comprimento do lado  $x = 0,841 \text{ m}$

$x \cdot y = 1$  Comprimento do lado  $y = 1,189 \text{ m}$

O formato padrão (retângulo com 1 m<sup>2</sup> de área e comprimento de lados citados acima), constitui a base para a elaboração das séries de formatos.

A série A resulta da divisão ou duplicação do formato padrão  $\rightarrow 1 + 2$ .

As séries suplementares B, C, destinam-se a tamanhos de folhas de papel para acessórios, por exemplo envelopes, pastas, arquivadores  $\rightarrow 4$

Os formatos da série B resultam da média geométrica dos formatos da série A.

Os formatos da série C, por sua vez, obtêm-se das médias geométricas das medidas dos lados das séries A e B  $\rightarrow 4$ .

Os formatos em tiras obtêm-se dividindo-se pela metade, um quarto ou um oitavo, o comprimento do formato principal (envelopes, talões, rótulos, etc.)  $\rightarrow 5 + 6$

Fichas sem margem são a expressão exata do formato normalizado. No caso de necessidade de margem para classificação, esta deve ser acrescentada na sua parte superior, fora do formato.

Arquivadores, pastas, classificadores ultrapassam as dimensões do formato normal em largura, devido ao sistema de fixação.

(Para as larguras é possível escolherem-se medidas das 3 séries de formatos A, B, C)  $\rightarrow 7$  DIN 821)

Blocos e cadernos apresentam a forma exata estabelecida por norma sendo que, no caso de margem de fixação perfurada, esta é incluída no formato  $\rightarrow 8$ .

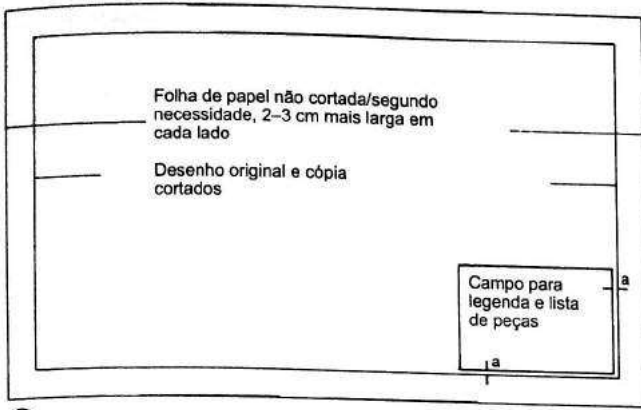
Livros encadernados e revistas, de bordas guilhotinadas, seguem também com exatidão os formatos normalizados.

Quando na encadernação for necessário mais um corte das folhas, tornando-as menores do que as normalizadas, a capa excederá a estas novas dimensões em largura. A altura da capa porém, deverá corresponder exatamente à prescrição da norma  $\rightarrow 9$ .

Sua largura depende do sistema de encadernação.

	em Cíceros		em [mm]	
Largura da caixa	37	38	167	171
Altura da caixa (sem coluna-título)	55	55 1/2	247	250
Espaço entre colunas	1		5	
Largura máxima para gravuras, 2 colunas	37		167	
Largura máxima para gravuras, 1 coluna	18		81	
Margem interna (medianiz), medida padrão			16	14
Margem externa (aba), medida padrão			27	25
Margem superior (cabeça), medida padrão			20	19
Margem inferior (pé), medida padrão			30	28

11 Largura de caixas e de gravuras do formato normalizado A4  $\rightarrow 10$



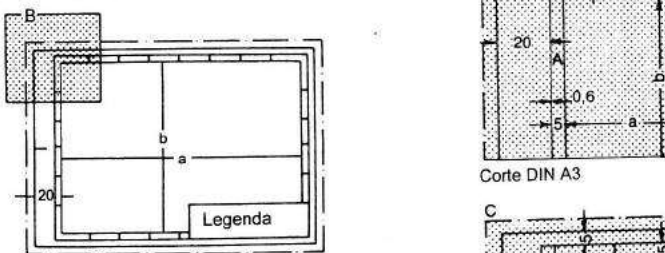
1 Desenho normalizado

Tamanhos de folhas segundo DIN 476/ Série A	DIN A0	DIN A1	DIN A2	DIN A3	DIN A4	DIN A5
Formato: folha não preparada e sem corte	880x1230	625x880	450x625	330x450	240x330	165x240
Formato: folha pronta cortada	841x1189	594x841	420x594	297x420	210x297	148x210

2 Tamanhos de folhas



3 Tamanhos DIN A2 · DIN A1 · DIN A0



4 Tamanho DIN A3

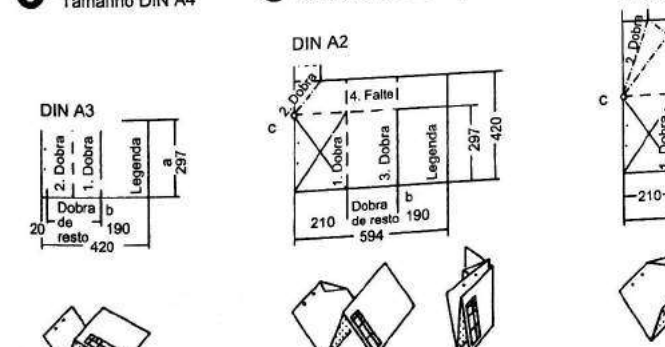


6 Tamanho DIN A5

Divisão para	Número de campos iguais para tamanhos de folhas	A0	A1	A2	A3	A4
a		16	12	8	8	4
b		12	8	6	6	4

5 Tamanho DIN A4

7 Divisão em campos (planos quadrados)



As **normas de desenho** facilitam para o arquiteto a ordenação das peças gráficas do projeto no ateliê, na obra, em reuniões, o envio de material e sua arquivagem. Desenhos originais e cópias devem cor-responder ao formato da série A → 1, 3 - 6.

A margem **a** do campo destinado à **legenda** possui, em relação à margem do desenho:

para os formatos A0-A3 = ..... 10 mm

para os formatos A4-A6 = ..... 5 mm.

Para desenhos de pequenas dimensões permite-se uma margem de 25 mm para encadernação, resultando numa área menor proporcional, de utilização do formato final da folha.

**Folhas compridas** podem ser obtidas excepcionalmente, através da justaposição de formatos de séries iguais ou vizinhas.

Das larguras normais de rolos de papel, podem-se utilizar para a série A:

para papel canson e vegetal ..... 1500, 1560 mm

(destas larguras obtêm-se ..... 250, 1250, 660, 900 mm)

para papel de cópia ..... 650, 900, 1200 mm.

Para cortarem-se todos os formatos de desenhos até A0 de um único rolo, é necessária uma largura de 900 mm.

Para encadernação em pasta no formato A4, as folhas devem ser dobradas da seguinte maneira → 8.

1. O campo da legenda deve ficar visível, na parte exterior da folha dobrada.

2. No início da dobradura deve-se conservar a largura de 21 cm em cada faixa (dobra 1), sendo recomendável o uso de um molde de 21 x 29,7 cm.

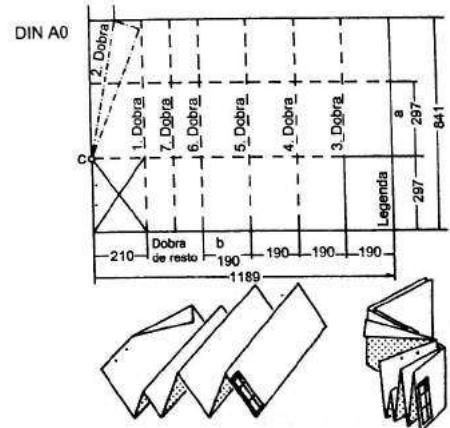
3. A partir de **c** dobra-se um pedaço da folha em triângulo (dobra 2) a fim de que, uma vez dobrado inteiramente o desenho, este possa ser perfurado ou fixado apenas no campo demarcado pela cruz, à esquerda.

4. O desenho será dobrado para a esquerda, a partir do lado **a**, numa largura de 18,5 cm, de preferência seguindo um molde de 18,5 x 29,8 cm. No caso de dobradura não exata, para manter o tamanho da folha, dobra-se a parte restante pela metade (dobra de compensação), de forma que a legenda fique na parte superior externa. Ampliações dentro dos formatos de norma deverão ser dobradas segundo as regras do conjunto.

5. As faixas resultantes na horizontal serão dobradas a partir do lado **b**.

Para reforço da borda de fixação, pode-se colar no verso da parte do desenho destinada à perfuração, uma folha de cartolina de tamanho A5 = 14,8 x 21 cm. Observando-se o processo descrito anteriormente, é possível dobrar-se qualquer tamanho de folha.

Quando, dobrando-se o desenho em faixas de 21 cm de largura ao longo do comprimento, obtêm-se uma parte restante não divisível por 18,5 cm com resultado de números pares 2, 4, 6, etc., deve-se dobrar a parte restante simplesmente pela metade.



8 Dimensões e esquemas das dobraduras

**DESENHOS**

Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
Símbolos das instalações hidráulicas  
Símbolos das instalações elétricas  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho manual  
Desenho com o computador

DIN 824



# DESENHOS

## DESENHO ARQUITETÔNICO (DIN 1356)

### Fundamentos

1	2	3	4			
			Tipos de linha (traço)			
			I	II	III <sup>1)</sup>	IV <sup>2)</sup>
			Referência à escala do desenho			
≤ 1 : 100		≥ 1 : 50				
Espessura						
Linha cheia	Limite de áreas em corte	0,5	0,5	1,0	1,0	
Linha cheia	Cantos e contornos visíveis de partes construtivas, limite de superfícies em corte, de partes construtivas estreitas ou menores	0,25	0,35	0,5	0,7	
Linha cheia	Linhas de cota, linhas auxiliares de cota, linhas indicadoras, linhas contínuas, limite da representação de partes cortadas, representação gráfica simplificada	0,18	0,25	0,35	0,5	
Linha tracejada	Cantos ou contornos encobertos de partes da obra	0,25	0,35	0,5	0,7	
Linha traço e ponto	Caracterização da posição do nível de corte	0,5	0,5	1,0	1,0	
Linha traço e ponto	Eixos	0,18	0,25	0,35	0,5	
Linha pontilhada	Partes construtivas ante ou acima da área de corte	0,25	0,35	0,5	0,7	
Cotas	Tamanho da letra	2,5	3,5	5,0	7,0	

<sup>1)</sup> Os grupos de linhas I devem ser apenas usados quando os desenhos, efetuados com as do grupo III, forem reduzidos na relação 2:1, para continuarem a ser trabalhados. Nos desenhos com as linhas do grupo III deve-se optar pelo tamanho da letra de 5,0 mm. As linhas do grupo I não se adaptam aos requisitos da microfilmagem.

<sup>2)</sup> O grupo de linhas IV deve ser usado nas plantas executivas, quando houver a previsão da mudança de escala de 1:50 para 1:100 e a redução for utilizada para microfilmagem. Esta redução também poderá continuar a ser trabalhada com as larguras das linhas do grupo II.

