

NORMA
BRASILEIRA

**ABNT NBR
16861**

Primeira edição
26.11.2020

**Desenho técnico — Requisitos para
representação de linhas e escrita**

Technical drawing — Requirements for representation of lines and lettering



ICS 01.100.99

ISBN 978-65-5659-642-6



Número de referência
ABNT NBR 16861:2020
27 páginas

© ABNT 2020

ABNT NBR 16861:2020



© ABNT 2020

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário	Página
Prefácio	vi
1 Escopo	1
2 Termos e definições	1
3 Linhas	2
3.1 Tipos de linha	2
3.1.1 Geral	2
3.1.2 Tipos básicos	2
3.1.3 Subtipos de linha	2
3.1.4 Variação dos tipos básicos de linha.....	3
3.1.5 Combinações de linhas com mesmo comprimento	3
3.2 Dimensionamento da linha.....	4
3.2.1 Largura de linhas	4
3.2.2 Tolerância na largura de linha.....	5
3.2.3 Configuração de linhas.....	6
3.3 Espaçamento entre linhas.....	6
3.4 Junções de linhas	6
3.5 Tipos de linhas e suas aplicações.....	9
3.6 Hierarquia de linhas sobrepostas.....	10
3.7 Convenções básicas e aplicações para linhas de chamada e linhas de referências	11
3.7.1 Representação de linhas de chamada	11
3.7.2 Representação de linhas de referência.....	13
3.7.3 Indicação de instruções	15
3.8 Cores das linhas.....	16
4 Escrita	16
4.1 Características básicas para escrita em desenho	16
4.2 Tamanho nominal da escrita	16
4.3 Altura e espaçamento das linhas centrais.....	18
4.4 Série de tamanho nominal.....	18
4.5 Ângulo da escrita	19
4.6 Exemplos	19
Anexo A (normativo) Preparação de linhas por sistema CAD	20
A.1 Elemento gráfico básico.....	20
A.2 Linha.....	20
A.3 Ponto	20
A.4 Tipo de linha N.º 02 (linha tracejada).....	21
A.5 Tipo de linha N.º 04 (linha traço longo e ponto simples).....	21
A.6 Tipo de linha N.º 05 (linha traço longo e ponto duplo)	22
A.7 Tipo de linha N.º 07 (linha pontilhada)	22
A.8 Tipo de linha N.º 08 (linha traço longo e traço curto)	22
A.9 Tipo de linha N.º 09 (linha traço longo e traço curto duplo)	23

ABNT NBR 16861:2020

A.10	Linha com zigue-zagues	23
Anexo B	(informativo) Representação de escrita em desenho técnico	25

Figuras

Figura 1	– Exemplos de disposição de duas ou mais linhas paralelas entre si	3
Figura 2	– Exemplos de linhas sobrepostas com larguras diferentes	4
Figura 3	– Exemplo de linhas dispostas uma ao lado da outra	4
Figura 4	– Exemplos de elementos pictóricos em linha contínua sem interrupção	4
Figura 5	– Exemplos de elementos pictóricos em linha contínua com interrupção	4
Figura 6	– Junções de linhas	7
Figura 7	– Intersecção em um ponto de linhas pontilhadas	7
Figura 8	– Intersecção em cruz	8
Figura 9	– Intersecção em Y	8
Figura 10	– Intersecção em cruz parcial	8
Figura 11	– Exemplo de uma linha de chamada terminando na aresta de um diâmetro	11
Figura 12	– Exemplo de linhas de chamada iniciando no mesmo ponto e terminando nas arestas da peça	11
Figura 13	– Exemplo de linhas de chamadas terminando em contornos	12
Figura 14	– Exemplo de linhas de chamadas não sobrepondo linhas de seção transversal	12
Figura 15	– Exemplo de uma linha de chamada com uma dobra pontiaguda	12
Figura 16	– Exemplo de uma linha de chamada terminando no ponto de interseção de duas linhas	12
Figura 17	– Exemplo de linhas de chamadas colineares começando no mesmo local e terminando com setas	12
Figura 18	– Exemplo de linhas de chamadas colineares começando no mesmo local e terminando com traços inclinados	12
Figura 19	– Exemplo de uma linha de chamada terminando com um ponto em uma região da superfície	13
Figura 20	– Exemplo de uma linha de chamada terminando com um ponto na superfície	13
Figura 21	– Exemplo de linhas de chamadas colineares começando no mesmo local e terminando com pontos	13
Figura 22	– Exemplo de uma linha de chamada terminando na linha de cota sem qualquer marca de terminação	13
Figura 23	– Exemplo de uma linha de chamada sem qualquer marca de terminação	13
Figura 24	– Exemplo de uma linha de referência adaptada ao comprimento da referência de rosca	14
Figura 25	– Exemplo de uma linha de referência com um comprimento fixo para um acabamento de superfície	14
Figura 26	– Exemplo de uma linha de referência com um comprimento fixo para uma dimensão	14
Figura 27	– Exemplo de uma linha de referência adaptada ao comprimento da referência de rosca	14

Figura 28 – Exemplo de uma linha de referência para cota sendo omitida.....	14
Figura 29 – Exemplo de uma linha de referência para um acabamento de superfície sendo omitido	15
Figura 30 – Exemplo de uma linha de referência omitida	15
Figura 31 – Exemplo de instruções acima da linha de referência.....	15
Figura 32 – Exemplo de peças montadas de um objeto com linhas de chamada colineares ...	15
Figura 33 – Dimensões gerais e espaçamento entre linhas de base (b_1), utilizando letras maiúsculas e minúsculas com sinais diacríticos	16
Figura 34 – Espaçamento entre linhas de base (b_2), utilizando letras maiúsculas e minúsculas sem sinais diacríticos	17
Figura 35 – Espaçamento entre linhas de base (b_3), utilizando somente letras maiúsculas sem sinais diacríticos	17
Figura 36 – Altura referenciada à linha central (h_1)	18
Figura 37 – Espaçamento referenciado à linha central (a_1)	18
Figura 38 – Exemplo de escrita vertical e inclinada.....	19
Figura A.1 – Configuração de um elemento gráfico básico	20
Figura A.2 – Configuração de uma linha.....	20
Figura A.3 – Configuração de um ponto	20
Figura A.4 – Configuração do tipo de linha N.º 02	21
Figura A.5 – Configuração do tipo de linha N.º 04	21
Figura A.6 – Configuração do tipo de linha N.º 05	22
Figura A.7 – Configuração do tipo de linha N.º 07	22
Figura A.8 – Configuração do tipo de linha N.º 08	23
Figura A.9 – Configuração do tipo de linha N.º 09	23
Figura A.10 – Configuração do zigue-zague.....	23
Figura A.11 – Exemplos de linha com zigue-zagues.....	24
Figura B.1 – Exemplo da escrita vertical com a fonte ISOCPEUR.....	26
Figura B.2 – Exemplo da escrita inclinada com a fonte ISOCPEUR.....	27
Tabelas	
Tabela 1 – Tipos básicos de linha.....	2
Tabela 2 – Subtipos de linhas	3
Tabela 3 – Variações das linhas	3
Tabela 4 – Grupo de linhas	5
Tabela 5 – Comprimento dos elementos de linha e espaçamentos	6
Tabela 6 – Tipos de linhas	9
Tabela 7 – Hierarquia das linhas	10
Tabela 8 – Relação entre as dimensões da escrita e a sua altura	17

ABNT NBR 16861:2020

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 16861 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Desenho Técnico (ABNT/CEE-237). O 1º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 02, de 27.02.2020 a 27.04.2020. O 2º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 10, de 21.10.2020 a 19.11.2020.

A ABNT NBR 16861 cancela e substitui as ABNT NBR 8402:1994 e ABNT NBR 8403:1984.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 16861 é o seguinte:

Scope

This Standard sets out the requirements for representation of line types and widths and lettering used in technical drawings.

Desenho técnico — Requisitos para representação de linhas e escrita

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos para a representação dos tipos e larguras de linhas e para a escrita usadas em desenhos técnicos.

2 Termos e definições

Para os efeitos deste Documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

2.1

elemento gráfico básico

objeto gráfico contínuo com extremidades na forma arredondada ou quadrada, que é representado de uma certa maneira (por exemplo, reto, curvo), tendo um comprimento e uma largura

NOTA Ver Figura A.1.

