

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
17067

Primeira edição
29.09.2022

**Desenho técnico — Requisitos para as
especificidades das representações ortográficas**

*Technical drawing — Requirements for the specificities of orthographic
representations*



ICS 01.100.01

ISBN 978-85-07-09340-4



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 17067:2022
50 páginas

© ABNT 2022

ABNT NBR 17067:2022



© ABNT 2022

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	viii
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Representações particulares das vistas	3
4.1 Geral	3
4.2 Vistas auxiliares	3
4.2.1 Classificação das vistas auxiliares	5
4.2.2 Vistas auxiliares parciais	5
4.2.3 Meias-vistas auxiliares	6
4.2.4 Corte auxiliar	6
4.4 Vistas parciais	8
4.4.1 Vista parcial limitada por linha de ruptura	8
4.4.2 Vista parcial limitada pelo contorno do elemento	9
4.4.3 Vistas parciais simétricas	10
4.4.4 Vistas parciais com detalhes ampliados	11
4.5 Posições especiais de vista	11
5 Representação de conjunto	23
5.1 Geral	23
5.1.1 Referências de peça em vista de conjunto	24
6 Representação para cortes e seções	29
6.2.1 Plano de corte	29
6.2.2 Identificação do plano de corte	30
6.2.3 Identificação dos cortes e seções	30
6.2.4 Cortes sem identificação	30
7 Convenções básicas para representação de áreas de cortes e seções	36
Anexo A (normativo) Símbolos gráficos para vistas	41
Anexo B (normativo) Símbolos gráficos para cortes e seções	43
B.1 Geral	43
B.2 Setas de corte e seção	43
Anexo C (normativo) Referências de peças mostradas com número de peças	45
Anexo D (informativo) Indicação de referência para vistas, elementos ampliados, cortes e seções	46
D.1 Geral	46
D.2 Detalhes da indicação de referência	46
D.3 Exemplos de indicações de referência	47
Anexo E (informativo) Representação de materiais por meio de hachuras em desenho técnico ...	50
E.1 Geral	50

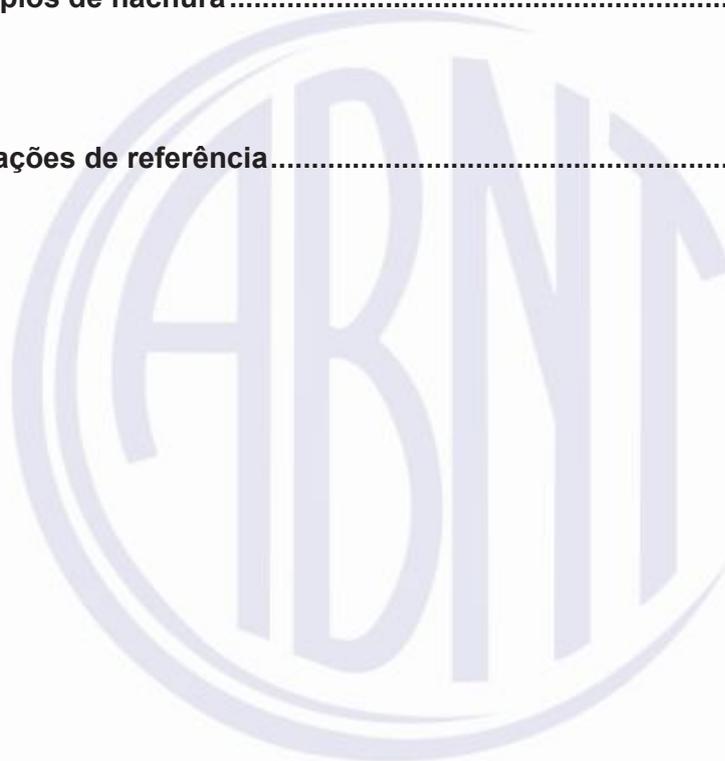
ABNT NBR 17067:2022**Figuras**

Figura 1 – Vistas auxiliares de um objeto nos planos de projeção.....	4
Figura 2 – Vistas auxiliares de um objeto em projeção ortográfica.....	4
Figura 3 – Vistas principais parciais e vistas auxiliares primárias e secundária parciais.....	5
Figura 4 – Vista auxiliar parcial a partir de vista frontal com linha zigue-zague no ponto de ruptura.....	5
Figura 5 – Vista auxiliar parcial a partir de vista superior com linha sinuosa estreita no ponto de ruptura.....	6
Figura 6 – Meia-vista em vista superior e meia-vista em vista auxiliar.....	6
Figura 7 – Corte auxiliar com visão posterior ao plano de corte.....	7
Figura 8 – Corte auxiliar mostrando somente a superfície cortada (seção).....	7
Figura 9 – Projeção ortográfica refletida de seções/cortes	8
Figura 10 – Exemplo de vista parcial sem indicação.....	9
Figura 11 – Vista parcial com indicação.....	9
Figura 12 – Vistas laterais parciais delimitadas pelo contorno do elemento e vistas ortográficas laterais principais	10
Figura 13 – Exemplos de representação de vista simplificada de peças simétricas	10
Figura 14 – Vistas parciais com detalhes ampliados.....	11
Figura 15 – Detalhes ampliados utilizando linha de chamada	11
Figura 16 – Exemplos de representação de posições especiais de vista	12
Figura 17 – Vista local de um ressalto	12
Figura 18 – Vista local de um furo	13
Figura 19 – Vista local simplificada de um rasgo.....	13
Figura 20 – Interseção real	14
Figura 21 – Interseções simplificadas.....	14
Figura 22 – Interseções imaginárias.....	15
Figura 23 – Extremidade quadrada cilíndrica e face plana em eixo	15
Figura 24 – Extremidade quadrada cônica em eixo	16
Figura 25 – Abertura retangular em uma superfície	16
Figura 26 – Exemplo de vista interrompida	16
Figura 27 – Exemplo de vista interrompida	17
Figura 28 – Exemplo de vista interrompida em parte cônica.....	17
Figura 29 – Exemplo de vista interrompida em parte inclinada.....	17
Figura 30 – Elementos repetidos simétricos (em uma vista local).....	18
Figura 31 – Elementos repetidos simétricos	18
Figura 32 – Elementos repetidos assimétricos	18
Figura 33 – Contorno inicial	19
Figura 34 – Vistas com dobra.....	19
Figura 35 – Padrão de superfície	19
Figura 36 – Curva suave	20
Figura 37 – Inclinação suave.....	20
Figura 38 – Duas vistas idênticas	20
Figura 39 – Duas vistas locais idênticas	21