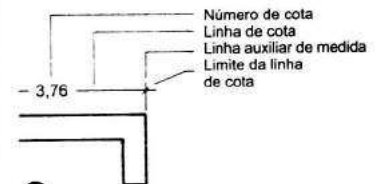
Se os desenhos arquitetônicos forem feitos a nanquim e com aparelhos normalizados, efetuados à mão ou com maquinário, devem privilegiar o uso das linhas da Tabela 1. A sua aplicação corresponde ao uso conveniente das formas normais de reprodução.

A indicação de medidas constitui-se de número de cota, linha de cota, limite da linha de cota, assim como linha auxiliar de medida → 6.

Números de cota são de maneira geral posicionados sobre a linha de cota, de traçado contínuo, de forma a serem lidos na parte inferior do desenho, à direita → 2 + 4.

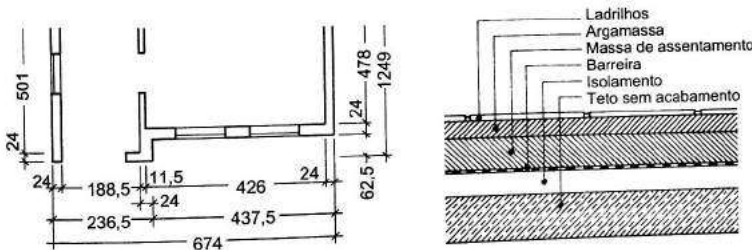
As linhas de cota são representadas com traço contínuo → 1. São sempre paralelas à parte do desenho referente.

Linhas auxiliares de medida: medidas que não se limitam a determinadas áreas internas, são demarcadas com apoio das linhas auxiliares. Em geral, são perpendiculares à linha de cota, sobressaindo um pouco, acima e abaixo desta.



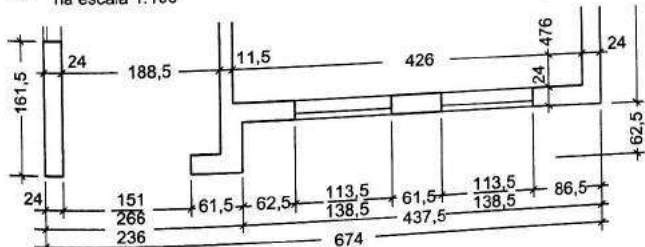
6 Nomenclatura para demarcação de cotas

### 1 Tipos de linhas e espessuras (DIN 1356)

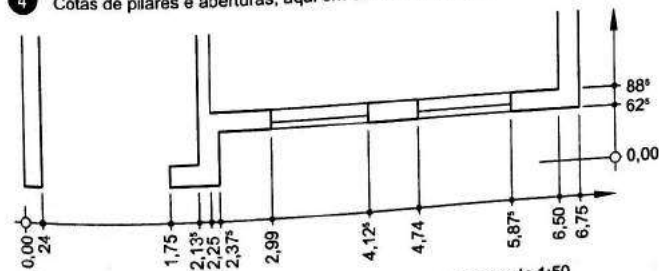


7 Especificações, linhas de indicações

### 2 Cotas fora do desenho, aqui em ex. na escala 1:100



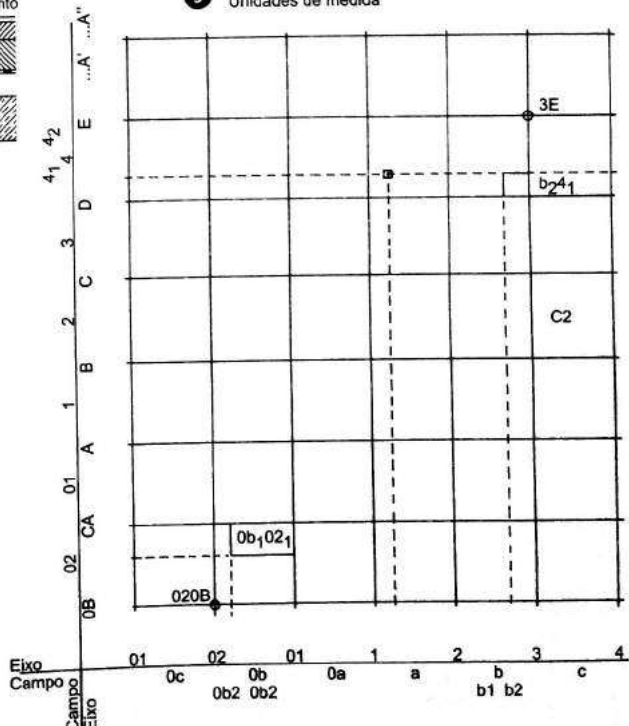
### 4 Cotas de pilares e aberturas, aqui em ex. na escala 1:50



### 5 Cotas dadas através de coordenadas, aqui em ex. na escala 1:50

1	2	3	4
Unidade de medida em	Medida menor que 1 m por ex.	Medida menor que 1 m por ex.	Medida menor que 1 m por ex.
1 cm	24	88.5	388.5
2 m e cm	24	88 <sup>5</sup>	3.88 <sup>5</sup>
3 mm	240	885	3885

### 3 Unidades de medida



8 Campo de eixos, modulação

### DESENHOS

Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
Símbolos das instalações hidráulicas  
Símbolos das instalações elétricas  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho manual  
Desenho com o computador

DIN 1356



DESENHOS

Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
Símbolos das instalações hidráulicas  
Símbolos das instalações elétricas  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho manual  
Desenho com o computador

DIN 1356

1) Represen. em preto-e-branco	2) Representação em cores	3) para 1) e 2) combinar conjuntamente
	Verde-claro	Gramma
	Sépia	Turfa e semelhantes (terrenos paludosos)
	Siena-queimado	Solo, terreno natural
	Preto sobre branco	Aterro
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolo com argamassa de cal
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolo com argamassa de cimento
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolo com argamassa de cimento e cal
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolo poroso com argamassa de cimento
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolo furado com argamassa de cimento e cal
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolo refratário com argamassa de cimento
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolo arenito-calcáreo ou sílico-calcáreo com argamassa de cal
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de tijolos de solo-cimento com argamassa de cal
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de ... elemento construtivo com argamassa de cimento
	Marrom-avermel. Ral 3016	Alvenaria de pedra natural com argamassa de cimento
	Sépia	Cascalho, seixo
	Cinzentos-preto	Pedrisco, brita
	Amerio de zinco	Areia
	Ocre	Massa de assentamento (gesso)
	Branco	Argamassa para reboco
	Violeta RAL 4005	Elementos de concreto pré-fabricado
	Verde-azulado RAL 6000	Concreto armado
	Verde-oliva RAL 6013	Concreto simples
	Preto	Aço em corte
	Marrom RAL 8001	Madeira em corte
	Cinza-azulado RAL 5008	Camada de isolamento acústico
	Preto e branco	Camada de isolamento contra umidade, calor e frio
	Cinza RAL 7001	Parte antiga da construção

1 Representações gráficas em plantas e cortes

	Reserva
	Cemitério
	"Pequenos jardins"
	Área de campismo e recreio
	Área esportiva
	Play-ground
	Planta de situação área de tráfego pública existente
	Área de tráfego projetada mas ainda não implantada
	Construção existente
	Construção planejada
	Parque
	Área verde pública

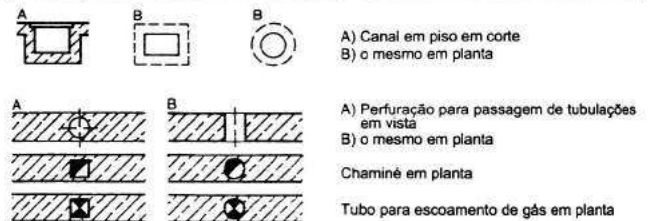
2 Representações para projetos de construção

DESENHOS  
SIMBOLOGIA DO DESENHO ARQUITETÔNICO (DIN 1356)

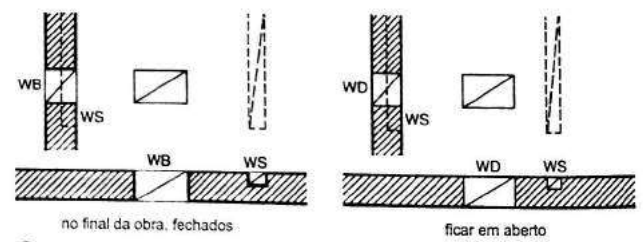
Elemento arquitetônico	Tipo de perfuração	Medidas	Posição	Revestimento
D Teto	D Perfuração	Largura x Profundidade x Altura	u abaixo ü acima	OK Nível do canto superior UK Nível do canto inferior FB Piso não acabado (laje) FFB Piso acabado
W Parede	S Ranhura			
B Piso	K Canal			
F Fundação				

3 Representação gráfica de perfurações, ranhuras, nichos e canais (Nomenclatura alemã, presente na norma DIN)

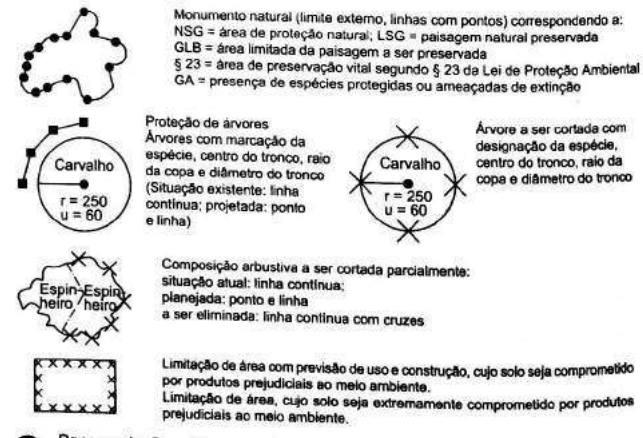
	Denominação	Representação gráfica	Medidas			Apresentação em Planta / Corte / elevação	
			l	p	h		
Tetos, lajes	Perfuração do teto	DD	A	x	B		
	Ranhura na laje (lado superior)	DS	A	x	B x C		
	Ranhura na laje (lado inferior)	DS	A	x	B x C		
Pavimento inferior: laje de piso, fundações	Perfuração na laje de piso (Fundação = FD)	BD	A	x	B		
	Canal na laje de piso Ranhura na laje de piso	BK BS	A	x	B x C		
Paredes	Perfuração na parede (Fundação = FD em nível de subsolo tracejada)	WD	A	x	C		
	Ranhura na parede (hor.) Fundação = FS → ②	WS	A	x	B x C		
	Ranhura na parede (ver.) Fundação = FS → ③	WS	A	x	B x C		



4 Representação gráfica de perfurações, ranhuras, nichos e canais (Nomenclatura alemã, presente na norma DIN)



5 Ranhuras, nichos e perfurações em paredes (Nomenclatura alemã, presente na norma DIN)



6 Representação gráfica para planejamento de áreas livres externas (Nomenclatura alemã, presente na norma DIN)

- a) Áreas de piso
  - b) Áreas de teto
  - c) Áreas de parede
  - d) Superfícies de vãos de janelas
  - e) Superfícies de vãos de portas
  - f) Tipos de revestimento do piso
  - g) Tipos de pintura ou revestimento das paredes
  - h) Tipos de pintura ou revestimento do teto
- sem descontar os vãos
- en m<sup>2</sup> com 2 decimais

**1** Indicações de medidas e outras designações necessárias:

Tetos	Paredes
Pintura a cal	Azulejos
Têmpera	Madeira
Tinta mineral	Ladrilhos refratários de fachada
Tinta a óleo	Papel de parede
Pintura à cera (encáustica)	etc.