2.2

linha

conjunto de um ou mais elementos gráficos básicos cujo comprimento é maior que a largura

NOTA Ver Figura A.2.

2.3

linha de centro

linha ou conjunto de duas linhas perpendiculares utilizadas para representar um elemento mediano, por exemplo, um eixo ou um plano central

2.4

linha de chamada

linha contínua estreita que estabelece, de maneira não ambígua, a relação entre os elementos de uma representação gráfica e as instruções alfanuméricas e/ou escritas suplementares (notas, requisitos técnicos, referências de item etc.)

2.5

linha de simetria

linha reta que indica o plano ou eixo de simetria em um desenho

2.6

linha de referência

linha contínua estreita que se conecta horizontal ou verticalmente com a linha de chamada e sobre a qual ou na qual instruções complementares são indicadas

2.7

ponto

elemento gráfico básico cujo comprimento é igual à largura, d

NOTA Ver Figura A.3.

ABNT NBR 16861:2020**2.8****segmento de linha**

conjunto de elementos gráficos básicos e intervalos/espços que definem a estrutura unitária cuja repetição sucessiva forma uma linha não contínua, por exemplo, traço/intervalo (que forma uma linha tracejada), traço/intervalo/ponto/intervalo (que forma uma linha traço e ponto)

3 Linhas**3.1 Tipos de linha****3.1.1 Geral**

A designação do tipo de linha consiste em uma combinação de um tipo e um subtipo de linha básicos.

3.1.2 Tipos básicos

Os tipos básicos de linha são apresentados na Tabela 1.




Tabela 1 – Tipos básicos de linha

N.º	Representação	Descrição
01	—————	Linha contínua
02	- - - - -	Linha tracejada
03	- - - - -	Linha tracejada espaçada
04	—	Linha traço longo e ponto
05	—	Linha traço longo e ponto duplo
06	—	Linha traço longo e ponto triplo
07	Linha pontilhada
08	— - - - -	Linha traço longo e traço curto
09	— - - - -	Linha traço longo e traço curto duplo
10	—	Linha traço e ponto
11	—	Linha traço duplo e ponto
12	—	Linha traço e ponto duplo
13	—	Linha traço duplo e ponto duplo
14	—	Linha traço e ponto triplo
15	—	Linha traço duplo e ponto triplo

3.1.3 Subtipos de linha

Os subtipos de linha são apresentados na Tabela 2.





Tabela 2 – Subtipos de linhas

Representação	Descrição
	Estreita
	Larga
	Extralarga

3.1.4 Variação dos tipos básicos de linha

Possíveis variações dos tipos básicos de linha de acordo com a Tabela 1 são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Variações das linhas

Representação	Descrição
	Linha contínua ondulada uniforme
	Linha contínua em espiral uniforme
	Linha contínua em zigue-zague uniforme
	Linha contínua à mão livre/curva de forma livre

NOTA Esta tabela contém somente variações do tipo básico de linha N.º 01. Variações dos tipos N.ºs 02 a 15 são possíveis e apresentadas da mesma forma.

3.1.5 Combinações de linhas com mesmo comprimento

3.1.5.1 Disposição de duas ou mais linhas paralelas entre si

Para exemplos, ver Figura 1.



Figura 1 – Exemplos de disposição de duas ou mais linhas paralelas entre si

3.1.5.2 Disposição de dois tipos diferentes de linhas

As disposições podem ser conforme a seguir:

- a) linhas com diferentes larguras sobrepostas;

Para exemplos, ver Figura 2;

ABNT NBR 16861:2020

b) linhas dispostas uma ao lado da outra.

Para exemplo, ver Figura 3 (duas linhas contínuas em ambos os lados de uma linha tracejada espaçada extralarga).

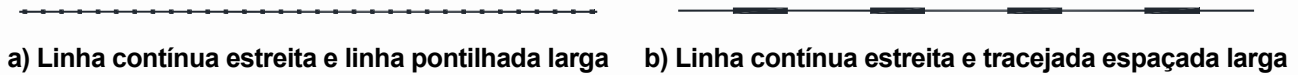


Figura 2 – Exemplos de linhas sobrepostas com larguras diferentes



Figura 3 – Exemplo de linhas dispostas uma ao lado da outra

3.1.5.3 Disposição de elementos pictóricos geométricos regularmente recorrentes em associação com linhas contínuas

A disposição de elementos pictóricos geométricos pode ser:

- sem interrupção da linha contínua (para exemplos, ver Figura 4);
- com interrupção da linha contínua (para exemplos, ver Figura 5).

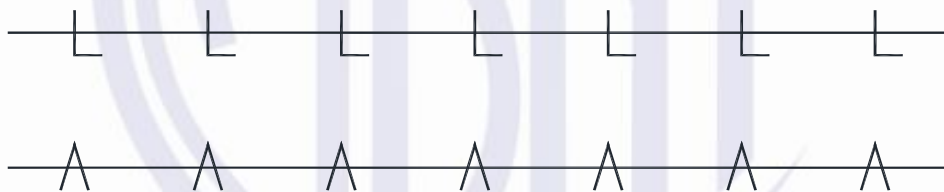


Figura 4 – Exemplos de elementos pictóricos em linha contínua sem interrupção

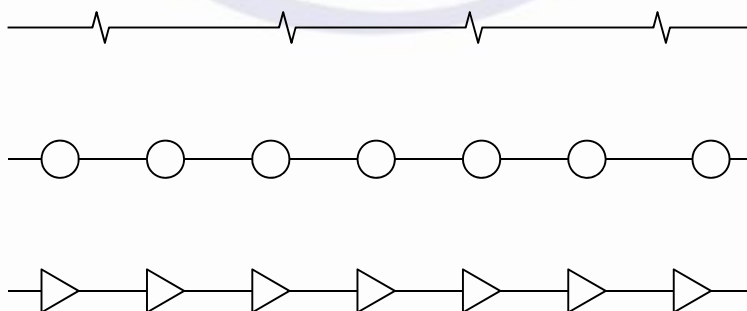


Figura 5 – Exemplos de elementos pictóricos em linha contínua com interrupção

3.2 Dimensionamento da linha

3.2.1 Largura de linhas

A largura (representada nesta Norma por d) de todos os tipos de linhas deve ser uma das seguintes, de acordo com o tipo, dimensão, método de projeção, quantidade de linhas e escala do desenho:

0,13 mm; 0,18 mm; 0,25 mm; 0,35 mm; 0,50 mm; 0,70 mm; 1,00 mm; 1,40 mm; 2,00 mm.

Esta série está baseada na relação $1:\sqrt{2}$ ($\approx 1:1,4$), utilizada na série padronizada ISO-A dos formatos da folha de desenho.

As larguras das linhas estreitas, largas e extralargas devem ter a relação 1:2:4.

Os grupos de linhas com esta relação a serem utilizados nos desenhos, formados a partir da série de larguras de linhas, estão relacionados na Tabela 4. A relação das larguras de linhas entre um grupo de linhas e o seu grupo consecutivo é $1:\sqrt{2}$.

Para representação e escrita de símbolos gráficos em desenhos projetivos, sem norma específica, recomenda-se utilizar as larguras indicadas na última coluna da Tabela 4 (aproximadamente a largura média entre a largura da linha estreita e a largura da linha larga), observando as especificidades de cada setor.

As larguras de linha 0,13 mm e 0,18 mm não podem ser utilizadas quando o desenho se destinar a reproduções ou impressões que necessitem de redução.

A largura de qualquer linha deve ser constante ao longo de toda a extensão da linha.

As larguras das linhas utilizadas em uma vista devem ser as mesmas utilizadas nas outras vistas, quando as vistas forem desenhadas na mesma escala.

Tabela 4 – Grupo de linhas

Dimensões em milímetros

Designação do grupo de linhas	Larguras de linha			Recomendação de largura de linhas para símbolos gráficos
	Extralarga	Larga	Estreita	
0,25	0,50	0,25	0,13	0,18
0,35	0,70	0,35	0,18	0,25
0,50	1,00	0,50	0,25	0,35
0,70	1,40	0,70	0,35	0,50
1,00	2,00	1,00	0,50	0,70

3.2.2 Tolerância na largura de linha

As larguras das linhas podem ter um afastamento dos valores especificados na série de larguras de linha, desde que seja possível diferenciar, sem ambiguidades, duas linhas adjacentes com diferentes larguras.