Figura 40 – Peças espelhadas.....	21
Figura 41 – Peça acabada indicada no desenho da peça bruta.....	22
Figura 42 – Peça bruta indicada no desenho da peça acabada.....	22
Figura 43 – Exemplo de desenvolvimento de superfícies.....	23
Figura 44 – Desenho de conjunto	24
Figura 45 – Número de referência da peça com uma circunferência.....	24
Figura 46 – Número de referência da peça com altura maior de caracteres	25
Figura 47 – Método alternativo de indicação.....	25
Figura 48 – Aplicação de referências de peças em uma vista de conjunto.....	26
Figura 49 – Exemplo de vista explodida com representação em axonometria isométrica.....	27
Figura 50 – Parte móvel	27
Figura 51 – Parte adjacente delimitada	28
Figura 52 – Partes adjacentes	28
Figura 53 – Indicação de contorno	28
Figura 54 – Exemplo de aplicação do plano de corte	29
Figura 55 – Exemplo de aplicação do plano com desvio de direção	29
Figura 56 – Exemplo de corte sem identificação	30
Figura 57 – Seção/corte em um plano	30
Figura 58 – Seção/corte em um plano	31
Figura 59 – Seção/corte em dois planos paralelos	31
Figura 60 – Seção/corte em três planos sucessivos	32
Figura 61 – Seção/corte em dois planos secantes.....	32
Figura 62 – Plano de corte posicionado parcialmente fora da peça	33
Figura 63 – Meia vista e meia seção de peça simétrica.....	33
Figura 64 – Corte/seção local.....	33
Figura 65 – Seção de uma peça de revolução com detalhe regularmente espaçado fora do plano de corte, mas rotacionado para este plano	34
Figura 66 – Seção rebatida na vista representada	34
Figura 67 – Seção deslocada de uma vista.....	35
Figura 68 – Cortes e seções sucessivas – Exemplo 1.....	35
Figura 69 – Cortes e seções sucessivas – Exemplo 2.....	35
Figura 70 – Cortes e seções sucessivas – Exemplo 3.....	36
Figura 71 – Exemplos de hachuras de áreas de cortes ou seções	37
Figura 72 – Hachuras de áreas adjacentes	37
Figura 73 – Hachura de uma área de cortes ou seções paralelas	38
Figura 74 – Contorno hachurado de uma grande área	38
Figura 75 – Hachuras interrompidas no local de uma inscrição	38
Figura 76 – Sombreamento usando pontos e preenchimento total	39
Figura 77 – Contorno contínuo extralargo para ênfase.....	39
Figura 78 – Seções finas.....	39
Figura 79 – Seções adjacentes finas	40
Figura A.1 – Símbolo gráfico para setas de referência.....	41
Figura A.2 – Símbolo gráfico para setas em arco	41

ABNT NBR 17067:2022

Figura A.3 – Símbolo gráfico para simetria	42
Figura B.1 – Setas com 30°	43
Figura B.2 – Setas com 90°	43
Figura B.3 – Setas duplas com 90°	44
Figura C.1 – Referência de peça mostrada com a quantidade de peças	45
Figura C.2 – Indicação da quantidade de peças para várias referências de peças com linha de chamada comum	45
Figura D.1 – Detalhes da indicação de referência em um desenho único	46
Figura D.2 – Detalhes da indicação de referência com múltiplos desenhos	47
Figura E.1 – Exemplos de hachura	50
Tabelas	
Tabela D.1 – Indicações de referência	47



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 17067 foi elaborada no Comissão de Estudo Especial Desenho Técnico (ABNT/CEE-237). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 08, de 26.08.2022 a 26.09.2022.

A ABNT NBR 17067 cancela e substitui as normas ABNT NBR 11145:1990; ABNT NBR 12288:1992; ABNT NBR 12298:1985; ABNT NBR 13254:1995 e ABNT NBR 13362:1995.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 17067 é o seguinte:

Scope

This Standard presents the general requirements applicable to the specifics of orthographic representations in technical drawings.



Desenho técnico — Requisitos para as especificidades das representações ortográficas

1 Escopo

Esta Norma apresenta os requisitos gerais aplicáveis às especificidades das representações ortográficas em desenho técnico.

2 Referências normativas

O documento a seguir é citado no texto de tal forma que seu conteúdo, total ou parcial, constitui requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 16752, *Desenho técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho*

ABNT NBR 16861, *Desenho técnico – Requisitos para representação de linhas e escrita*

3 Termos e definições

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

3.1

corte

vista em corte

seção mostrando, em adição, os contornos situados atrás do plano de corte

3.2

corte local

representação na qual somente uma parte de um objeto é desenhada em corte

3.3

hachura

linhas ou figuras com o objetivo de representar tipos de materiais em áreas de corte

3.4

linha de corte

linha indicando a posição de um plano de corte, ou o eixo de mudança de plano, no caso de dois ou mais planos de corte

3.5

meia seção

representação de um objeto simétrico que, dividido pela sua linha de centro, é desenhado metade em vista e metade em seção

3.6

meio corte

representação de um objeto simétrico que, dividido pela sua linha de centro, é desenhado metade em vista e metade em corte

ABNT NBR 17067:2022

3.7

plano de corte

plano imaginário segundo o qual o objeto representado é cortado

3.8

plano de projeção

plano sobre o qual o objeto é projetado de maneira a obter uma representação deste objeto

3.9

projeção ortogonal

projeção paralela na qual todas as projetantes intersectam o plano de projeção em ângulo reto

3.10

representação

apresentação de informação desenhada relativa a um desenho técnico de qualquer tipo

3.11

representação ortogonal

método de projeção no qual as projetantes estão em ângulo reto com o plano de projeção

3.12

representação ortográfica

projeções ortogonais de um objeto normalmente posicionado com suas faces principais paralelas aos planos de coordenadas sobre um ou mais planos de projeção coincidentes com os planos de coordenadas, ou paralelo a estes planos

3.13

representação pictórica

projeção paralela ou central em um plano de projeção único fornecendo uma imagem tridimensional de um objeto

3.14

seção

representação mostrando exclusivamente os contornos de um objeto localizados em um ou mais planos de corte

3.15

seção local

representação na qual somente uma parte de um objeto é desenhada em seção

3.16

vista

projeção ortogonal mostrando a parte visível de um objeto e, se necessário, seus contornos não visíveis

3.17

vista explodida

desenho de uma montagem em representação pictórica na qual todos os componentes são desenhados na mesma escala e corretamente dispostos uns em relação aos outros, mas separados uns dos outros em ordem correta de montagem, ao longo de eixos comuns

3.18

vista interrompida

vista que apresenta parcialmente um objeto

3.19**vista planificada**

vista que apresenta o desenvolvimento de um objeto

3.20**vista principal**

vista de um objeto mostrando as características importantes, que podem ser escolhidas a partir do ponto de vista de projeto, montagem, vendas, serviço ou manutenção

4 Representações particulares das vistas**4.1 Geral**

Todas as figuras apresentadas em representação ortogonal se encontram em projeção no 1º diedro. Convém ser entendido que a projeção no 3º diedro ou outros métodos poderiam ter sido igualmente utilizados sem prejuízo dos princípios estabelecidos nesta Norma.