Folhas de abrir ou basculantes  
Persianas externas de enrolar  
Persianas internas

escritos event. em vãos de portas e janelas

**2** Indicação de tipos de pintura e revestimentos de superfícies de tetos e paredes

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1) Massa de assentamento, massa niveladora | Lajotas de grés             |
| Asfalto                                    | Placas de cerâmica etc.     |
| Gesso                                      |                             |
| Xilólite                                   | 3) Pavimentação com pedras  |
| Terracota                                  | Madeira                     |
| Cimento                                    | Granito ou sienito          |
| etc.                                       | pedrisco, cascalho          |
| 2) Revestimentos de piso                   | Tijolo etc.                 |
| Borracha sintética                         | 4) Madeira                  |
| Ladrilho refratário                        | Tábuas de madeira, assoalho |
| Linóleo                                    | Tacos de faia               |
| Placas asfálticas                          | Tacos de carvalho           |
| Lajotas de granito                         | Tacos de pinheiro bravo     |
| Lajotas calcárias                          | Tacos de pinho              |
| Ladrilho hidráulico                        | Parquete de faia            |
| Placas de mármore                          | Parquete de carvalho etc.   |
| Placas de arenito                          |                             |
| Placas de calcário                         |                             |
| Placas de xilólite                         |                             |

**3** Indicação de tipos de pisos

Vermelho	Vapor			Amarelo	Azul	Amarelo	Gás para geradores	
Vermelho	Branco	Vermelho	Vapor de alta pressão	Amarelo	Vermelho	Amarelo	Gás para iluminação	
Vermelho	Verde	Vermelho	Escoamento do vapor	Amarelo	Verde	Amarelo	Gás líquido	
Verde	Água potável			Amarelo	brau	Amarelo	Gás de petróleo	
Verde	Branco	Verde	Água quente	Amarelo	Branco	Amarelo	Branco	Amarelo
Verde	Amarelo	Verde	Água condensada	Acetileno				
Verde	Vermelho	Verde	Água sob pressão	Amarelo	Preto	Amarelo	Preto	Amarelo
Verde	Laranja	Verde	Água salgada	Gás carbônico				
Verde	Preto	Verde	Água doce, de rio	Amarelo	Azul	Amarelo	Azul	Amarelo
Verde	Preto	Verde	Preto	Oxigênio				
Água servida, esgoto				Amarelo	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo
Tubos para minas				Hidrogênio				
Verde	Ar			Amarelo	Verde	Amarelo	Verde	Amarelo
Azul	Ar quente			Nitrogênio				
Azul	Branco	Azul	Ar comprimido	Amarelo	Lilás	Amarelo	Lilás	Amarelo
Azul	Preto	Azul	Pó de carvão	Amoníaco				
Amarelo	Gás de forno de coque, filtrado			Laranja	Ácidos			
Amarelo	Preto	Amarelo	Gás de forno de coque, bruto	Laranja	Vermelho	Laranja	Ácidos concentrados	
Marrom	Amarelo	Marrom	Gasóleo	Lilás	Soda			
Marrom	Preto	Marrom	Gás de alcatrão	Lilás	Vermelho	Lilás	Soda concentrada	
Marrom	Vermelho	Marrom	Gasolina	Marrom	Óleo			
				Marrom	Branco	Marrom	Benzeno	
				Preto	Piche			
				Cinza	Vácuo			

**4** Identificação de tubulações por cores (DIN 2403)

SIMBOLOGIA DO DESENHO ARQUITETÔNICO (DIN 1356)

- Manta impermeabilizante
- Barreira contra vapor (condensação)
- Folha de separação de material sintético
- Papel oleado
- Manta impermeabilizante reforçada com fibra de tecido
- Manta impermeabilizante reforçada com folha metálica
- Camada compensadora fixada puntualmente
- Camada de cola aplicada em toda a superfície
- Argamassa impermeabilizante aplicada com espátula
- Camada de pedrisco comprimida
- Areia
- Massa fina, revestimento impermeável
- Argila impermeabilizante
- Pinturas impermeabilizantes (por ex. em duas camadas)
- Trama metálica para suporte do reboco
- Proteção superficial
- Manta filtrante
- Placas de drenagem
- Lençol freático/águas de encosta ou represadas
- Água de superfície
- Sinais de umidade, mofo, sujeira etc.
- Penetração de umidade
- Solo, terra plantada

**5** Impermeabilização, isolamento, DIN 18195 Simbologia para impermeabilização de água sem pressão

- Camada de isolamento térmico e acústico em geral
- Isolante de lã de rocha
- Isolante de lã de vidro
- Isolante de fibra de madeira
- Isolante de material orgânico (turfa)
- Espuma sintética (poliéster, polietileno)
- Cortiça
- Placas de fibra de madeira ligadas por magnesita
- Placas de fibra de madeira ligadas por cimento
- Placas de gesso
- Placas de gesso com papelão

DESENHOS

Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
Símbolos das instalações hidráulicas  
Símbolos das instalações elétricas  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho manual  
Desenho com o computador

**6** Isolamento

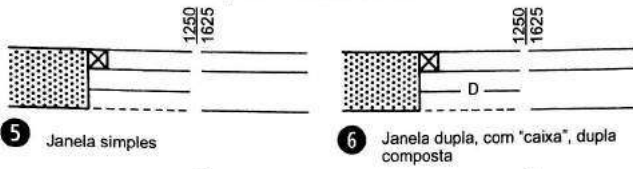
DESENHOS

Formato do papel  
 Desenho técnico  
 Disposição dos desenhos  
 Desenho arquitetônico  
**Simbologia do desenho arquitetônico**  
 Símbolos das instalações hidráulicas  
 Símbolos das instalações elétricas  
 Símbolos de sistemas de segurança  
 Símbolos das instalações a gás  
 Desenho manual  
 Desenho com o computador

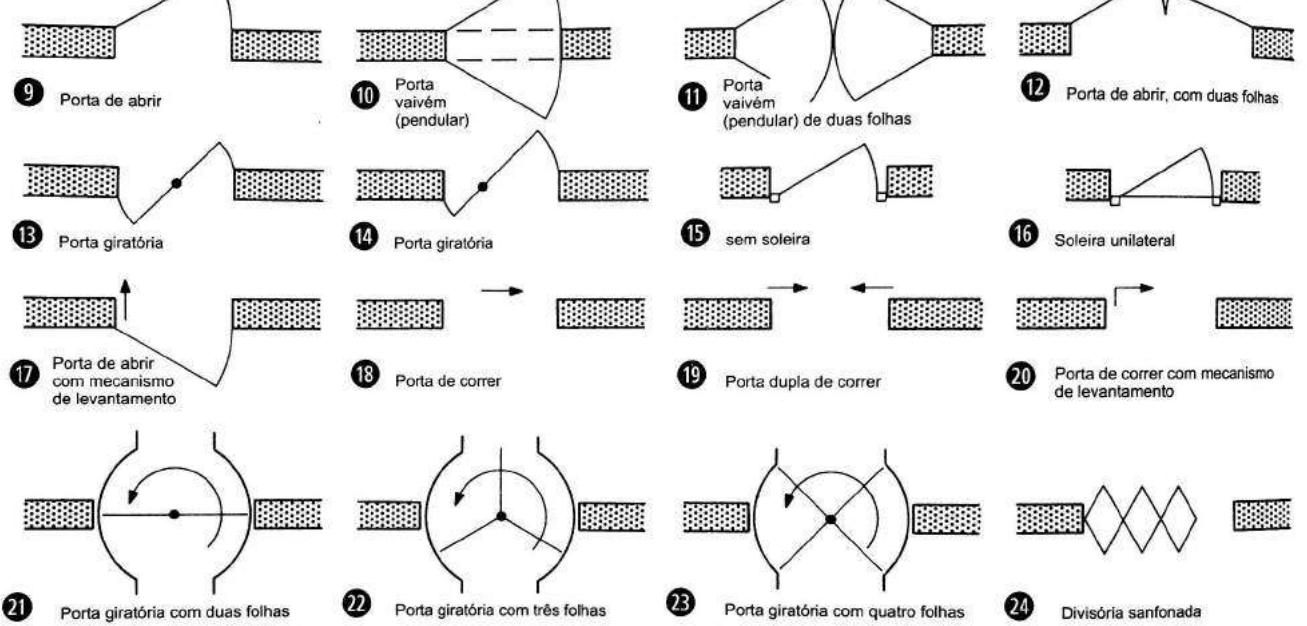
Janelas com moldura embutida em dente de alvenaria Esc. 1:100



Janela com moldura aparente Esc. 1:100

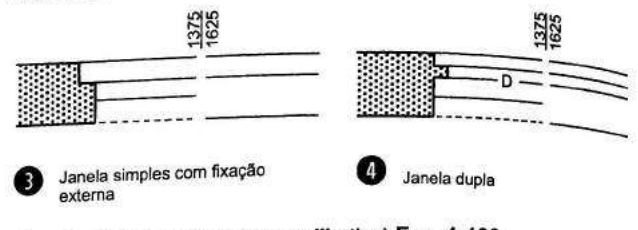


Portas M 1:100

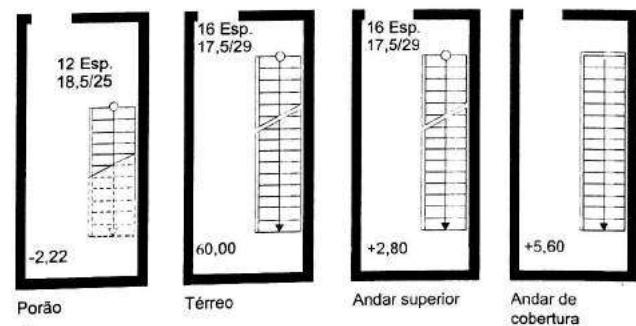
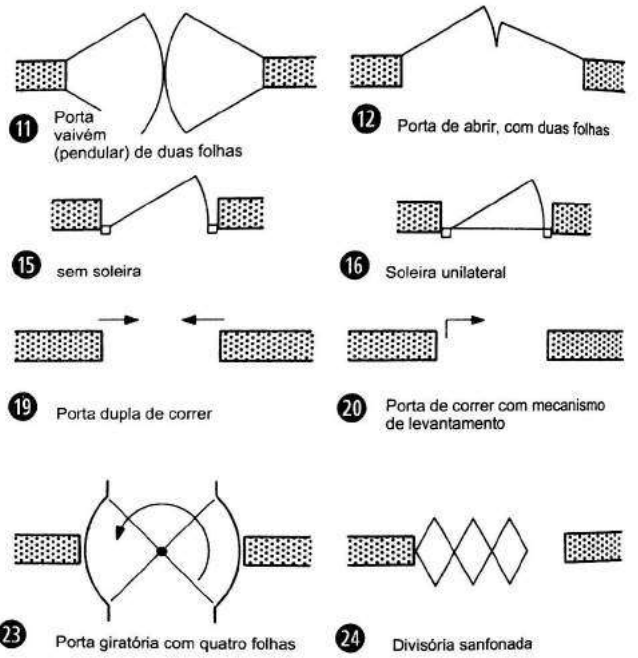
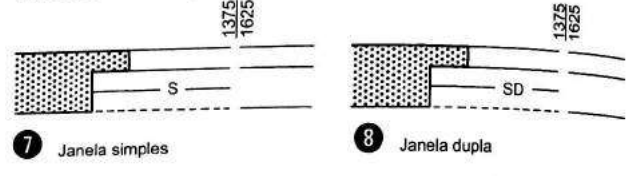