O afastamento entre duas linhas de mesma largura não pode ser maior que $\pm 0,1d$.

ABNT NBR 16861:2020**3.2.3 Configuração de linhas**

Para a preparação de desenhos técnicos, os comprimentos dos elementos de linha e espaçamentos devem estar em conformidade com a Tabela 5.

Tabela 5 – Comprimento dos elementos de linha e espaçamentos

Elemento/espaçamento	Tipo de linha (N.º)	Comprimento
Ponto	04 a 07 e 10 a 15	<i>d</i>
Intervalo	02 e 04 a 15	<i>3d</i>
Traço curto	08 e 09	<i>6d</i>
Traço	02, 03 e 10 a 15	<i>12d</i>
Traço longo	04 a 06 e 08 e 09	<i>24d</i>
Espaço	03	<i>18d</i>
<p>NOTA 1 Os comprimentos mostrados nesta Tabela são válidos para os elementos de linha com extremidades semicirculares ou quadradas. No caso de elementos de linha com extremidades semicirculares, o comprimento do elemento de linha corresponde à distância entre os centros dos semicírculos das extremidades. O comprimento total de tal elemento é igual a soma do comprimento mostrado nesta Tabela mais <i>d</i>.</p> <p>NOTA 2 O ponto pode ter comprimento $< d$, quando utilizado com extremidades semicirculares.</p>		

As configurações para alguns tipos básicos de linhas e elementos de linhas são apresentadas no Anexo A. As configurações destinam-se a facilitar a preparação de desenhos técnicos, usando sistemas de desenho auxiliado por computador (CAD).

3.3 Espaçamento entre linhas

O espaçamento entre linhas paralelas, inclusive na representação de hachuras, não pode ser menor que duas vezes a largura da linha mais larga, e esta distância deve ser no mínimo igual a 0,70 mm.

3.4 Junções de linhas

As linhas básicas N.^{os} 02 a 06 e N.^{os} 08 a 15 da Tabela 1 devem se encontrar, preferencialmente, em um traço, para evitar ambiguidades (ver Figura 6).

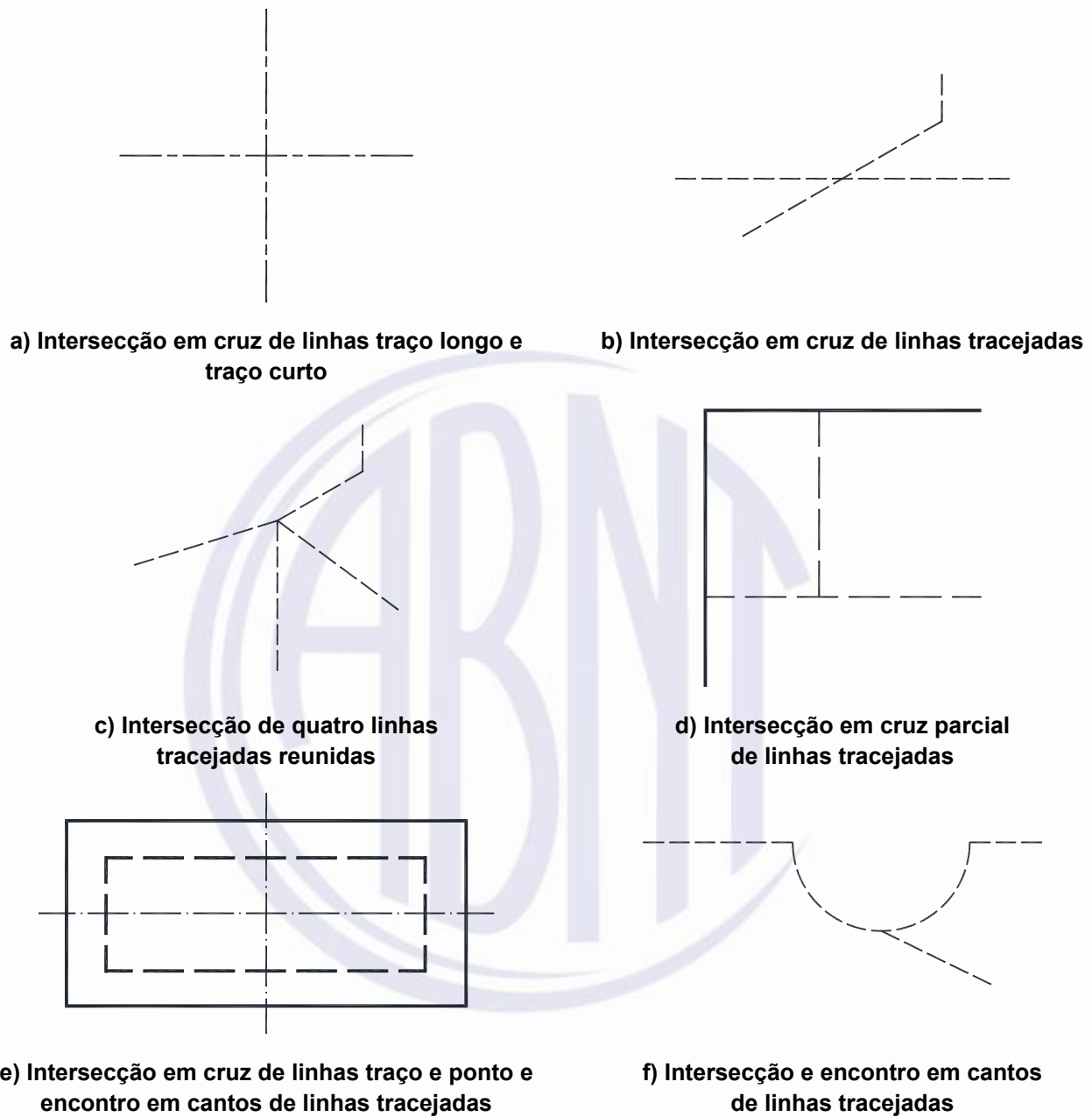


Figura 6 – Junções de linhas

Convém que o tipo básico de linha N.º 07 se encontre em um ponto para evitar ambiguidades (ver Figura 7).

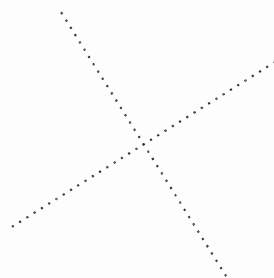
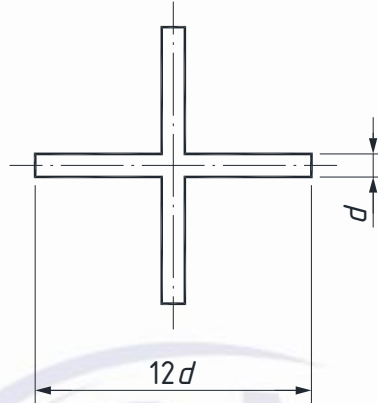
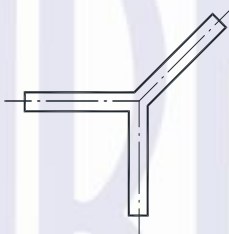
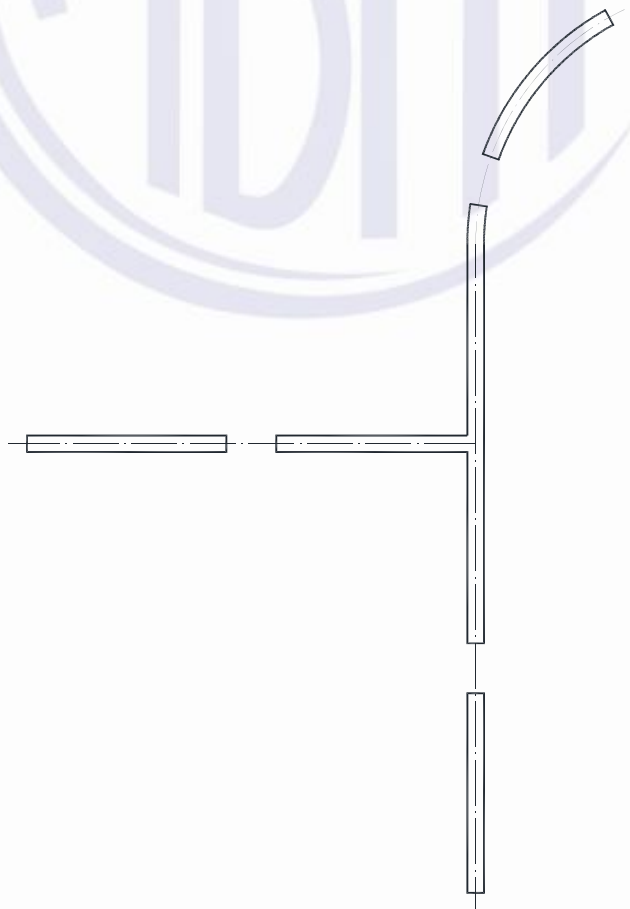


Figura 7 – Intersecção em um ponto de linhas pontilhadas

ABNT NBR 16861:2020

As técnicas para atender às recomendações descritas nesta seção fazem com que as linhas iniciem na junção (ver Figura 10) ou que utilizem uma cruz completa, ou parcial, ou um Y (ver Figuras 8 e 9).