4.2 Vistas auxiliares

Para mostrar a verdadeira grandeza de elementos oblíquos aos planos de projeção são utilizadas vistas auxiliares. Qualquer vista obtida por uma projeção em um plano que não o horizontal, vertical ou lateral é uma vista auxiliar, conforme a Figura 1 e a Figura 2. O uso de uma vista auxiliar possibilita a omissão de uma ou mais vistas ortográficas principais.

Uma vista auxiliar primária é projetada em um plano perpendicular a um dos planos principais de projeção e é inclinada em relação aos outros dois. Uma vista auxiliar secundária é projetada a partir de uma vista auxiliar primária em um plano que é inclinado com relação aos três planos principais de projeção. Qualquer vista auxiliar sucessiva pode ser usada para gerar uma série infinita de vistas a partir dela.

ABNT NBR 17067:2022

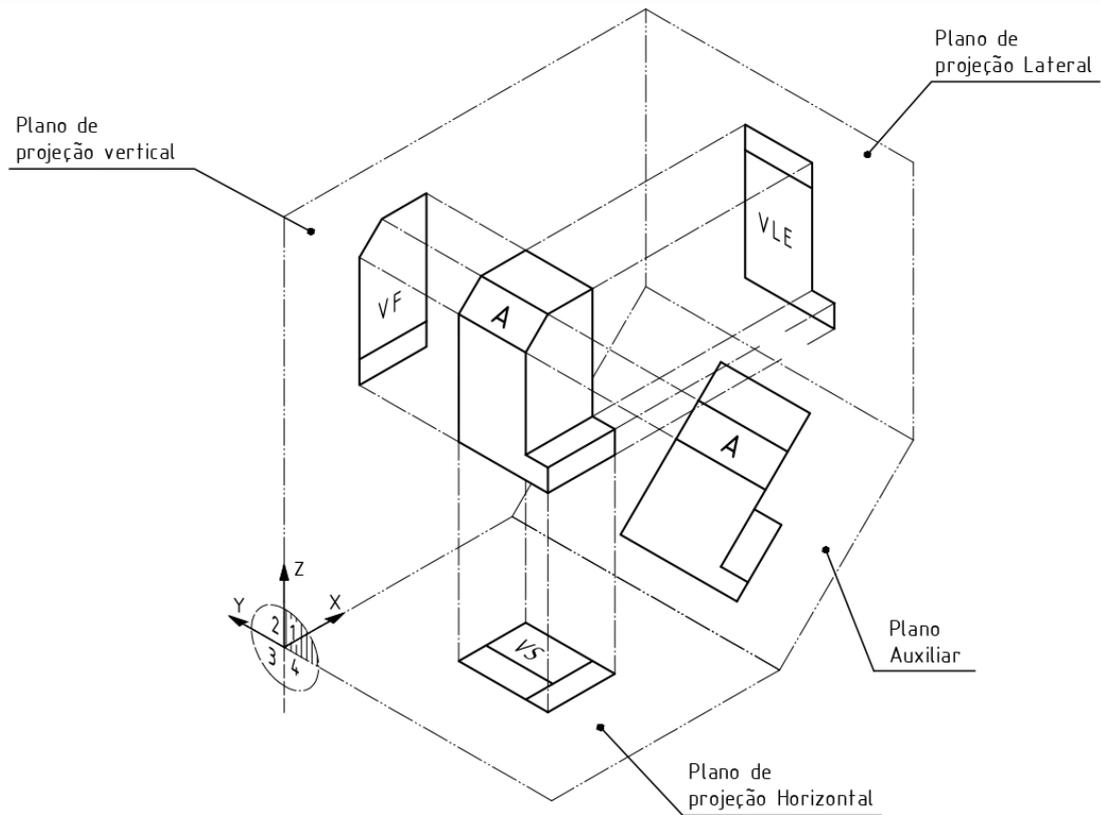


Figura 1 – Vistas auxiliares de um objeto nos planos de projeção

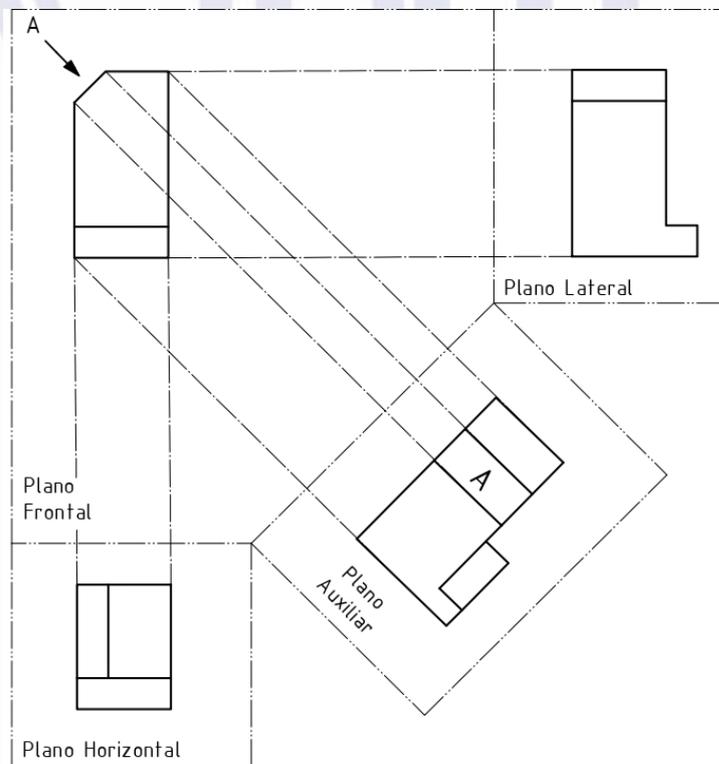


Figura 2 – Vistas auxiliares de um objeto em projeção ortográfica

Os contornos e as arestas não visíveis são omitidos nas vistas auxiliares, a não ser que sejam necessários para comunicar mais claramente a intenção do desenho.