DESENHOS

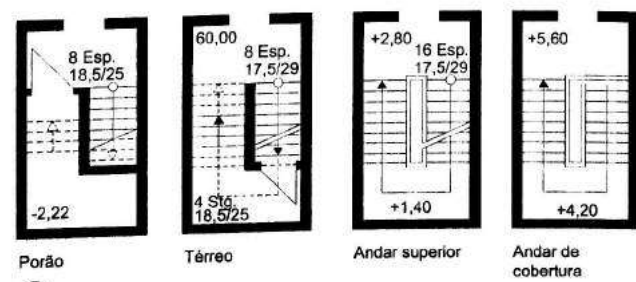
SIMBOLOGIA DO DESENHO ARQUITETÔNICO



Janela de correr (lateral ou guilhotina) Esc. 1:100



25 Escadas de um só lance



26 Escadas de dois lances

As janelas devem ser desenhadas com representação do para-peito à esquerda e à direita → 1 - 8.

Portas giratórias substituem as antigas instalações de pára-ventos, impedindo a presença de vento encanado → 21 - 23, sendo um bom sistema de fechamento para entrada de edifícios. Tendo em vista que portas giratórias impedem trânsito fluente, pode-se optar pela junção das folhas nas horas de pico, com seu afastamento lateral, deixando a entrada livre.

Em todas as plantas de andares a escada será cortada na horizontal a cerca de 1/3 da altura do andar ou 1 metro, a partir do piso.

A numeração dos degraus efetua-se a partir da cota ± 0,000, para cima ou para baixo da mesma. Os degraus localizados abaixo recebem o sinal - (menos).

O número de começo escreve-se no primeiro degrau, enquanto que o de saída da escada, no último patamar.

A linha de eixo é demarcada no começo por um círculo e no final por uma flecha (mesmo para o caso de escadas no porão), indicando o sentido de subida.

## Sala de estar



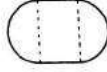
Mesa  
85 x 85 x 78 = 4 Pess.  
130 x 80 x 78 = 6 Pess.



Mesa redonda  
Ø 90 = 6 Pess.



Mesa com forma variada  
70-100



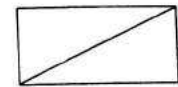
Mesa elástica 120 x 180



Cadeira/tamborete  
Ø 45 x 50



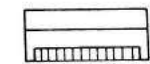
Poltrona 70 x 85



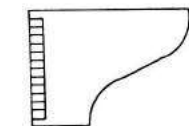
Divã 95 x 195



Sofá 80/1,75



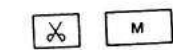
Piano 60/1,40-1,60



Piano de cauda  
Piano de meia cauda 155 x 114  
Piano de salão 200 x 150  
Piano de concerto 275 x 160



Televisão



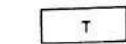
Mesa de costura 50/50-70  
Máquina de costura 50/90



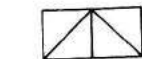
Cômoda para troca de fraldas  
80/90



Arca/baú para roupas  
40/60



Arca/baú 40/1,00-1,50

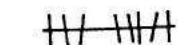


Armário 60/1,20

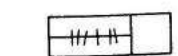
## Guarda-roupa



Distância entre ganchos  
15-20 cm



Guarda-roupa/cabide

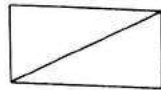


Armário de vestidos e roupa  
em geral 50 x 100-180



Escrivaninha  
70 x 1,30 x 78  
80 x 1,50 x 78

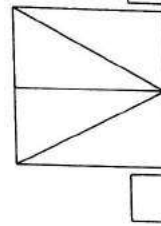
## Dormitório



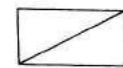
Cama 100 x 200



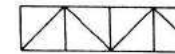
Mesinha de cabeceira  
50 x 70, 60 x 70



Cama dupla  
95 x 195, 100 x 200

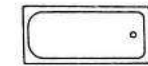


Cama de casal  
(para duas pessoas)  
(cama francesa)  
145 x 200



Cama infantil  
70 x 140-170

## Banheiro



Banheira  
75 x 170, 85 x 185



Banheira pequena  
70 x 105, 70 x 125



Ducha  
80 x 80, 90 x 90, 75 x 90

Representação para esc. 1:100



Lavatório simples  
50 x 60, 60 x 70



2 lavatórios



Lavatório duplo  
60 x 120, 60 x 140



Lavatório com bancada  
45 x 30



Bacia sanitária  
38 x 70



Mictório  
35/30



Bidê  
38/60



Mictórios em série

## Cozinha



Pia de cozinha  
60 x 100



Pias duplas de cozinha  
60 x 150



Pias defasadas



Cuba

## DESENHOS

### Fundamentos

### SIMBOLOGIA DO DESENHO ARQUITETÔNICO



Armário de parede/  
armário inferior



Armário superior



Mesa de passar roupa



Fogão elétrico



Máquina de lavar louça



Geladeira



Freezer

### Estufas e fogões com fonte energética de



Combustível sólido



Óleo



Gás



Eletricidade



Corpo do aquecedor



Caldeira de aquecimento com grelha



Chama a gás  
(para aquecedor)



Chama a óleo  
(para aquecedor)



Lixeira com portinhola



Lixeira com poço



Poço de ventilação



EH = Elevador para  
hospitais



EC = Elevador de carga



EP = Elevador de  
passageiros



MC = Monta-cargas  
doméstico

EHi = Elevador hidráulico

Representação gráfica para encanamentos e peças ou equipamentos de utilização  
DIN 1451, 1986, 14462

**DESENHOS**  
Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
**Símbolos das instalações hidráulicas**  
Símbolos das instalações elétricas  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho manual  
Desenho com o computador

Planta	Vista	Denominação
		Encanamento de esgoto
		Encanamento de águas pluviais
		Encanamento misto
		Tubos de ventilação, indicando a direção segundo → 5 por ex. começando de baixo para cima
		Tubos de queda
<p>O dependendo do tipo de tubulação</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p>		<p>Indicação de direções de escoamento:</p> <p>a) de passagem, corrente b) começo e descida c) começo de cima e fim d) começo de baixo e subida</p>
		Mudança de material
		Fechamento de extremidades de tubos
		Tubo de limpeza com abertura redonda ou retangular
		Tampão de limpeza
		Mudança de seção ou diâmetro nominal
		Sifão
		Ralo ou canaleta sem sifão
		Ralo ou canaleta sifonado
		Escoadouro com válvula de impedimento de retorno, para água servida livre de elementos fecais
		Caixa para separação de gordura
		Caixa para separação de elementos sólidos
		Caixa para separação de gasolina (Separador de líquidos leves)
		Caixa para captação de lama
		Caixa para separação de ácidos
		Caixa de separação de óleo de calefação (Separador de líquidos leves)
		Barreira contra vazamento de óleo de calefação
		Barreira contra vazamento de óleo de calefação com válvula de impedimento de retorno
		Válvula de impedimento de retorno para água servida sem elementos fecais
		Válvula de impedimento de retorno para esgoto fecal
		Caixa com passagem fuente de água servida, aberta
		Caixa sem passagem fuente, fechada

SÍMBOLOS DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS (DIN 1988)

Planta	Vista	Denominação
		Bomba para esgotamento da área do porão
		Bomba para esgoto fecal
		Banheira
		Ducha com piso rebaixado
		Lavatório, pia
		Bidê
		Mictório
		Mictório com descarga automática
		Bacia sanitária, apoiada no piso
		Bacia sanitária, suspensa
		Tanque, retangular
		Pia de cozinha, cuba simples
		Pia de cozinha, cuba dupla
		Máquina de lavar louça
		Máquina de lavar roupa
		Secadora de roupa
		Aparelho de ar condicionado
		Pequena fossa séptica, sistema de dois andares
		Pequena fossa séptica, sistema de diversos andares
		Pequena fossa séptica, sistema de diversos andares
		Pequena fossa séptica, sistema de diversos andares
		Caixa de captação da água da fossa Buraco de infiltração
		Hidrante subterrâneo
		Hidrante de superfície
		Hidrante/ligação para mangueira
		Tubulação para hidrantes/molhada
		Tubulação para sistema contra incêndio/molhada-seca
		Tubulação para sistema contra incêndio/seca
		Tubulação para sistema sprinkler
		Sistema de válvula de dilúvio
		Sistema de água nebulizada
		Sistema de aspersão

# DESENHOS

## Fundamentos

	Tubulação hidráulica		Tubulação embutida em teto ou parede, com tubo protetor e vedação
	Posição de torneira ou válvula de fechamento		Fechamento de tubulação
	Posição de um registro de controle de fluxo		Conexão móvel, geral
	Ligação provisória	A indicação do tipo de conexão pode ser simplificada através de abreviaturas	
	Ligação permanente	Conexão rosqueada Conexão de rosca dupla, à esquerda e à direita Conexão flangeada Conexão de engate Conexão de ponta e bolsa Conexão soldada	
	Mangueira		Conexão flangeada
	Aparelho, sem componentes rotativos		Conexão rosqueada
	Aparelho, com componentes rotativos		Conexão de ponta e bolsa
	Relógio, hidrômetro		Engate
	Hidrômetro, contador instalado na tubulação		A indicação do tipo de conexão pode ser simplificada através de abreviaturas
<b>TW 80</b>	Tubulação de água fria potável por ex. DN 80		Conexão soldada
<b>TWW 50 - WD</b>	Tubulação de água quente (W) potável por ex. DN 50		Conexão colada
<b>TWZ 40</b>	Tubulação de água potável, circulação (Z) por ex. DN 40		Conexão rosqueada
<b>TW 15</b>	Tubulação de água fria potável, Mangureira, por ex. DN 15		Conexão de ponta e bolsa
	Marcação de posição para mudança na tubulação em sua dimensão nominal por ex. DN 50 para DN 40		Conexão prensada
	como anterior, também como peça redutora		Registros, em geral
	Marcação de posição para mudança de material na tubulação por ex. aço para cobre		Torneira do registro
	Cruzamento de tubulações (sem ligação)		Sistema de fechamento
	Ramificação unilateral		Válvula de fechamento e passagem
	Ramificação bilateral	A indicação do tipo de conexão pode ser simplificada através de abreviaturas	
	Tubulação vertical		Registro ortogonal
	Direcionamento a) fluxo constante b) início e direção ascendente c) vinda de baixo d) início e direção descendente e) vinda de cima e terminando		Registro inclinado
	Separação elétrica, peça isolante		Registro de redução de fluxo
	Equivalente de potencial, fio terra		Registro embutido
	Curva flexível		Registro com entrada e saída perpendiculares
	Compensador de comprimentos, tubo ondulado		Registro com três entradas, para mistura
	Compensador, bucha		Registro com quatro entradas
	Ponto fixo de apoio da tubulação		Registro, torneira de passagem
	Ponto de apoio elástico da tubulação	A indicação do tipo de conexão pode ser simplificada através de abreviaturas	
	Declividade da tubulação, por ex. 5%		Registro com compressor
	Tubulação embutida em teto ou parede, com tubo protetor		Registro com esfera