**Figura 8 – Intersecção em cruz****Figura 9 – Intersecção em Y****Figura 10 – Intersecção em cruz parcial**

3.5 Tipos de linhas e suas aplicações





Para os tipos de linhas e suas aplicações, ver Tabela 6. Para aplicações não usuais cujo entendimento possa ser ambíguo, os tipos de linhas devem ser explicados no espaço para informações complementares da folha de desenho.

Tabela 6 – Tipos de linhas (continua)

Linha	Denominação	Aplicação geral
	Linha contínua extralarga	<ul style="list-style-type: none"> contornos visíveis de elementos em corte e seções, quando não utilizadas hachuras linhas de importância especial
	Linha contínua larga	<ul style="list-style-type: none"> contornos e arestas visíveis contornos de seções ou cortes contornos visíveis de elementos em corte quando utilizadas hachuras
	Linha contínua estreita	<ul style="list-style-type: none"> hachuras linhas de cota, de extensão e auxiliares linhas de limites em detalhes linhas de centro curtas linhas de intersecção imaginárias linhas de referência e de chamada
	Linha contínua à mão livre/curva de forma livre estreita	<ul style="list-style-type: none"> limites de encurtamentos ou vistas limites de vistas parciais ou interrompidas, cortes e seções linhas de ruptura em detalhes
	Linha contínua com zigue-zagues estreita	<ul style="list-style-type: none"> linha de interrupção limites de encurtamentos ou vistas limites de vistas parciais ou interrompidas, cortes e seções
	Linha tracejada larga	<ul style="list-style-type: none"> contornos e arestas não visíveis
	Linha tracejada estreita	<ul style="list-style-type: none"> contornos e arestas não visíveis
	Linha traço longo e ponto estreita	<ul style="list-style-type: none"> linhas de centro e de simetria linhas de trajetórias linhas de eixo linhas neutras
	Linha traço longo e ponto estreita, larga nas extremidades e na mudança de direção	<ul style="list-style-type: none"> posição de planos e cortes

ABNT NBR 16861:2020

Tabela 6 (conclusão)

Linha	Denominação	Aplicação geral
	Linha traço longo e ponto larga	<ul style="list-style-type: none"> contornos visíveis de partes situadas em frente ao plano de corte marcações de plano de corte
	Linha traço longo e ponto extralarga	<ul style="list-style-type: none"> linhas ou superfícies com indicação especial limites de bateria, área, estágio e outros
	Linha traço longo e ponto duplo estreita	<ul style="list-style-type: none"> contornos iniciais antes da conformação contornos de peças adjacentes detalhes situados antes do plano de corte linhas centroidais posição-limite de peças móveis zonas de tolerâncias
	Linha traço longo e ponto duplo larga	<ul style="list-style-type: none"> contornos não visíveis de partes situadas em frente ao plano de corte
	Linha pontilhada	<ul style="list-style-type: none"> contorno de partes não incluídas no projeto

3.6 Hierarquia de linhas sobrepostas

Se duas ou mais linhas de diferentes tipos forem sobrepostas, deve ser seguida a hierarquia apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 – Hierarquia das linhas

Nível de hierarquia	Tipo de linha
1	Contínua larga e extralarga Exemplo de aplicação: arestas e contornos visíveis
2	Tracejada estreita e larga Exemplo de aplicação: arestas e contornos não visíveis
3	Traço longo e ponto estreita, larga nas extremidades e na mudança de direção Exemplo de aplicação: linhas de orientação de cortes e seções
4	Traço longo e ponto estreita Exemplo de aplicação: linhas de centro
5	Traço longo e ponto duplo estreita Exemplo de aplicação: linhas centroidais
6	Contínua estreita Exemplo de aplicação: linhas de cota e de extensão

3.7 Convenções básicas e aplicações para linhas de chamada e linhas de referências

3.7.1 Representação de linhas de chamada

As linhas de chamadas são executadas como linhas contínuas estreitas (tipo 01), desenhadas formando um ângulo em relação à representação e/ou ao quadro da folha de desenho e não paralelas a linhas próximas, como linhas de hachuras. A inclinação das linhas concernentes deve ser $> 15^\circ$ (ver Figuras 11 a 23).

As linhas de chamada podem ser desenhadas com dobras pontiagudas (ver Figura 15) e duas ou mais linhas de chamada podem iniciar no mesmo ponto (ver Figuras 12, 15, 17, 18 e 21). Convém que elas não cruzem outras linhas de chamada, exceto quando a linha de chamada iniciar no mesmo ponto e for colinear (ver Figuras 17, 18 e 21), linhas de referência ou indicações, como símbolos gráficos, ou valores dimensionais.

As linhas de chamada devem terminar na extremidade que toca o elemento, como apresentado a seguir:

- com uma seta fechada e preenchida ou uma seta fechada não preenchida, se a linha de chamada terminar em linhas que representem contornos ou arestas de peças, tubos ou cabos em plantas, gráficos ou diagramas; as setas são igualmente desenhadas nos pontos de interseção destas linhas com outras linhas, por exemplo, em linhas de simetria (ver os exemplos apresentados nas Figuras 11 a 17);

NOTA Se várias linhas paralelas tiverem de ser designadas, traços inclinados, ao invés de setas, são permitidos (ver exemplo dado na Figura 18).

- com um ponto ($d = 5 \times$ largura da linha), se a linha de chamada terminar na superfície do objeto (ver exemplos apresentados nas Figuras 19 e 20);
- sem qualquer terminação, se a linha de chamada terminar em outra linha, por exemplo em uma linha de cota ou linha de simetria (ver exemplos apresentados nas Figuras 22 e 23).

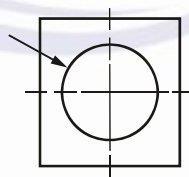


Figura 11 – Exemplo de uma linha de chamada terminando na aresta de um diâmetro

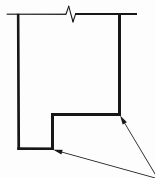


Figura 12 – Exemplo de linhas de chamada iniciando no mesmo ponto e terminando nas arestas da peça

ABNT NBR 16861:2020

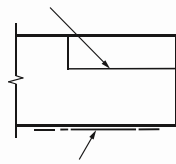


Figura 13 – Exemplo de linhas de chamadas terminando em contornos

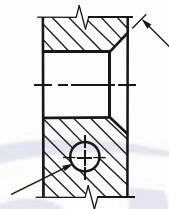


Figura 14 – Exemplo de linhas de chamadas não sobrepondo linhas de seção transversal

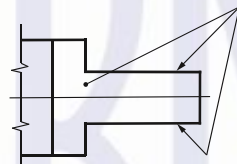


Figura 15 – Exemplo de uma linha de chamada com uma dobra pontiaguda



Figura 16 – Exemplo de uma linha de chamada terminando no ponto de interseção de duas linhas

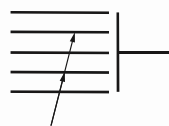


Figura 17 – Exemplo de linhas de chamadas colineares começando no mesmo local e terminando com setas

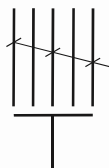


Figura 18 – Exemplo de linhas de chamadas colineares começando no mesmo local e terminando com traços inclinados

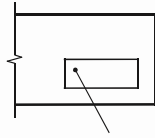


Figura 19 – Exemplo de uma linha de chamada terminando com um ponto em uma região da superfície

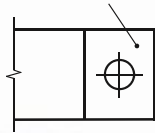


Figura 20 – Exemplo de uma linha de chamada terminando com um ponto na superfície



Figura 21 – Exemplo de linhas de chamadas colineares começando no mesmo local e terminando com pontos

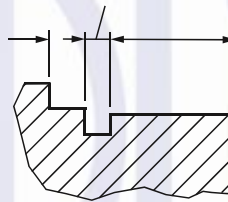


Figura 22 – Exemplo de uma linha de chamada terminando na linha de cota sem qualquer marca de terminação

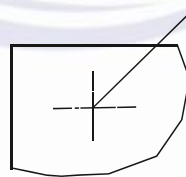


Figura 23 – Exemplo de uma linha de chamada sem qualquer marca de terminação

3.7.2 Representação de linhas de referência

As linhas de referência são linhas contínuas estreitas (tipo 01). Uma linha de referência pode ser adicionada a cada linha de chamada ou linha de cota. Ela é desenhada em uma das direções de leitura do desenho técnico.