4.2.1 Classificação das vistas auxiliares

Uma vista auxiliar primária é projetada em um plano perpendicular a um dos planos principais de projeção e é inclinada em relação aos outros dois. Uma vista auxiliar secundária é projetada a partir de uma vista auxiliar primária em um plano que é inclinado com relação aos três planos principais de projeção (ver a Figura 3). Qualquer vista auxiliar sucessiva pode ser usada para gerar uma série infinita de vistas a partir dela.

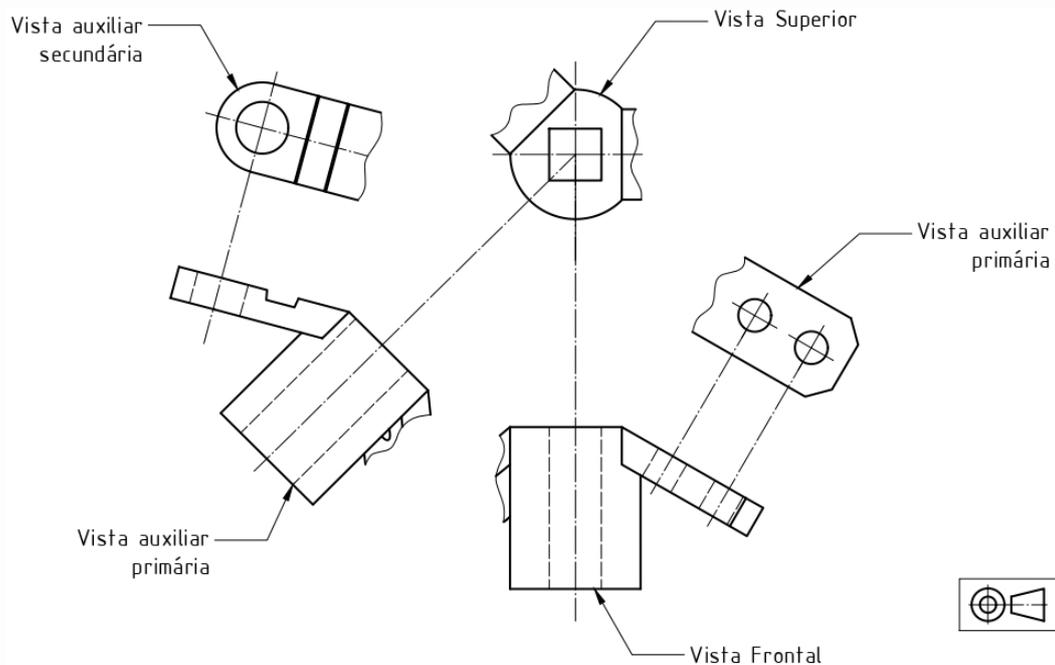


Figura 3 – Vistas principais parciais e vistas auxiliares primárias e secundária parciais

4.2.2 Vistas auxiliares parciais

É quando uma vista auxiliar é representada com uma quebra imaginária por meio de uma linha de ruptura. A linha de ruptura deve ser colocada onde não coincida arestas visíveis ou não visíveis (ver as Figuras 4 e 5).

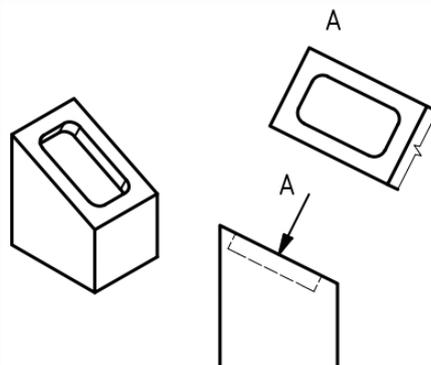


Figura 4 – Vista auxiliar parcial a partir de vista frontal com linha zig-zague no ponto de ruptura.

ABNT NBR 17067:2022

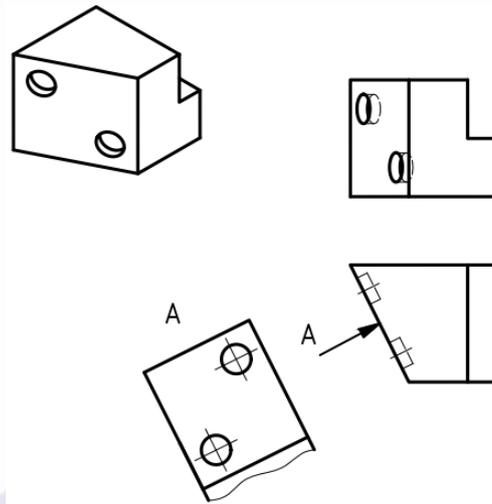


Figura 5 – Vista auxiliar parcial a partir de vista superior com linha sinuosa estreita no ponto de ruptura.

4.2.3 Meias-vistas auxiliares

Se uma vista auxiliar é simétrica, pode ser desenhada somente metade da vista auxiliar, bem como da vista principal, caso seja simétrica também (Figura 6). A linha de simetria é identificada em cada uma de suas extremidades por dois traços curtos paralelos desenhados perpendicularmente à linha de simetria. O símbolo gráfico de simetria deve ser desenhado de acordo com a Figura A.3.