# SÍMBOLOS DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

	Válvula com ladrão		Equipamentos de controle de dureza e salinidade
	Bateria de metais instalados na parede		Filtro
	Bateria de metais instalados sobre peças		Bomba
	Misturadores		Reservatório para pressão de desnível
	Caixa de descarga		Lavadora de roupa
	Chuveiro		Lavadora de louça
	Chuveirinho com mangueira		Secadora de roupa
	Torneira de fechamento automático		Aparelho de ar-condicionado
	Válvula de descarga		Medidor de volume, medidor de fluxo
	Tubo de ventilação		Relógio contador de volume, hidrômetro
	Tubo de ventilação com tubo de microgotas		Contador de consumo de energia térmica
	Tubo de ventilação/injeção de ar		Conexão para aparelhos de medição
	Tubo de ventilação/injeção de ar/ passagem contínua		Termômetro
	Tubo de ventilação/saída de ar		Medidor de pressão
	Tampão	designações adicionais: Δp aparelho medidor da diferença de pressão pi aparelho acelerador de pressão	
	Válvula bloqueadora		Mostrador
	Válvula de passagem com válvula bloqueadora	também: tipo do aparelho com abreviaturas: v fluxo V volume T temperatura Δp diferença de pressão	
	Válvula de transbordamento com tubo de ventilação e mangueira rosqueada		Sistema elétrico de controle
	Válvula de transbordamento com válvula bloqueadora, tubo de ventilação e mangueira rosqueada		Funcionamento através de fluidos
	Tampão-válvula de segurança contra rompimento de tubos/mangueira de segurança		Funcionamento através de bola
	Ladrão, divisão de sistemas		Funcionamento através de pesos/molas
	Divisor de tubos		Funcionamento manual
	Válvula de segurança, com sistema de molas		Funcionamento através de eletromotor
	Válvula de segurança, com sistema de molas tensas		Funcionamento através de membrana
	Equipamento de mistura		Funcionamento através de êmbolo
			Funcionamento eletromagnético
			Reservatórios, sem pressão, aberto, com tubo de transbordamento

**DESENHOS**  
Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
**Símbolos das instalações hidráulicas**  
Símbolos das instalações elétricas  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho com o computador

DESENHOS

- Formato do papel
- Desenho técnico
- Disposição dos desenhos
- Desenho arquitetônico
- Simbologia do desenho arquitetônico
- Símbolos das instalações hidráulicas
- Símbolos das instalações elétricas
- Símbolos de sistemas de segurança
- Símbolos das instalações a gás
- Desenho manual
- Desenho com o computador

DIN 18015

Aparelhos de funcionamento com energia elétrica

	Aparelhos elétricos em geral		Luminária, em geral
	Fogão elétrico com 3 bocas		Luminárias múltiplas com especificação de nº e potência das lâmpadas; por ex. 5 lâmpadas, cada uma com 60 W
	Fogão elétrico com forno a lenha		Luminárias móveis
	Fogão elétrico com forno		Luminária com interruptor
	Forno		Luminária com ponte elétrica para lâmpadas em cadeia
	Forno de microondas		Luminária com variador de luminosidade
	Grelha com infravermelho		Luz de alarme
	Placa para aquecimento		Luz de emergência
	Máquina de lavar louça		Refletores
	Aparelhos elétricos de cozinha, em geral		Luminária com luz de emergência adicional
	Geladeira ou congelador veja DIN 8950 Parte 2		Luminária com 2 fios elétricos separados
	Freezer		Luminária para lâmpadas de descarga e acessórios
	Aparelho de ar condicionado		Luminária para lâmpadas de descarga com especificações
	Aparelho para aquecimento de água em geral		Luminária para lâmpada fluorescente em geral
	Aquecedor com reservatório de água quente		Luminária em série, por ex. 3 luminárias, cada uma de 36 W
	Torneira de água quente		Luminária em série, por ex. 2 luminárias, 2 x 58 W
	Fritadeira	<b>Aparelhos de sinalização e de radiotelefonia</b>	
	Exaustor		Avisador por ex. com chave de segurança
	Gerador, em geral		Detector de trepidações (pendular)
	Motor, em geral		Avisador com célula fotoelétrica, cancela com célula fotoelétrica
	Motor com especificação do tipo de proteção segundo DIN 40050		Alarme auxiliar de incêndio acionado por botão
	Secadora de mãos, secador de cabelos		Alarme automático de incêndio
	Máquina de lavar roupa		Sinal de alarme para polícia
	Secadora de roupa		Alarme mecânico (tipo relógio) de incêndio
	Lâmpada infravermelha		Detector de temperatura, com soldadura fundível
	Aquecedor de ambiente, em geral		Detector automático de temperatura
	Estufa com acumulador de calor		Alarme auxiliar automático de incêndio
	Vidro com sistema elétrico de desembaciamento		Fechadura de segurança
			Estação principal de alarme de incêndio
			Sistema de alarme automático com fotocélula

SÍMBOLOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (DIN 18015)

	Relógio auxiliar de marcação secundária		Telex
	Relógio principal		Decodificador ou receptor sonoro
	Relógio principal de sinalização		Gravador de fita magnética
	Amplificador, a direção de amplificação é dada pela ponta da instalação		Quadro de chamada
	Aparelho telefônico em geral, segundo DIN 40700 Parte 10		Relógio de força
	Telefone múltiplo		10 A Painel de relógios de força, por ex. com um fusível
	Telefone para ligações à distância		Relógio com interruptor, por ex. para mudanças de tarifas
	Telefone para ligações à distância, em parte através de central telefônica		Sinalizador de temperatura
	Telefone para ligações à distância, somente através de central telefônica		Relé temporizado, por ex. para iluminação de escadas
	Alto-falante		Relé ou interruptor para lâmpadas pisca-pisca
	Aparelho de rádio		Disjuntor
	Aparelho de televisão		Relé de controle da frequência sonora
	Interfone acionado por botão, por ex. para portas ou portões de entrada		Barreira de frequência sonora
	Interfone automático, para portas ou portões de entrada		Campainha em geral
	Central telefônica, em geral		Campainha, com especificação do tipo de corrente
	Fecho elétrico automático para portas		Campainha monotônica, gongo
	Sinal luminoso de advertência, pisca-pisca ou rotativo		Campainha para interruptor de segurança
	Botão de campainha		Campainha de controle mecânico
	Botão de campainha com plaquetas de nome		Campainha automática (motor)
	Microfone		Campainha sem desligamento automático
	Ligação de cabo telefônico		Campainha com sinal luminoso
	Distribuidor principal (telefônico)		Matraca
	Ramais embutidos em alvenaria		Cigarra
	Ramais aparentes		Sirene, em geral
	Buzina ou trombeta, em geral		Sirene, com especificação do tipo de corrente
	Buzina ou trombeta, com especificação do tipo de corrente		Sirene, com especificação da frequência, por ex. 140 Hz
	Telefone interno		Sirene com tom variável, por ex. oscilando entre 150-270 Hz
	Telefone para portões de entrada		

## Correntes elétricas

	Corrente contínua
	Corrente alternada, em geral
	com indicação da frequência
	Corrente alternada técnica
	Corrente contínua ou alternada (todas as correntes)
	Corrente mista
	Frequência sonora-corrente alternada
	Alta frequência-corrente alternada
	Frequência máxima-corrente alternada

## Pontos de apoio da rede elétrica de distribuição

	Linha, em geral
	Linha subterrânea
	Ponto de apoio, postes em geral
	Poste para linha de distribuição
	Poste de madeira
	Haste ou tubo para telhado, em geral
	Poste metálico, linha de distribuição
	Poste metálico em treliça, geral
	Poste metálico em treliça, para linha de distribuição
	Poste de concreto armado
	Poste de concreto armado, para linha de distribuição
	Poste com base
	Poste duplo
	Poste de implantação transversal (H) ou portal, para linha alta tensão
	Poste-portal, em treliça
	Poste de implantação longitudinal (A)
	Poste com ancoragem contra vento
	Poste com escora
	Poste com luminária

## Instalações elétricas e ligações

	Linha construída
	Linha em construção
	Linha projetada
	Linha móvel
	Linha subterrânea, por ex. cabo terrestre
	Linha aérea
	Linha sobre isolantes de porcelana
	Instalação aparente
	Instalação sob o reboco
	Instalação embutida em alvenaria

## Especificação das instalações elétricas, indicação de uso

	Fio isolado em conduíte
	Fio isolado para ambientes secos
	Fio isolado para ambientes úmidos
	Cabos para instalação externa ou no solo
	Cabos de proteção, por ex. para fio terra, anulação de corrente ou fusível
	Cabos de instalações de advertência
	Linha telefônica
	Linha de transmissão radiofônica
	Linha com identificação
	com representação simplificada
	Cabos de segurança
	Cabos para correntes alternadas
	Condutor neutro N
	Trilho condutor de corrente elétrica
	Linha telefônica extra
	outras formas de representação, por ex. chamada à distância, sistema noturno de conexão, iluminação de emergência e pisca-pisca
	Linha paralela (por ex. 2 fios)
	Linha coaxial
	Cabo para frequência máxima/retangular, oco
	com alimentação para cima
	com alimentação para baixo
	com alimentação nos dois sentidos
	Conexão de instalações
	Caixa de ramificação
	Caixa de ligação
	Terminal
	Caixa de ligação para alta tensão, em geral
	Caixa de ligação para alta tensão, com indicação do tipo de segurança
	Quadro de distribuição
	Caixas para equipamentos, por ex. caixa de passagem, quadro de disjuntores, caixas de controle, etc
	Instalações de fio terra, em geral
	Peça terminal para cabos de segurança (tomada terra)
	Medida, corpo
	Bateria, recarregador
	Transformador