As linhas de referência devem ser desenhadas de uma das seguintes maneiras:

- com um comprimento fixo, por exemplo, $20 \times$ a largura da linha de referência (ver exemplos apresentados nas Figuras 25 e 26); ou
- com um comprimento adaptado ao comprimento das instruções indicadas (ver exemplos apresentados nas Figuras 24, 27, 31 e 32).

ABNT NBR 16861:2020

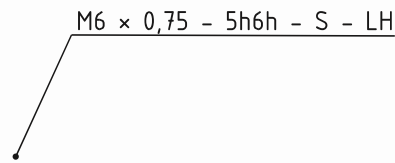


Figura 24 – Exemplo de uma linha de referência adaptada ao comprimento da referência de rosca

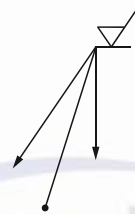


Figura 25 – Exemplo de uma linha de referência com um comprimento fixo para um acabamento de superfície



Figura 26 – Exemplo de uma linha de referência com um comprimento fixo para uma dimensão

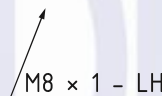


Figura 27 – Exemplo de uma linha de referência adaptada ao comprimento da referência de rosca

Em casos particulares de aplicação, as linhas de referência têm de ser desenhadas (ver exemplo apresentado na Figura 25).

Entretanto, a linha de referência pode ser omitida, se a linha de chamada for desenhada em uma das direções de leitura do desenho técnico, se as instruções indicadas estiverem escritas na mesma direção (ver exemplo apresentado na Figura 28), e em todos os outros casos nos quais esta linha não seja aplicável (ver exemplos apresentados nas Figuras 22, 29 e 30).

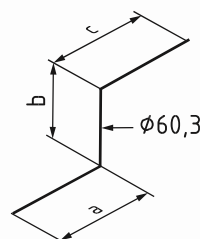


Figura 28 – Exemplo de uma linha de referência para cota sendo omitida

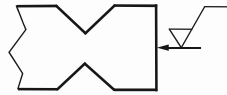


Figura 29 – Exemplo de uma linha de referência para um acabamento de superfície sendo omitido

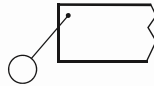


Figura 30 – Exemplo de uma linha de referência omitida

3.7.3 Indicação de instruções

As instruções pertencentes às linhas de chamada, linhas de cota e linhas de referências devem ser indicadas como a seguir:

- acima da linha de referência (ver exemplos apresentados nas Figuras 24, 27, 31 e 32);
- centralizada no fim da linha de chamada, de cota ou de referência (ver exemplos apresentados nas Figuras 26 e 28) em uma das direções de leitura do desenho; ou
- no interior de símbolos gráficos, de acordo com as normas aplicáveis vigentes.

Para assegurar uma boa legibilidade, as instruções devem ser escritas a uma distância de duas vezes a largura da linha de referência, acima da linha de referência. Elas não podem ser desenhadas dentro da linha de referência, nem as tocar.

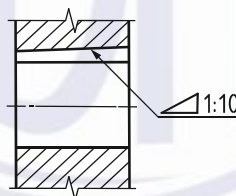


Figura 31 – Exemplo de instruções acima da linha de referência

Se as diferentes camadas ou peças montadas de um objeto forem designadas com linhas de chamada colineares, a ordem da indicação nas linhas de referência deve corresponder à ordem das camadas ou das peças (ver exemplo apresentado na Figura 32).

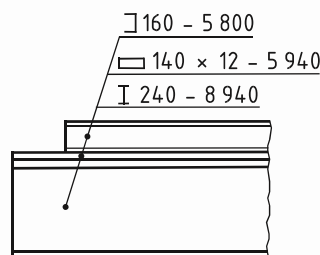


Figura 32 – Exemplo de peças montadas de um objeto com linhas de chamada colineares

ABNT NBR 16861:2020

3.8 Cores das linhas

As linhas devem ser monocromáticas. Por padrão, as linhas são desenhadas na cor preta sobre fundo branco. Outras cores de linhas podem ser utilizadas. Nesse caso, o significado das cores deve ser explicado no espaço para informações complementares da folha de desenho.

4 Escrita

4.1 Características básicas para escrita em desenho

A escrita deve ter as seguintes características básicas:

- legibilidade;
- uniformidade e proporcionalidade;
- viabilidade de redução e ampliação;
- caracteres claramente distinguíveis entre si, para evitar qualquer erro de interpretação.

EXEMPLO 1 Letra O (ó maiúscula) e o número 0 (zero).

EXEMPLO 2 Letras l (ele minúscula), I (i maiúsculo) e o número 1 (um).

4.2 Tamanho nominal da escrita

O tamanho nominal da escrita é determinado pela altura (h) do contorno externo das letras maiúsculas (ver Figura 33). As demais dimensões da escrita são mostradas nas Figuras 33 a 35, e suas relações com a altura (h), indicadas na Tabela 8.

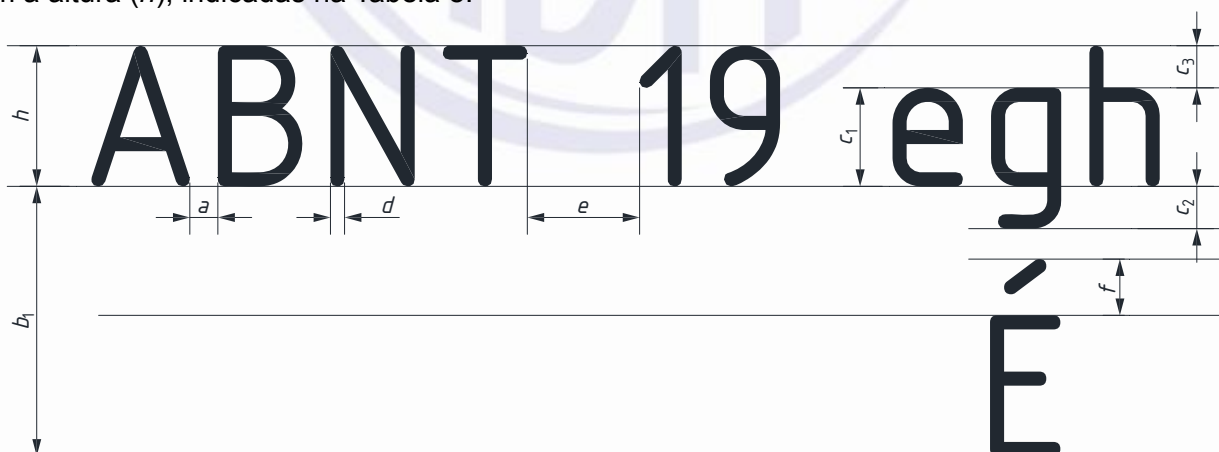


Figura 33 – Dimensões gerais e espaçamento entre linhas de base (b_1), utilizando letras maiúsculas e minúsculas com sinais diacríticos



Figura 34 – Espaçamento entre linhas de base (b_2), utilizando letras maiúsculas e minúsculas sem sinais diacríticos



Figura 35 – Espaçamento entre linhas de base (b_3), utilizando somente letras maiúsculas sem sinais diacríticos

Tabela 8 – Relação entre as dimensões da escrita e a sua altura

Dimensão	Relação
Altura das letras maiúsculas (h)	$(10/10) h$
Altura das letras minúsculas (c_1)	$(7/10) h$
Cauda das letras minúsculas (c_2)	$(3/10) h$
Haste das letras minúsculas (c_3)	$(3/10) h$
Espaço para sinais diacríticos em letras maiúsculas (f)	$(4/10) h$
Espaçamento mínimo entre os caracteres (a)	$(2/10) h$
Espaçamento mínimo entre as linhas de base ^a (b_1)	$(19/10) h$
Espaçamento mínimo entre as linhas de base ^b (b_2)	$(15/10) h$
Espaçamento mínimo entre as linhas de base ^c (b_3)	$(13/10) h$
Espaçamento entre as palavras (e)	$(6/10) h$
Largura da linha (d)	$(1/10) h$

^a Espaçamento utilizando letras maiúsculas e minúsculas, com sinais diacríticos (ver Figura 33).
^b Espaçamento utilizando letras maiúsculas e minúsculas, sem sinais diacríticos (ver Figura 34).
^c Espaçamento utilizando somente letras maiúsculas (ver Figura 35).