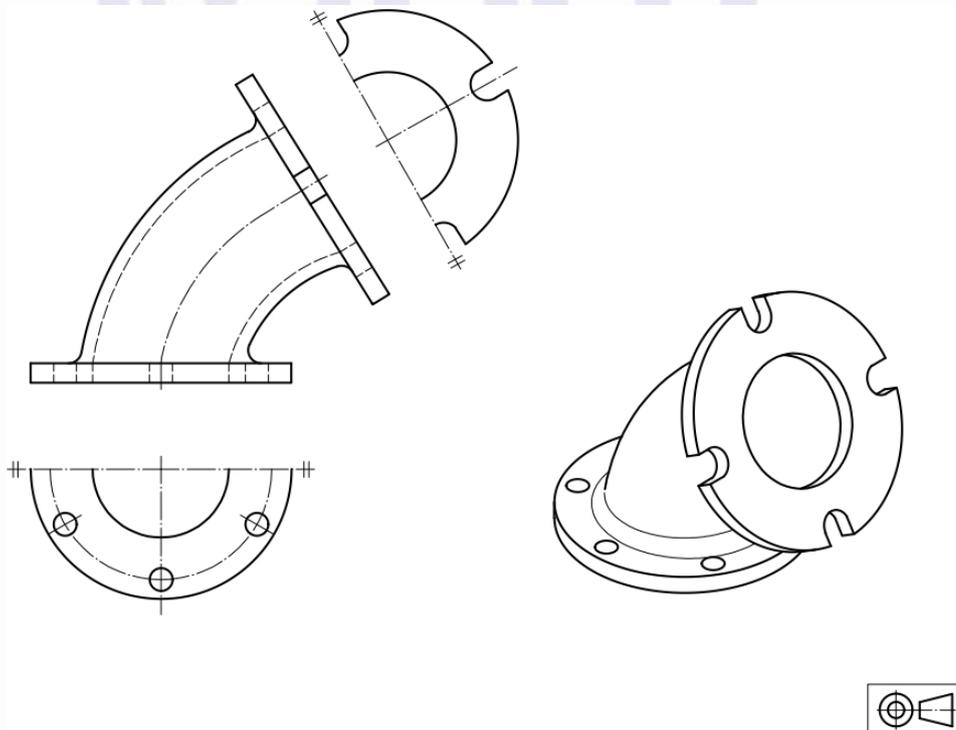


Figura 6 – Meia-vista em vista superior e meia-vista em vista auxiliar

4.2.4 Corte auxiliar

É quando uma vista auxiliar é representada em corte. Pode ser representando toda a visão posterior ao plano de corte (ver Figura 7) ou somente a superfície cortada (ver a Figura 8). Quando o corte

mostrar apenas as superfícies cortadas leva o nome de seção. A linha do plano de corte indicará a localização e a direção de visualização do corte auxiliar.

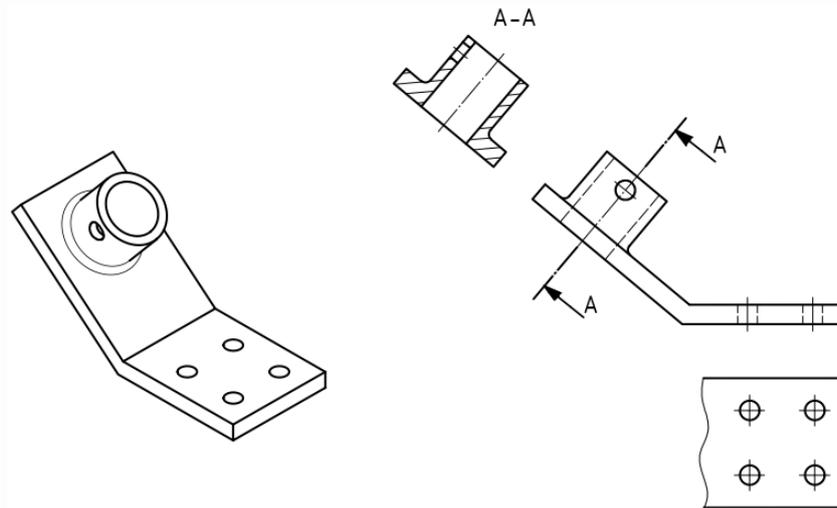


Figura 7 – Corte auxiliar com visão posterior ao plano de corte

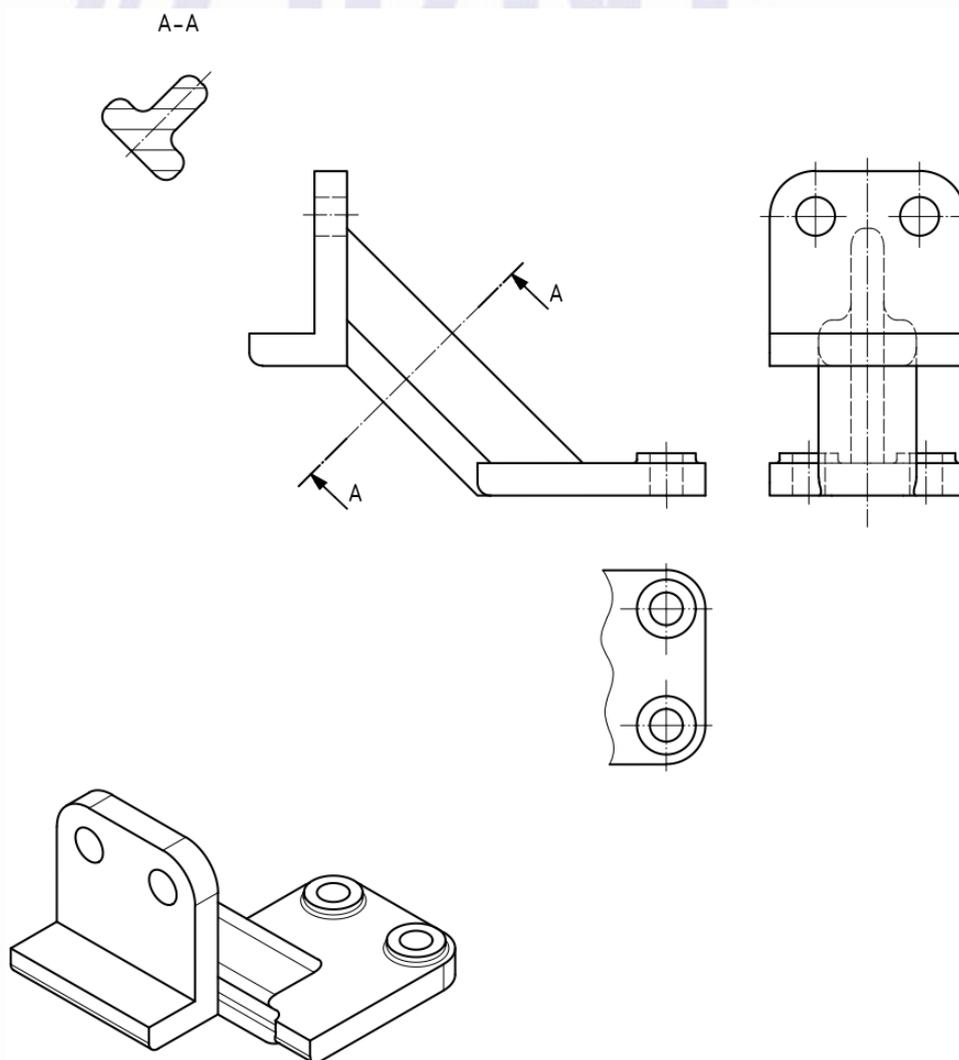


Figura 8 – Corte auxiliar mostrando somente a superfície cortada (seção)

ABNT NBR 17067:2022

4.3 Representação ortográfica refletida em corte

A representação ortográfica refletida de vistas em cortes ou seções deve ser representada como mostrado na Figura 9.