	Alternador, em geral
	Alternador para corrente contínua, por ex. ligação da rede de corrente alternada
	Alternador para corrente contínua, por exemplo, mudança de polaridade
	Fusíveis, em geral
	Rolha, por ex. 10 A e tipo DII, tripolar
	Fusíveis para correntes de baixa voltagem (NH), por ex. 50 A tamanho 00
	Chave com porta-fusíveis cartucho, por ex. 63 A, tripolar
	Disjuntores, chaves de segurança
	Disjuntor para correntes, quadripolar
	Disjuntor de capacidade, por ex. 16 A, tripolar
	Disjuntor para motores, tripolar
	Relé para excesso de corrente, por ex. disjuntor preferencial
	Disjuntor de emergência
	Interruptor em estrela-triangular
	Starter ou reator de partida, com 5 escalas
	Interruptor de tecla
	Interruptor de tecla com indicador luminoso
	Interruptor com lâmpada de controle
	Interruptor 1/1 monopolar
	Interruptor 1/2 bipolar
	Interruptor 1/3 tripolar
	Interruptor 4/1 em grupo, monopolar
	Interruptor 5/1 em série, monopolar
	Interruptor 6/1 alternado, monopolar
	Interruptor alternado, passagem de corrente
	Interruptor 7/1 corrente cruzada, monopolar
	Interruptor temporizado
	Dimmer
	Interruptor com sensor automático de movimento (aproximação)
	Interruptor com sensor de movimento (toque)

## DESENHOS SIMBOLOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (DIN 18015)

	Sensor de aproximação, em geral
	Sensor de toque, em geral
	Indicador passivo de movimento, infravermelho
	Relé temporizado, por ex. para iluminação de escadas
	Interruptor automático (passagem de corrente)
	Pontos de tomada
	Tomada múltipla
	Tomada simples, com proteção de contato
	Tomada simples, para corrente trifásica
	Tomada dupla, com proteção de contato
	Tomada com interruptor
	Tomada com possibilidade de fechamento
	Representação para instalação perpendicular
	Tomada de transformador
	Ligação elétrica em geral
	Ligação para corrente trifásica
	Tecla para exaustor
	Tecla de campainha
	Tecla de campainha para sinal de incêndio
	Tomada especial para computadores
	Sistema de comunicação de amplo alcance/utilizando escala de frequência de muitos MHz
	Distribuidor telefônico
	Tomada de telefone
	Tomada de antena
	Ramais de antena por ex. 2 vezes
	Distribuidor de sistema de antenas por ex. 2 vezes
	Amplificador para antenas
	Tomada de antena (passagem)
	Tomada de antena com reator

## Fundamentos

DESENHOS

Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
Símbolos das instalações hidráulicas  
**Símbolos das instalações elétricas**  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho manual  
Desenho com o computador

DIN 18015



Fundamentos

DESENHOS

- Formato do papel
- Desenho técnico
- Disposição dos desenhos
- Desenho arquitetônico
- Simbologia do desenho arquitetônico
- Símbolos das instalações hidráulicas
- Símbolos das instalações elétricas
- Símbolos de sistemas de segurança
- Símbolos das instalações a gás
- Desenho manual
- Desenho com o computador

DIN 18015  
DIN 48820

Avisadores ópticos

- Sinal luminoso, em geral
- Sinal pisca-pisca com indicador de direção
- Sinal luminoso com variador de luminosidade
- Sinal luminoso com lâmpada de irradiação
- Indicador, com retorno automático
- Indicador luminoso, com retorno automático
- Indicador luminoso ou com luz intermitente, com retorno automático
- Indicador, sem retorno automático
- Indicador luminoso, sem retorno automático
- Sinalizador com programador livre
- Sinalizador com indicação gráfica
- Contador
- Relógio contador
- Sinalizador múltiplo
- Detector automático para leitura de preços

Baterias

- Bateria de pilhas
- Bateria de acumuladores (4 células)
- Bateria de pilhas ou acumuladores

Instalações de para-raios  
DIN 48820

- Linhas de limite do edifício
- Calhas e condutores
- Concreto armado com ligação
- Construção metálica, trilhos metálicos
- Cobertura metálica
- Chaminé
- Haste metálica para inst. elét. no telhado
- Tanque metálico, recipientes
- Grade para contenção de neve
- Antenas
- Tubos de encanamento metálicos
- Fios condutores externos
- Fios condutores subterrâneos
- Fios condutores sob o telhado e embutidos no reboco
- Haste para-raio ou mastro captador
- Pontos de ligação em tubos de encanamento
- Pontos de separação
- Cano e bastão terra
- Fio terra
- Trecho com faíscas
- Trecho com faíscas, fechado
- Condutor para excesso de corrente
- Instalação no telhado
- Elevador
- Relógios medidores de água e gás

SÍMBOLOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (DIN 18015/48820)

Nº	Tipo de aparelho eletrodoméstico	Número de		Potência (kW)	
		Tomadas min.	Pontos de eletricidade min.		
<b>Sala de estar e dormitório</b>					
Tomadas 1 <sup>o</sup> , lustres		2	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
1	para salas de estar até 6 m <sup>2</sup>	3	1		
2	acima de 6 m <sup>2</sup> e até 12 m <sup>2</sup>	4	1		
3	acima de 12 m <sup>2</sup> e até 20 m <sup>2</sup>	5	2		
<b>Cozinhas, kitchenettes</b>					
Tomadas, luminárias		3	2 <sup>o</sup>	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
5	para kitchenettes	5	2 <sup>o</sup>		
6	para cozinhas	3	1 <sup>o</sup>		
7	Exaustoras, coifas	1	1		
8	Fogão	1	1		
9	Geladeira, congelador	1	1 <sup>o</sup>		
10	Lavadora de louça	1	1 <sup>o</sup>		
11	Ebulidor	1	1		
<b>Banheiro</b>					
Tomadas, luminárias		2 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>		Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais
12	para kitchenettes	3	2 <sup>o</sup>		
13	Exaustor, ventilador	1	1 <sup>o</sup>		
14	Lavadora de roupa <sup>h</sup>	1	1 <sup>o</sup>		
15	Aquecedor ambiente	1	1 <sup>o</sup>		
16	Aquecedor de água	1	1 <sup>o</sup>		
<b>WC, lavabo</b>					
Tomadas, luminárias		1 <sup>o</sup>	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
17	Exaustor, ventilador	1	1 <sup>o</sup>		
<b>Áreas de serviço</b>					
Tomadas, luminárias		3	1 <sup>o</sup>	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
19	Exaustor, ventilador	1	1 <sup>o</sup>		
20	Lavadora de roupa <sup>h</sup>	1	1 <sup>o</sup>		
21	Lavadora de roupa <sup>h</sup>	1	1 <sup>o</sup>		
22	Secadora de roupa <sup>h</sup>	1	1 <sup>o</sup>		
23	Ferro elétrico, passadeira elétrica	1	1		
<b>Corredor</b>					
Tomadas, luminárias		1 <sup>o</sup>	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
24	comprimento de até 2,5 m	1	1		
25	acima de 2,5 m	1	1		
<b>Áreas externas de vivência</b>					
Tomadas, luminárias		1	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
26	Depósitos a partir de 3 m <sup>2</sup>	1	1		
27	Luminárias	1	1		
Tomadas, luminárias		3	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
28	Sala de hobby	1	1		
Tomadas, luminárias		1	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
29	Áreas privadas em subsolo ou sótão	1	1		
Tomadas, luminárias		1	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
30	até área útil de 20 m <sup>2</sup>	1	1		
31	acima de 20 m <sup>2</sup>	2	2		
Tomadas, luminárias		1 <sup>o</sup>	1	Luzes para aparelhos de 2 kW ou mais	
32	Subsolo, corredores	1	1		

- <sup>1)</sup> ou tomadas para aparelhos eletrodomésticos abaixo de 2 kW
- <sup>2)</sup> As tomadas junto a camas devem ser no mín. duplas, junto a tomadas para antenas devem ser triplas. Estas tomadas múltiplas são calculadas na tabela como as normais.
- <sup>3)</sup> As superfícies de trabalho devem ser iluminadas uniformemente, sem sombras e ofuscamentos.
- <sup>4)</sup> Enquanto não houver um exaustor
- <sup>5)</sup> Se o fornecimento de água quente não ocorrer de outra forma
- <sup>6)</sup> No caso, uma luminária em combinação com a da bancada da pia é permitido.
- <sup>7)</sup> Para banheiros com área útil de até 4 m<sup>2</sup> é suficiente um ponto de eletricidade sobre a pia.
- <sup>8)</sup> Para banheiros e WCs sem janelas deve-se prever o interruptor da luz ligado ao de ventilação prolongada.
- <sup>9)</sup> Em apartamento apenas um é necessário.
- <sup>10)</sup> Se não houver área de serviço separada e os aparelhos não estiverem em lugar específico.
- <sup>11)</sup> Para WCs e lavandaria juntos
- <sup>12)</sup> Se não for prevista instalação no banheiro ou outro espaço específico.
- <sup>13)</sup> Um interruptor central
- <sup>14)</sup> Dois interruptores.
- <sup>15)</sup> A partir de 8 m<sup>2</sup> de área útil
- <sup>16)</sup> Não válido para áreas de parão e sótão delimitadas por grades.
- <sup>17)</sup> Para ativaradores de antenas, apenas uma vez necessário por antena.
- <sup>18)</sup> Para corredores de mais de 6 m, um exaustor a cada 6 m percorridos.

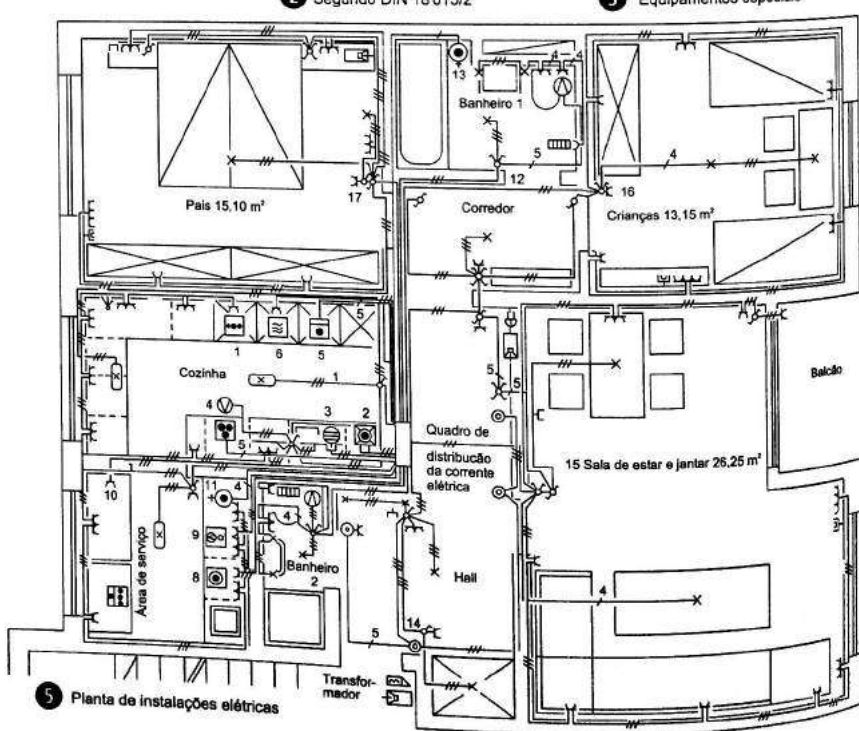
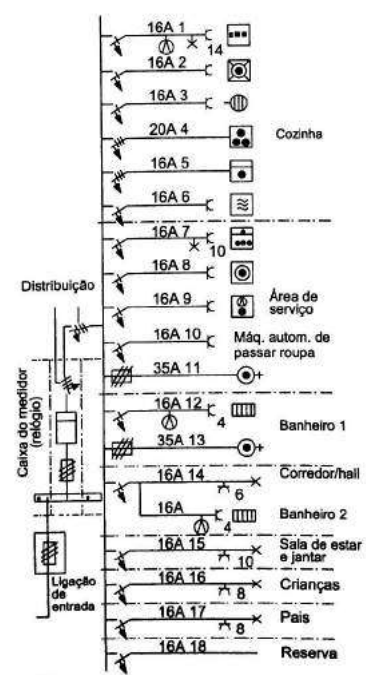
1 Valor da potência de aparelhos elétricos