ABNT NBR 16861:2020

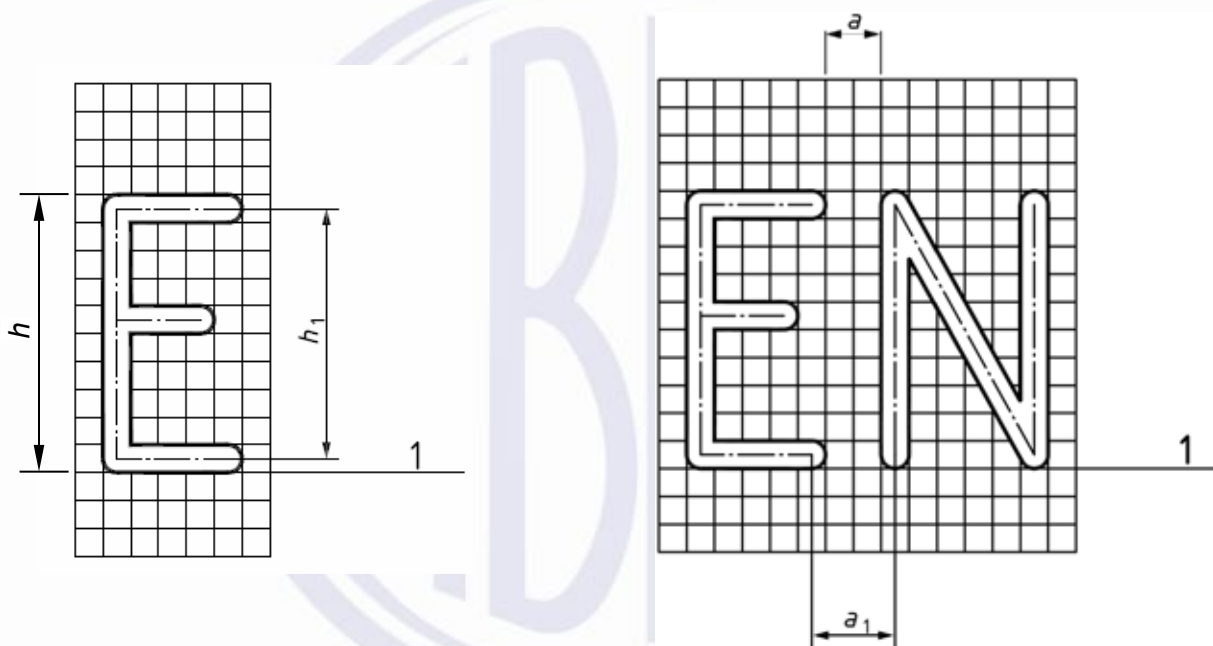
4.3 Altura e espaçamento das linhas centrais

O tamanho nominal (h) e o espaçamento entre os caracteres (a) são tomados como base para definir a altura (h_1) e o espaçamento (a_1) referenciados à linha central (ver Figuras 36 e 37).

$$h_1 = h - d$$

$$a_1 = a + d$$

Quando for utilizada escrita em sistema CAD, deve-se atentar que, para determinadas fontes, a altura que se define no programa é h_1 . Neste caso, devidas compensações devem ser realizadas, para que a escrita apresente o tamanho nominal (h) especificado nesta Norma.



Legenda

1 Linha de base

Figura 36 – Altura referenciada à linha central (h_1)

Legenda

1 Linha de base

Figura 37 – Espaçamento referenciado à linha central (a_1)

4.4 Série de tamanho nominal

O tamanho nominal da escrita (h) deve ser um dos seguintes:

1,8 mm; 2,5 mm; 3,5 mm; 5 mm; 7 mm; 10 mm; 14 mm; 20 mm

Esta série está baseada na relação $1:\sqrt{2}$ ($\approx 1:1,4$), utilizada na série padronizada ISO-A dos formatos da folha de desenho.

NOTA Os valores finais do tamanho nominal da escrita são arredondados.

Deve ser utilizada a mesma largura de linha para letras maiúsculas e minúsculas.

4.5 Ângulo da escrita

A escrita deve ser vertical, ou inclinada 15° para a direita, conforme apresentado na Figura 38.

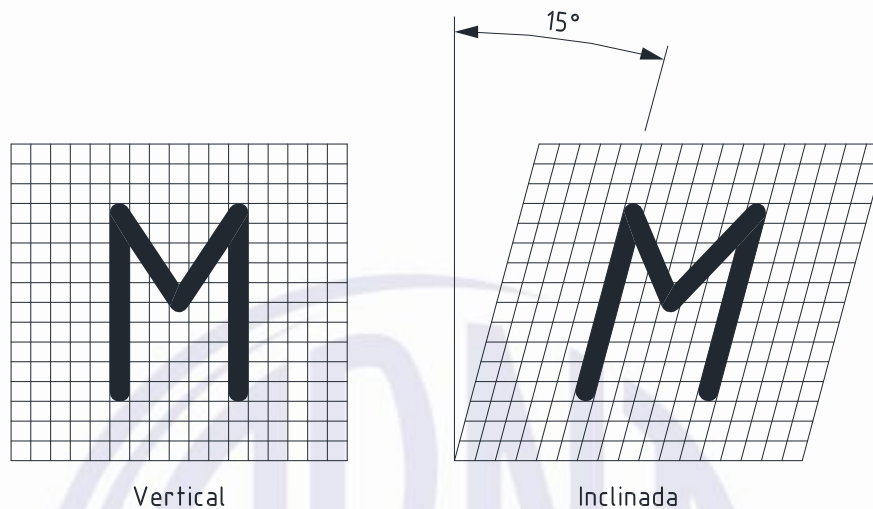


Figura 38 – Exemplo de escrita vertical e inclinada

4.6 Exemplos

Para exemplos de aplicação dos requisitos e dimensões da escrita, ver Anexo B.

Anexo A (normativo)

Preparação de linhas por sistema CAD

Este Anexo especifica as configurações dos tipos básicos de linhas não contínuas e seus elementos de linha para a preparação de linhas por sistema CAD.

A.1 Elemento gráfico básico

Ver Figura A.1 para um exemplo de uma configuração de um elemento gráfico básico.

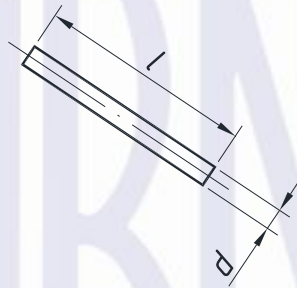


Figura A.1 – Configuração de um elemento gráfico básico

A.2 Linha

Ver Figura A.2 para a configuração de uma linha.



Figura A.2 – Configuração de uma linha

A.3 Ponto

Ver Figura A.3 para a configuração de um ponto.