O símbolo gráfico para a representação ortográfica é constituído de duas setas duplas, perpendiculares à linha do plano de corte. As proporções e as dimensões do símbolo são apresentadas na Figura B.3.

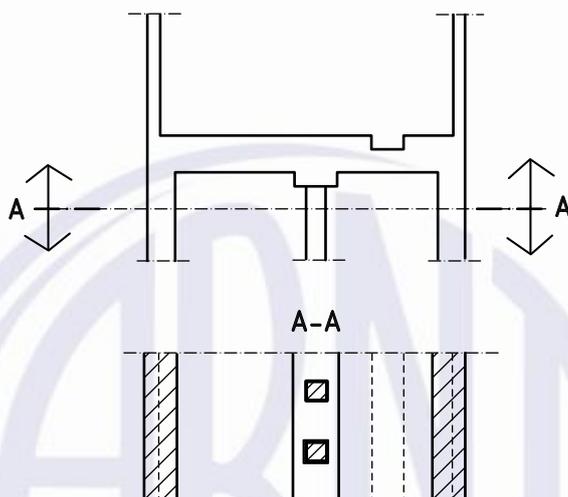


Figura 9 – Projeção ortográfica refletida de seções/cortes

4.4 Vistas parciais

Os elementos que necessitarem de uma ilustração específica e não de uma vista inteira ou completa, podem ser representados utilizando uma vista parcial. Neste caso, uma quebra imaginária é realizada e a vista é denominada de vista parcial. A quebra pode ser limitada por uma linha de ruptura ou pelo contorno do elemento a ser representado ou por um contorno limite (detalhes) ou por uma linha de simetria se a vista for simétrica.

4.4.1 Vista parcial limitada por linha de ruptura

A quebra imaginária da vista parcial é delimitada por uma linha de ruptura, que deve ser desenhada por uma linha contínua com zigue-zague ou linha curva de forma livre estreita. Quando utilizada linha de ruptura, esta é colocada onde não coincidirá com uma linha visível ou não visível (ver a Figura 10).

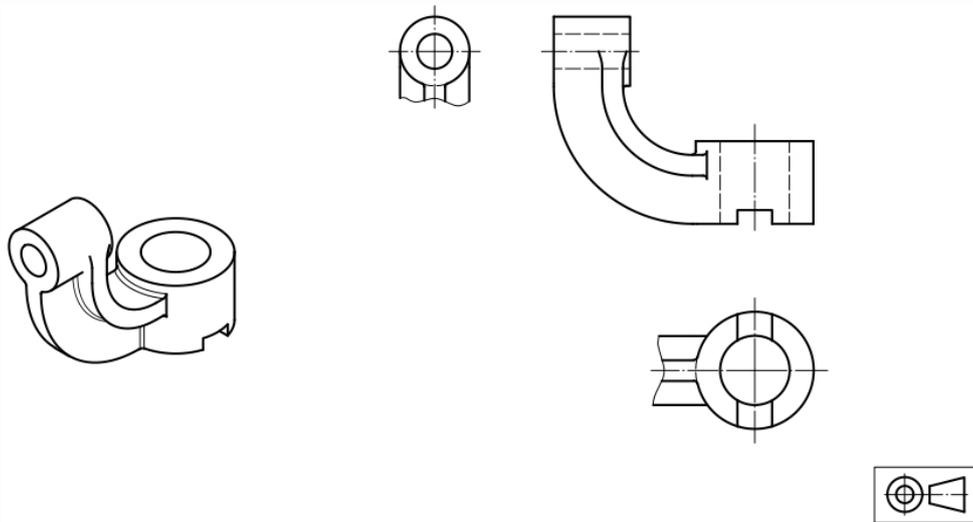


Figura 10 – Exemplo de vista parcial sem indicação

A vista parcial limitada também poderá ser acompanhada por uma indicação (ver a Figura 11). A seta de referência bem como a altura da escrita da identificação devem ser desenhada de acordo com a Figura A.1.

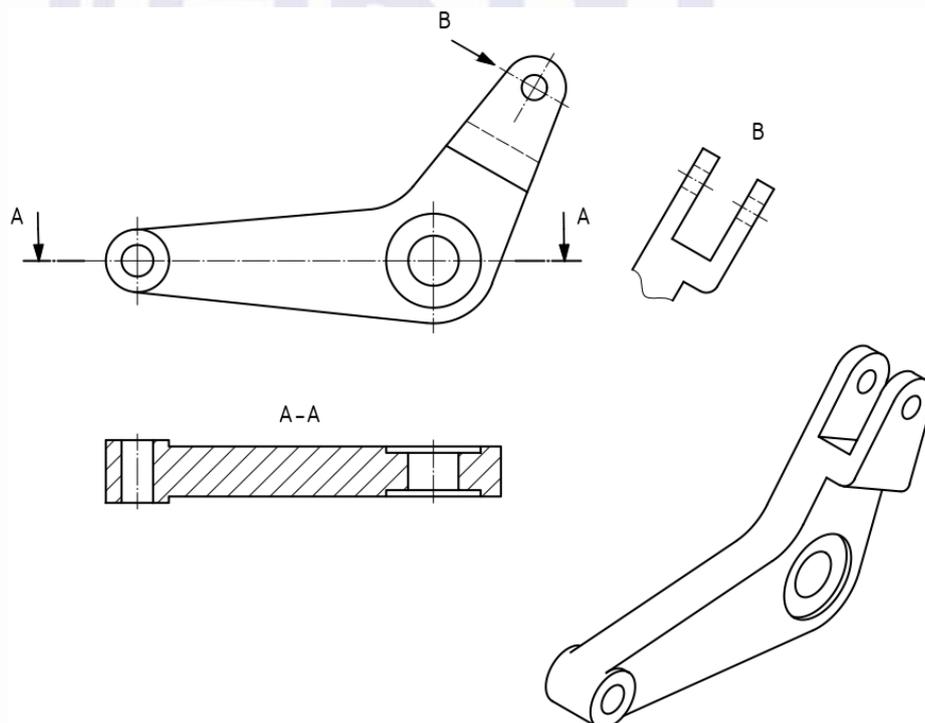


Figura 11 – Vista parcial com indicação

4.4.2 Vista parcial limitada pelo contorno do elemento

As vistas parciais limitadas pelo contorno do elemento são utilizadas para eliminar linhas não visíveis excessivas, facilitando a leitura e visualização do desenho. Às vezes pode ser necessário complementar uma vista parcial delimitada pelo contorno do elemento com a vista ortográfica principal. Por exemplo, na Figura 12, duas vistas laterais parciais delimitadas pelo contorno do elemento são usadas para descrever melhor o objeto.