Área de moradia m <sup>2</sup>	Número de circuitos elétricos para luminárias e tomadas
até 50	2
ac. de 50 até 75	3
ac. de 75 até 100	4
ac. de 100 até 125	5
ac. de 125	6

Área de moradia m <sup>2</sup>	Número de circuitos elétricos para luminárias e tomadas
até 45	3
ac. de 45 até 55	4
ac. de 55 até 75	6
ac. de 75 até 100	7
ac. de 100	8





2 Segundo DIN 18015/2

3 Equipamentos especiais













**Alarme contra arrombamentos**

-  Contato metálico de fechadura
-  Contato de abertura
-  Contato magnético
-  Aviso de trepidações
-  Contato pendular
-  Interruptor de alarme com fio
-  Folha
-  Avisador de perfuração ou ruptura
-  Detector de passos (pressão de contato no piso)
-  Alarme de ruptura de vidro
-  Detector de ondas sonoras de corpo em movimento
-  Detector passivo infravermelho Avisador de movimento
-  Barreira luminosa
-  Avisador luminoso
-  Alarme anti-roubo para quadros
-  Detector microondas de mudança de frequência Avisador de movimento
-  Barreira (cancela) de microondas
-  Campo de alta frequência Avisador de variação
-  Campo de baixa frequência Avisador de variação
-  Campo com condensador Avisador de variação
-  Barreira de alta frequência
-  Detector ultra-som de mudança de frequência Avisador de movimento
-  Barreira de ultra-som
-  Contato com cédula de dinheiro
-  Alarme anti-roubo
-  Instalação de interruptor eletromecânico
-  Inst. de interruptor "fantasma"
-  Interruptor com indicador de tempo (programável)
-  Aparelho com interruptor de luz
-  Avisador com sinal acústico

-  Avisador com sinal luminoso
-  Relé de acionamento
-  Aparelho de acionamento a distância (controle remoto)
-  Alarme de holofote

**Sistema de alarme contra incêndio**

-  Detector de temperatura máxima
-  Detector de temperatura diferencial
-  Detector óptico de fumaça
-  Detector por ionização de fumaça
-  Detector de chamas infravermelho
-  Detector de chamas ultravioleta
-  Detector de pressão (acionador de chuveiros)
-  Avisador manual
-  Relé acionador de sistema de alarme
-  Depósito de chaves do corpo de bombeiros

**Centrais/acessórios**






-  Central de alarme de assaltos e arrombamentos
-  Central de alarme de incêndio
-  Controle central de acesso
-  FernsehüberControle central de videocâmaras
-  Central de alarme de assalto a lojas
-  Central de interfonos
-  Central de abertura automática de portas
-  Alternador
-  Instalações de transmissão
-  Alternador com sistema digital-analógico
-  Rede de alternadores
-  Acumuladores de baterias
-  Aparelho telefônico e para comunicações automático
-  Instalação de registros Impressora

-  Relé de acionamento
-  Acoplamento digital de instalações
-  Alternador digital-analógico com acoplamento digital de instalações. Sinal indicador de direção de fluxo
-  Quadro de avisos
-  Campo de ação
-  Caixa
-  Caixa com controle
-  Distribuidor com controle

**Sistema de controle por videocâmaras**

-  Câmara de televisão
-  Câmara de televisão com sistema óptico variado
-  Caixa de proteção para videocâmaras
-  Caixa de proteção com movimento rotativo da extremidade frontal
-  Câmara de televisão com movimento rotativo
-  Câmara de televisão com avisador de movimento
-  Monitor
-  Campo de ação Aparelho seletor de imagens
-  Monitor com imagens acionadas por sinal de vídeo

**Controles de acesso**

-  Leitor automático de cartões de identificação
-  Leitor "stand-alone", com dados adicionais de código
-  Leitor "on line"
-  Leitor de cartões de identificação com dados adicionais de código
-  Leitor "stand-alone" com dados adicionais de código
-  Terminal de dados com campo de controle

-  Passagem de controle pessoal
-  Porta giratória cruzada
-  Porta giratória
-  Porta de fechadura elétrica
-  Porta de abertura elétrica
-  Iluminação superior
-  Grade de proteção
-  Roseta de segurança
-  Plaqueta de segurança
-  Sistema de segurança para janelas basculantes e de abrir
-  Fechadura cruzada
-  Tranca ou ferrolho de correr
-  Fechadura com tranca
-  Ganchos internos
-  Segurança para persianas externas de enrolar
-  Segurança para folhas de janelas de abrir
-  Fechos de segurança duplos
-  Fechadura para trincos de janelas
-  Fecho metálico (placa) de segurança
-  Ferroliho duplo
-  Grelha de segurança para porões
-  Fechadura de tambor cilíndrico
-  Segurança para portas (de abrir e basculantes)
-  Cerca
-  Cerca de arame farpado
-  Cerca maciça, grade
-  Persiana externa de correr com travamento
-  Persiana de aço
-  Grade de correr ou pantográfica
-  Cofre
-  Vidro de segurança

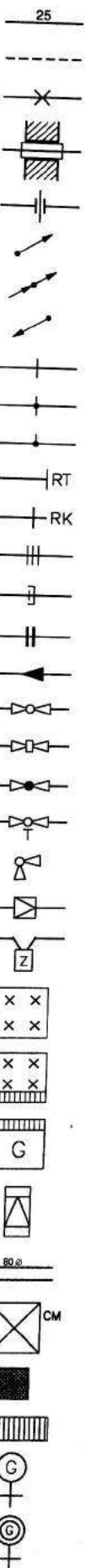
**DESENHOS**  
 Formato do papel  
 Desenho técnico  
 Disposição dos desenhos  
 Desenho arquitetônico  
 Simbologia do desenho arquitetônico  
 Símbolos das instalações hidráulicas  
 Símbolos das instalações elétricas  
**Símbolos de sistemas de segurança**  
 Símbolos das instalações a gás  
 Desenho manual  
 Desenho com o computador

**Fundamentos**

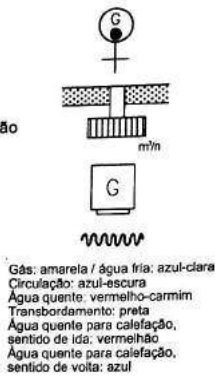
**Representações gráficas para instalações de gás**

**DESENHOS**

- Formato do papel
- Desenho técnico
- Disposição dos desenhos
- Desenho arquitetónico
- Simbologia do desenho arquitetónico
- Símbolos das instalações hidráulicas
- Símbolos das instalações elétricas
- Símbolos de sistemas de segurança
- Símbolos das instalações a gás
- Desenho manual
- Desenho com o computador

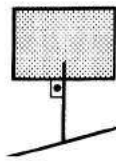


- 25 Tubulação aparente (com indicação da seção)
- Tubulação embutida (com indicação da seção)
- Mudança de seção (com indicação dos diâmetros nominais)
- Entrada da canalização de gás no edifício
- Peça isolante
- Tubulação ascendente
- Tubulação ascendente de fluxo constante
- Tubulação descendente
- Cruzamento de tubulações sem interligação
- Cruzamento interligado
- Ponto de derivação
- Peça de limpeza em Tê
- Peça de limpeza em K
- Conexão com rosca longa
- Conexão de rosca
- Conexão de flange
- Conexão soldada
- Torneira de fechamento
- Placa removível de fecho
- Válvula de fecho
- Sistema automático de fechamento com termostato
- Torneira de canto
- Aparelho regulador de pressão
- Relógio medidor de consumo
- Fogão a gás (4 bocas)
- Fogão e forno a gás (4 bocas)
- Geladeira a gás
- Bomba de água para calefação
- Duto para gases de combustão (com indicação do  $\varnothing$ )
- Instalação para escoamento de gases de combustão (com indicação de medidas); também para chaminés ao ar livre
- Filtro
- Aquecedor de ambiente a gás
- Aquecedor a gás de água corrente
- Aquecedor a gás de água com sistema combinado



Gás: amarela / água fria: azul-clara  
Circulação: azul-escura  
Água quente: vermelho-carmin  
Transbordamento: preta  
Água quente para calefação, sentido de ida: vermelho  
Água quente para calefação, sentido de volta: azul

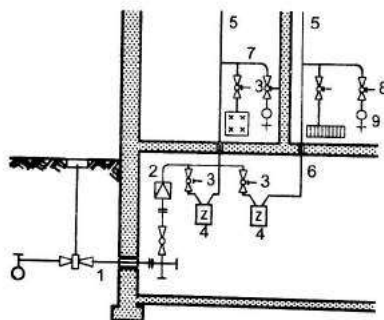
- Aquecedor a gás de água com reservatório
- Aquecedor de ambiente a gás com ligação em parede externa (com indicação do valor de consumo do aparelho)
- Caldeira de central de calefação
- Tubulação flexível
- Cores da tubulação



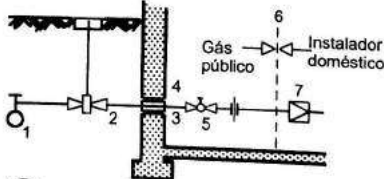
2 Caixa de ligação doméstica retangular, instalada na frente do edifício



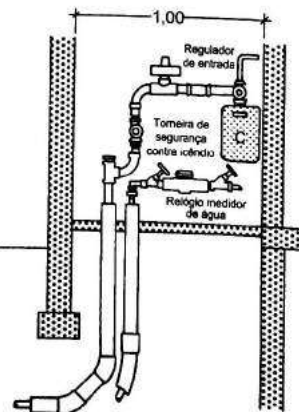
3 Canalizações de gás instaladas no solo; não há necessidade de prevenção contra congelamento