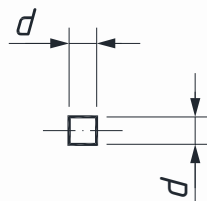
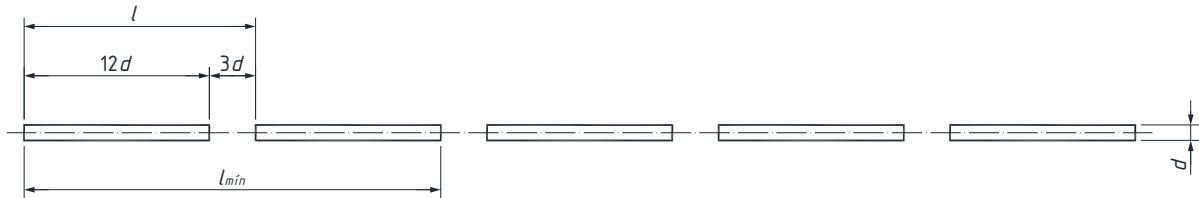


Figura A.3 – Configuração de um ponto

A.4 Tipo de linha N.º 02 (linha tracejada)

Ver Figura A.4 para a configuração deste tipo de linha.



Legenda

Segmento de linha: $l = 15d$

Comprimento mínimo da linha: $l_{min} = 27d$

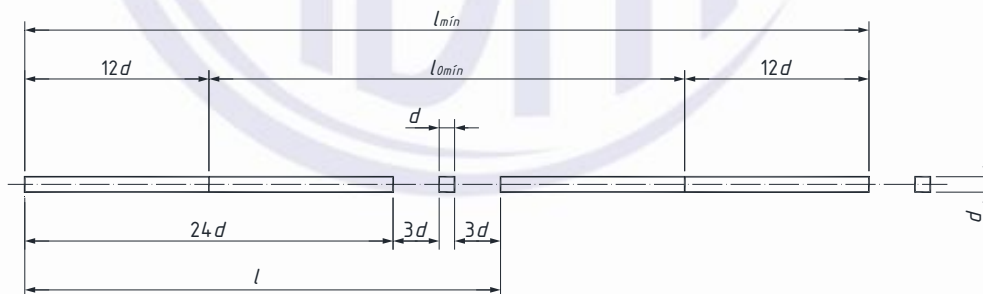
Figura A.4 – Configuração do tipo de linha N.º 02

Se a linha tracejada a ser desenhada tiver um comprimento menor que $27d$, uma escala maior do desenho deve ser utilizada.

O traço inicial e o traço final da linha podem ter seus comprimentos igualmente aumentados ou diminuídos.

A.5 Tipo de linha N.º 04 (linha traço longo e ponto simples)

Ver Figura A.5 para a configuração deste tipo de linha.



Legenda

Segmento de linha: $l = 31d$

Comprimento mínimo da linha: $l_{min} = 55d$

Comprimento mínimo do objeto: $l_{0min} = 31d$

Figura A.5 – Configuração do tipo de linha N.º 04

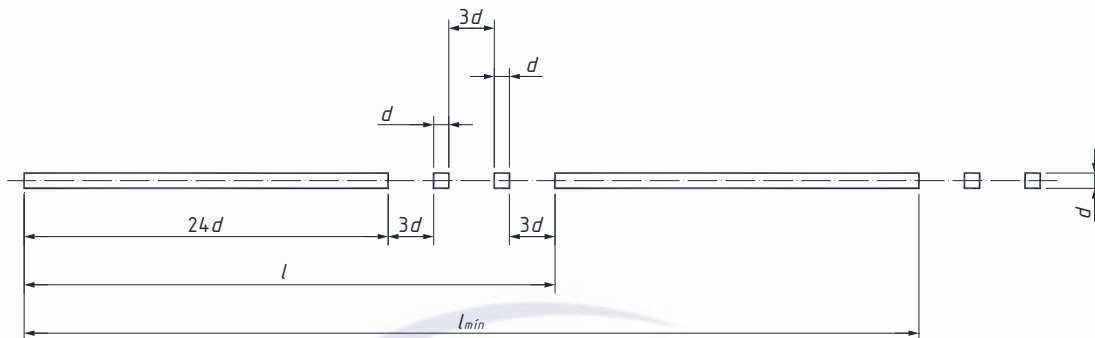
Linhas com comprimento menores que $55d$ devem ser desenhadas como linhas contínuas estreitas.

As extremidades das linhas devem ultrapassar o comprimento de $12d$ além do contorno do objeto a que se refere.

O traço inicial e o traço final da linha podem ter seus comprimentos igualmente aumentados ou diminuídos.

ABNT NBR 16861:2020**A.6 Tipo de linha N.º 05 (linha traço longo e ponto duplo)**

Ver Figura A.6 para a configuração deste tipo de linha.

**Legenda**

Segmento de linha: $l = 35d$

Comprimento mínimo da linha: $l_{\min} = 59d$

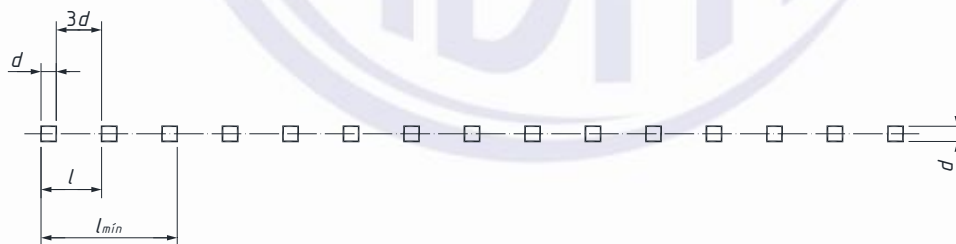
Figura A.6 – Configuração do tipo de linha N.º 05

Se a linha a ser desenhada tiver um comprimento menor que $59d$, uma escala maior do desenho deve ser utilizada.

O traço inicial e o traço final da linha podem ter seus comprimentos igualmente aumentados ou diminuídos.

A.7 Tipo de linha N.º 07 (linha pontilhada)

Ver Figura A.7 para a configuração deste tipo de linha.

**Legenda**

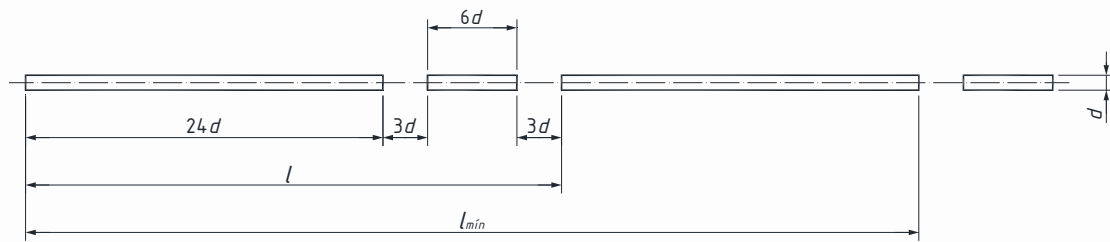
Segmento de linha: $l = 4d$

Comprimento mínimo da linha: $l_{\min} = 9d$

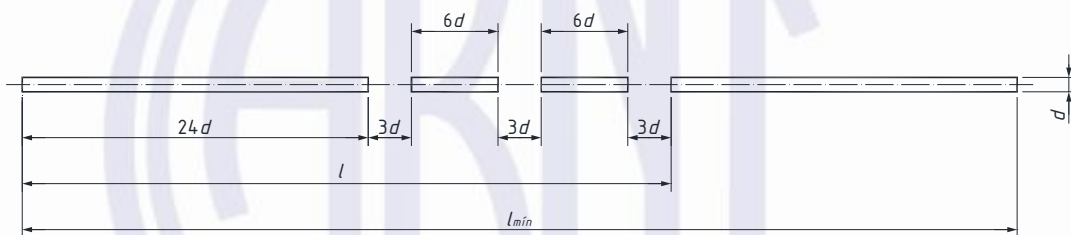
Figura A.7 – Configuração do tipo de linha N.º 07

A.8 Tipo de linha N.º 08 (linha traço longo e traço curto)

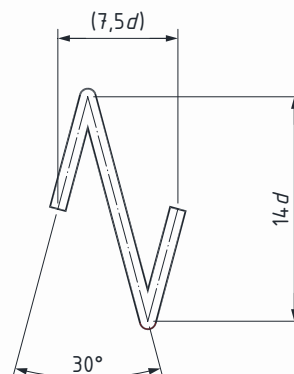
Ver Figura A.8 para a configuração deste tipo de linha.