ABNT NBR 17067:2022

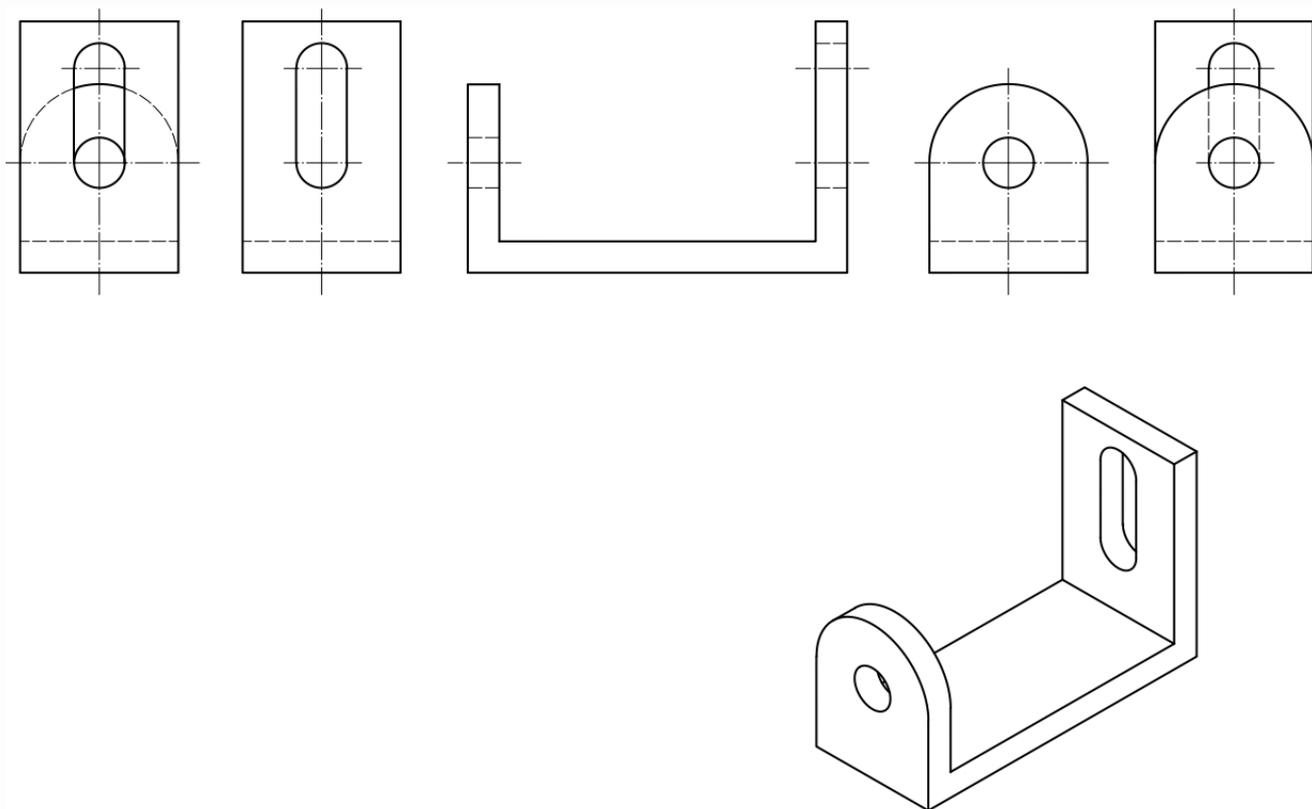


Figura 12 – Vistas laterais parciais delimitadas pelo contorno do elemento e vistas ortográficas laterais principais

4.4.3 Vistas parciais simétricas

Elementos simétricos podem ser desenhados como uma fração do todo [ver a Figura 13-a), b) e c)]. As vistas parciais simétricas são delimitadas por uma linha de simetria. A linha de simetria é identificada em cada uma de suas extremidades por dois traços curtos paralelos desenhados perpendicularmente à linha traço longo e ponto. O símbolo gráfico de simetria deve ser desenhado de acordo com a Figura A.3.

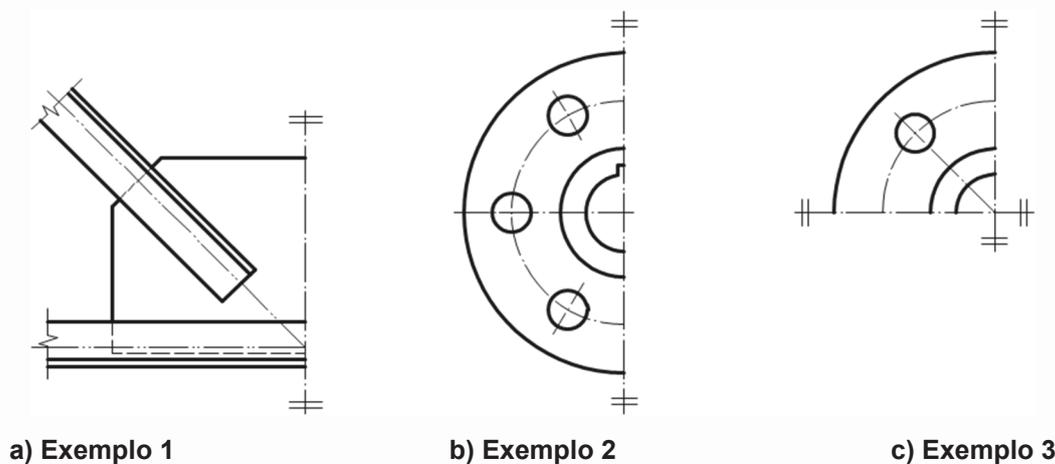


Figura 13 – Exemplos de representação de vista simplificada de peças simétricas

4.4.4 Vistas parciais com detalhes ampliados

Quando a escala de um desenho técnico não permitir que todos os detalhes sejam mostrados ou dimensionados claramente, estes devem ser delimitados ou contornados por uma linha contínua estreita, identificando a região delimitada com uma letra maiúscula. Os detalhes delimitados devem ser mostrados em escala ampliada utilizando uma linha contínua estreita a mão livre (curva de forma livre) para representação do local onde ocorreu a delimitação. O detalhe ampliado deve ser acompanhado da letra de identificação utilizada na delimitação do desenho e da indicação da escala ao lado da letra entre parênteses, como apresentado na Figura 14. A altura da letra de identificação deve ser maior do que as demais letras utilizadas no desenho técnico utilizando um fator .