5 Relógio medidor de consumo de gás no porão



7 Abastecimento de gás

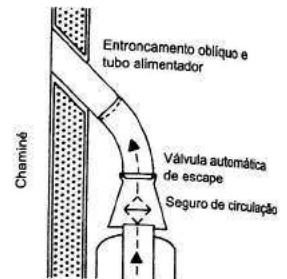


9 Instalação de entrada das canalizações de água e gás no edifício, em compartimento de 1 m de largura e 0,30 m de profundidade

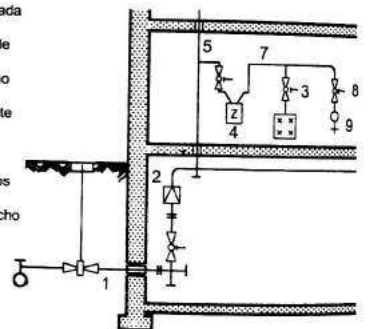
**DESENHOS SÍMBOLOS DAS INSTALAÇÕES A GÁS**

Aparelho	Capacidade térmica kcal	Volume de gás consum. m³/h
Aquecedor de água	8,8 – 28,1	1,14 – 3,62
Aquecedor de água corrente	9,5 – 28,4	1,23 – 3,67
Reservatório de água quente	5,1 – 13,9	0,70 – 1,91
Estufas/ Caldeiras	2,6 – 60,3	0,34 – 7,79

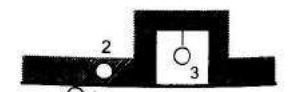
1 Valores de ligação para instalações a gás



4 Seguro de circulação e válvula de escape

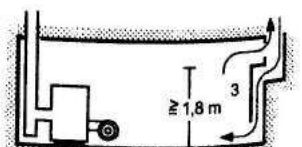
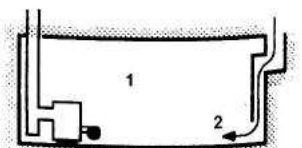


6 Relógio medidor de consumo de gás nos andares



1 Tubulação aparente: os tubos de gás podem ser instalados fora do edifício. Por ex. no caso de gás para calefação, sobre a cobertura. Não há necessidade de medidas contra congelamento.  
2 Limite entre fornecimento de gás público e instalação doméstica  
3 Tubulações em poços ou canais devem ser ventiladas através de aberturas de 10 cm². No caso de forros pendurados estas aberturas deverão distribuir-se em diagonal.

8 Instalação de tubulação de gás



10 Local de Instalação  $\geq 35$  kW

- 1 Canalização de abastecimento rede de abastecimento local
- 2 Entrada da ligação doméstica - aço
- 3 Tubo encapado
- 4 Válvula de segurança elástica
- 5 Sistema principal de fecho de segurança com peça isolante integrada
- 6 Limite entre fornecimento de gás público e instalação doméstica
- 7 Aparelho regulador de pressão

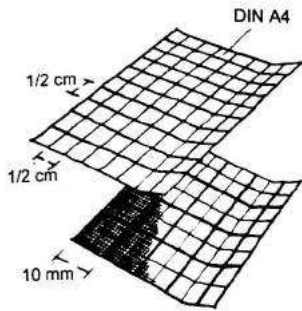
- 1 Tamanho mínimo 1 m³/kW
- 2 Abertura para ventilação para caldeiras com capacidade de até 50 kW  $\geq 50$  cm² e próxima ao piso
- 3 Abertura para ventilação para caldeiras com capacidade maior do que 50 kW. Abertura em corte transversal 150 cm² + 2 cm² por kcal, acima dos 50 estabelecidos. Exemplo: capacidade da caldeira 65kW: 50kW + 15kW 150 cm² + (15 x 2) = 30 cm² = 180 cm²

## DESENHOS

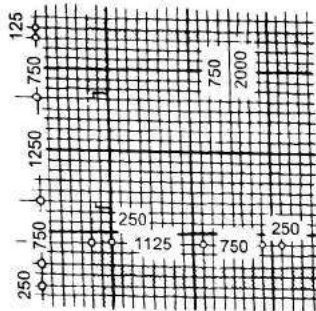
## DESENHO MANUAL

## DESENHOS

Formato do papel  
Desenho técnico  
Disposição dos desenhos  
Desenho arquitetônico  
Simbologia do desenho arquitetônico  
Símbolos das instalações hidráulicas  
Símbolos das instalações elétricas  
Símbolos de sistemas de segurança  
Símbolos das instalações a gás  
Desenho manual  
Desenho com o computador

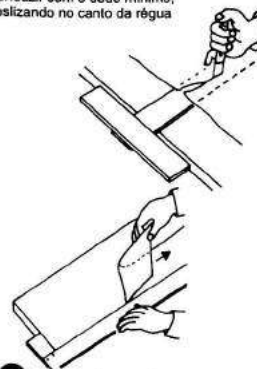


1 Papel para esboços

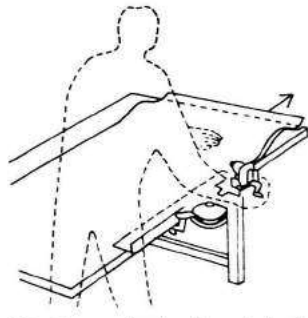


2 Desenho de croquis (quadriculado "Bauwell")

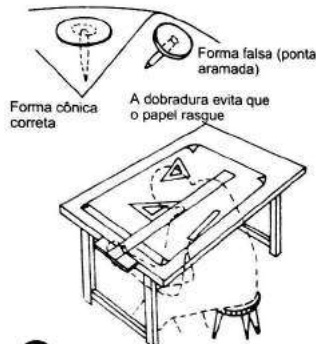
Conduzir com o dedo mínimo, deslizando no canto da régua



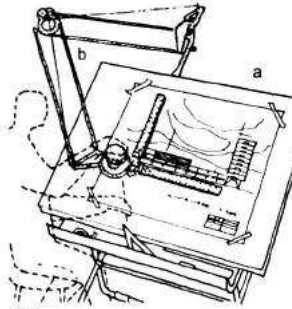
3 Corte do papel



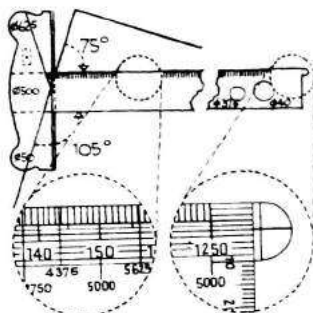
4 Fita marginadora de proteção do papel



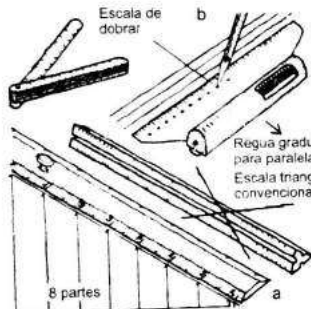
5 Tampo da prancheta



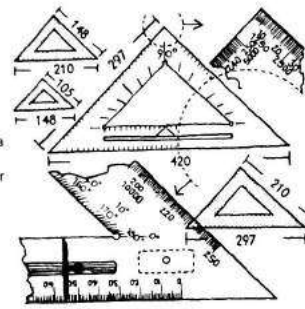
6 Máquina de desenhar



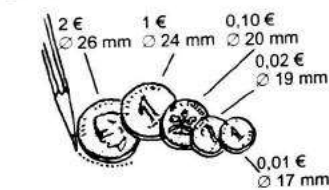
7 Régua T especial



8 Instrumentos de desenho



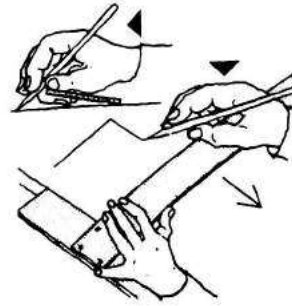
9 Esquadros



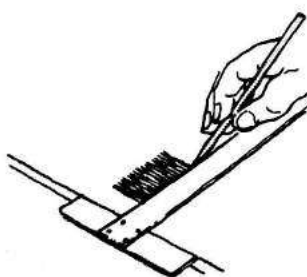
10 Meios de auxílio de desenho



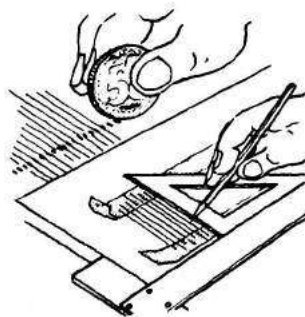
11 Modelos de curvas



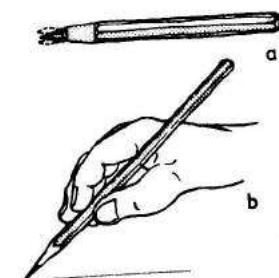
12 Maneira de desenhar



13 Meios de auxílio de desenho



14 Auxílio no traçado de paralelas



15 Posicionamento correto dos dedos

O desenho é a linguagem do arquiteto através do qual comunica as características de seu projeto, seja utilizando a representação geométrica, para especialistas, ou representações gráficas como a perspectiva e o croqui, para leigos. O desenho arquitetônico é um meio de representação da obra projetada e não um fim em si, como no caso da pintura, diferenciando-se portanto dela. Para o desenho livre em escala recomenda-se bloco de croqui quadriculado (DIN A4, quadrados de 1/2 cm); para esboços mais pormenorizados, papel milimetrado com divisões de 1 cm em linhas grossas, de 1/2 em linhas mais finas e milimétrica, em linhas fracas → 1. Para desenho técnico e croqui utiliza-se o papel quadriculado "Bauwell", segundo a normalização dimensional da DIN 4172 → 2; para os esboços com lápis macio (minas B), de preferência papel vegetal fino. As folhas são cortadas diretamente do rolo, folhas individuais são rasgadas ao longo da régua (T) → 3; ou cortadas utilizando como guia a sua borda interna → 3. Para os desenhos técnicos utilizam-se lápis duro (minas H) e folhas de papel vegetal grosso, resistentes, em formatos DIN, com fitas marginadoras de proteção → 4, sendo guardados em arquivos verticais ou horizontais. Para desenhos a nanquim, o papel vegetal é o apropriado; no caso de perspectivas ou desenhos aquarelados, papel resistente à água. A fixação do papel de desenho nos formatos DIN sobre a prancheta, é feita normalmente através de percevejos de ponta cônica uniforme → 5. Primeiro dobra-se uma margem da folha com aproximadamente 2 cm, que mais tarde servirá para encadernação, tendo porém em princípio a função de levantar a régua em relação à superfície do papel, evitando que o arrastar da mesma (atrato) suje o desenho. (Por isso também deve-se desenhar de cima para baixo!) A fixação do papel na prancheta também pode ser feita com fita crepe → 6, (o tampo da prancheta poderá ser executado ou forrado com chapa lisa de material sintético). As chamadas máquinas de desenhar são freqüentemente utilizadas pelos engenheiros → 6. Ao lado da régua normal, T, existe uma especial que permite o desenho de diversos ângulos, sendo graduada em escala octamétrica e centimétrica → 7. Escala dobrável (em leque), escala graduada para traçar paralelas, divisão em partes iguais → 8.