**Legenda**Segmento de linha: $l = 36d$ Comprimento mínimo da linha: $l_{min} = 60d$ **Figura A.8 – Configuração do tipo de linha N.º 08****A.9 Tipo de linha N.º 09 (linha traço longo e traço curto duplo)**

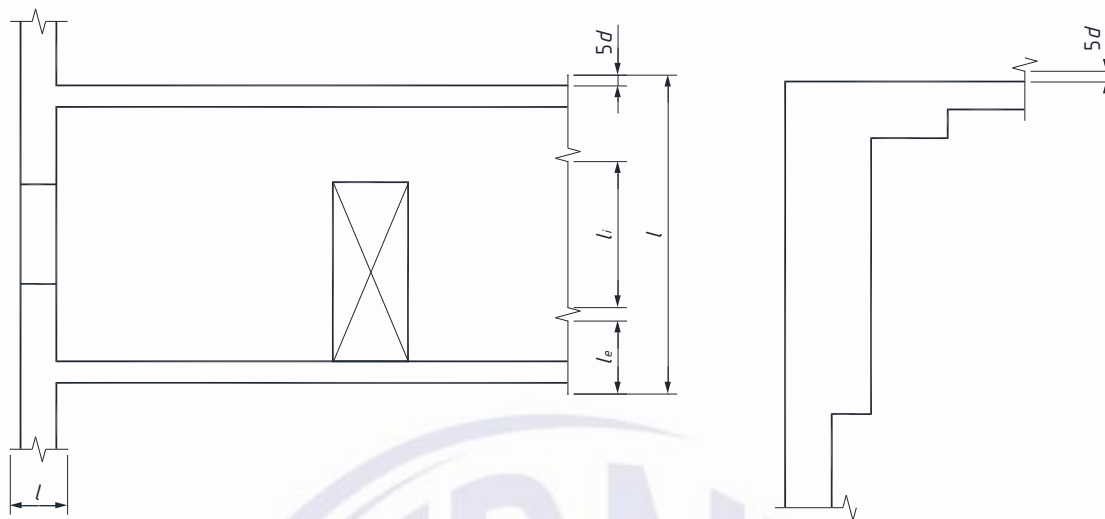
Ver Figura A.9 para a configuração deste tipo de linha.

**Legenda**Segmento de linha: $l = 45d$ Comprimento mínimo da linha: $l_{min} = 69d$ **Figura A.9 – Configuração do tipo de linha N.º 09****A.10 Linha com zigue-zague**

Ver Figura A.10 para configuração do zigue-zague. Para exemplos de linhas, ver Figura A.11.

**Figura A.10 – Configuração do zigue-zague**

ABNT NBR 16861:2020

**Legenda**

Comprimento da linha:	l
Comprimento do traço entre zigue-zagues:	l_i
Comprimento do traço das extremidades:	l_e

Figura A.11 – Exemplos de linha com zigue-zagues

As extremidades da linha devem ultrapassar o comprimento de $5d$, além do contorno do objeto.

Se $l < 15d$, o zigue-zague deve ser construído conforme a Figura A.11.

O número de zigue-zagues (n) na linha, o comprimento do traço entre zigue-zagues (l_i) e o comprimento do traço das extremidades (l_e) são calculados pelas seguintes expressões:

$$n = \frac{l}{80} + 1 \qquad l_i = \frac{l}{n} - 7,5d \qquad l_e = \frac{l_i}{2}$$

O número de zigue-zagues deve ser arredondado para um número inteiro. Se $l < 40$, adotar $n = 1$.

EXEMPLO

$$l = 144 \quad d = 0,25$$

$$n = \frac{144}{80} + 1 = 2,8 \cong 3$$

$$l_i = \frac{144}{3} - 7,5 \times 0,25 = 46,125 \quad \text{e} \quad l_e = \frac{46,125}{2} = 23,063$$

Explicação: uma linha com zigue-zague, de comprimento igual a 144 mm e traçada com 0,25 mm de largura de linha, é desenhada com três zigue-zagues. Os traços entre zigue-zagues medem 46,125 mm e os traços das extremidades medem 23,063 mm.

Anexo B **(informativo)**

Representação de escrita em desenho técnico

Os exemplos mostrados nas Figuras B.1 e B.2 são fornecidos como um guia para a aplicação dos requisitos gerais e dimensões especificados nesta Norma.

Convém que outros caracteres não exemplificados sejam executados com base nos princípios estabelecidos nesta Norma.



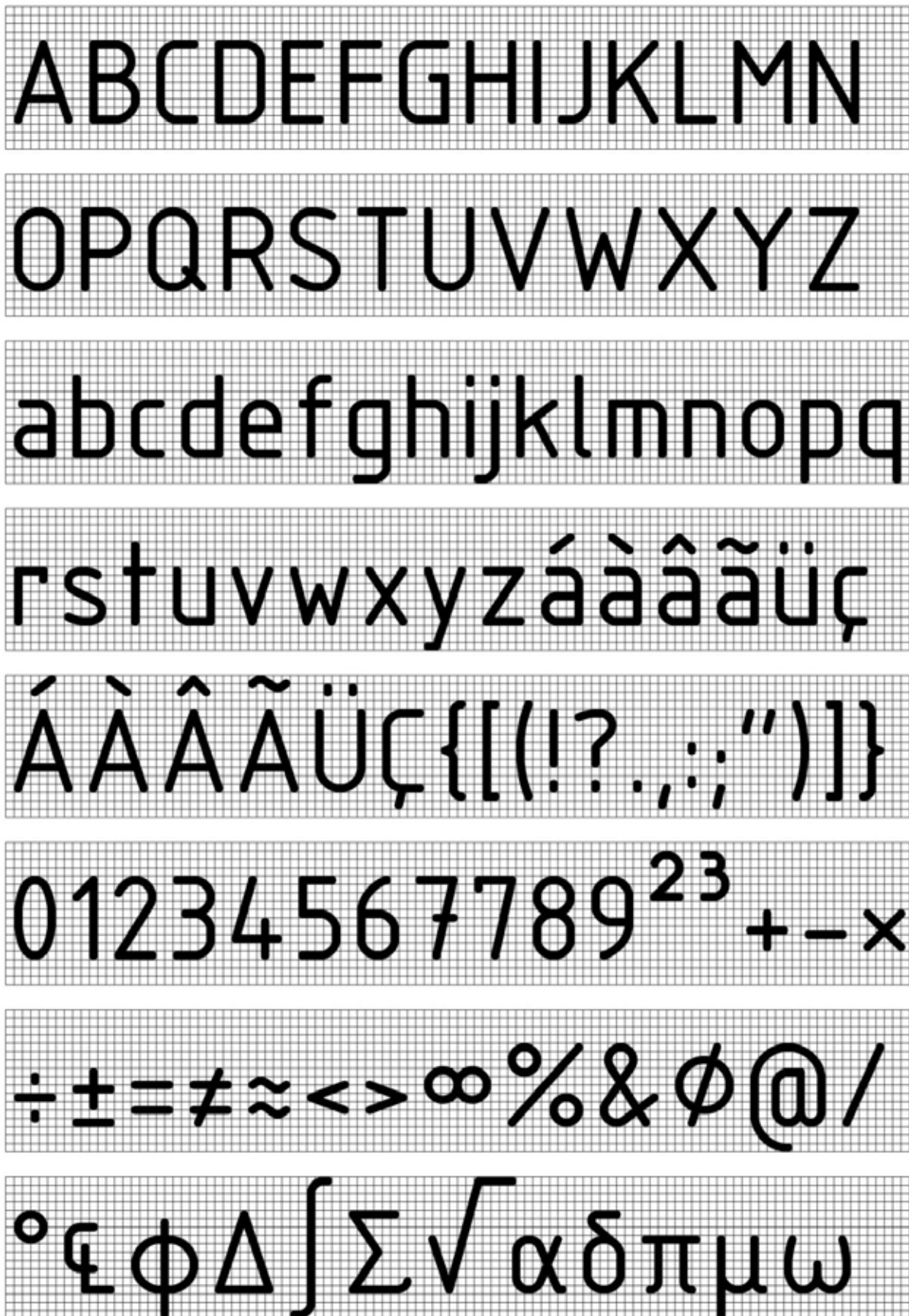


Figura B.1 – Exemplo da escrita vertical com a fonte ISOCPEUR



Figura B.2 – Exemplo da escrita inclinada com a fonte ISOCPEUR