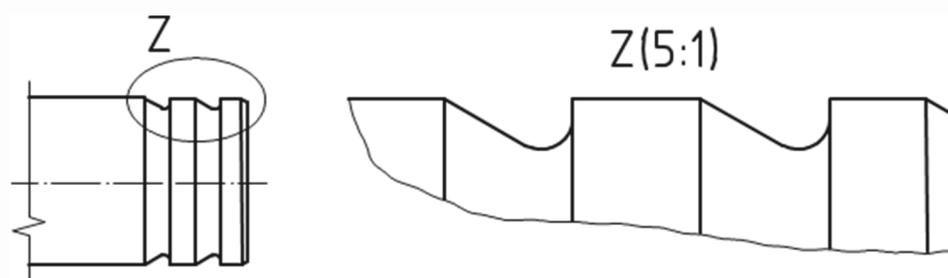


Figura 14 – Vistas parciais com detalhes ampliados

Para evitar ambiguidades na identificação da região delimitada é recomendado o uso de uma linha de chamada e uma de referência, utilizando linhas contínuas estreitas (ver a Figura 15).

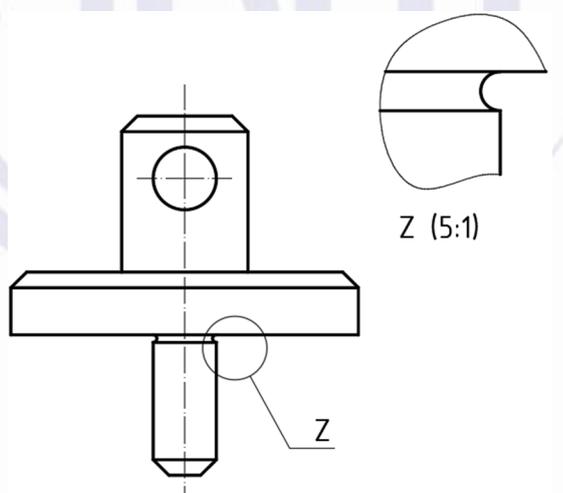


Figura 15 – Detalhes ampliados utilizando linha de chamada

As indicações de referência para elementos ampliados são apresentadas no Anexo D.

4.5 Posições especiais de vista

Quando necessário, é permitido mostrar a vista em outra posição que não a indicada pela seta de referência.

O fato de a vista ser mostrada em outra posição deve ser esclarecido por uma seta em arco mostrando o sentido de rotação de acordo com a Figura 16-a) e b). O ângulo de rotação da vista deve ser indicado após a letra maiúscula de identificação da vista. Se usada, a sequência deve ser:

“identificação da vista - seta em arco - ângulo de rotação”

ABNT NBR 17067:2022

A seta em arco deve ser desenhada de acordo com a Figura A.2.

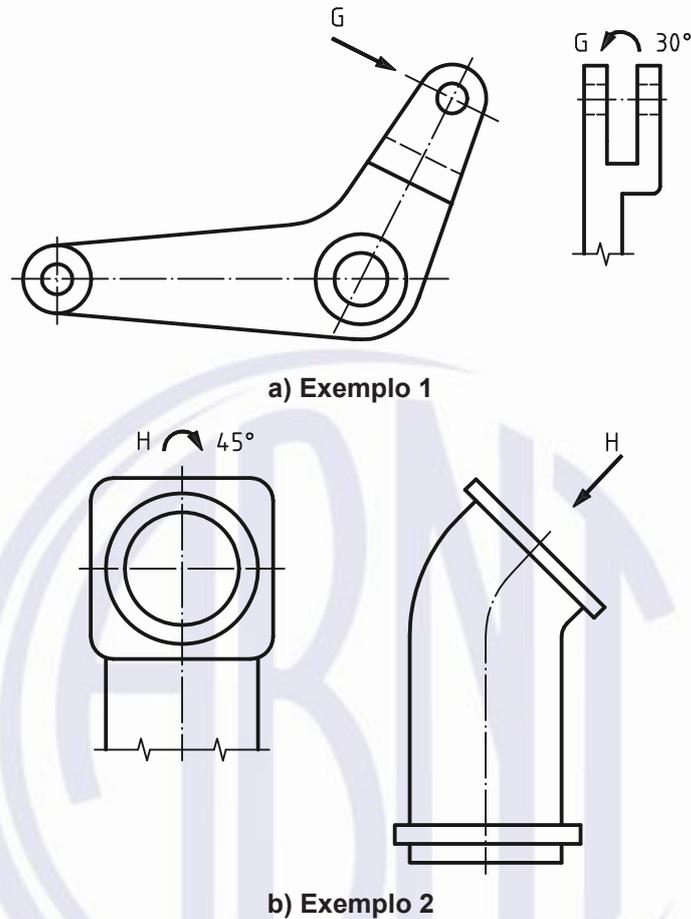


Figura 16 – Exemplos de representação de posições especiais de vista

4.6 Vistas locais

Desde que a apresentação seja inequívoca, é permitida uma vista local, em vez de uma vista completa. Convém que as vistas locais sejam desenhadas em projeção no terceiro diedro, independentemente do método utilizado para a execução geral do desenho. As vistas locais devem ser desenhadas com linhas contínuas largas e conectadas às vistas principais por linhas traço longo e ponto estreita. Exemplos são mostrados nas Figuras 17 a 19.

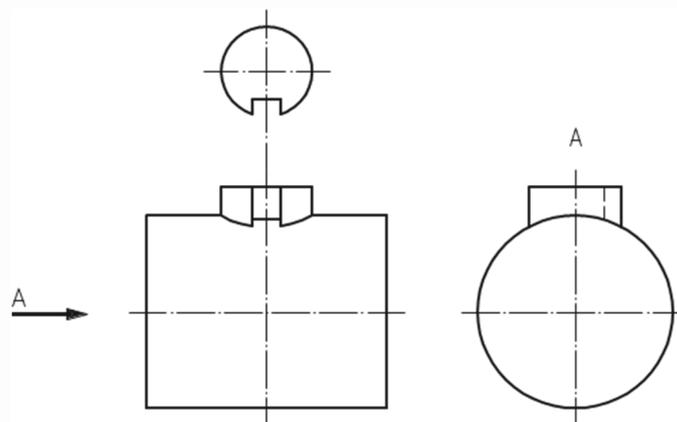


Figura 17 – Vista local de um ressalto

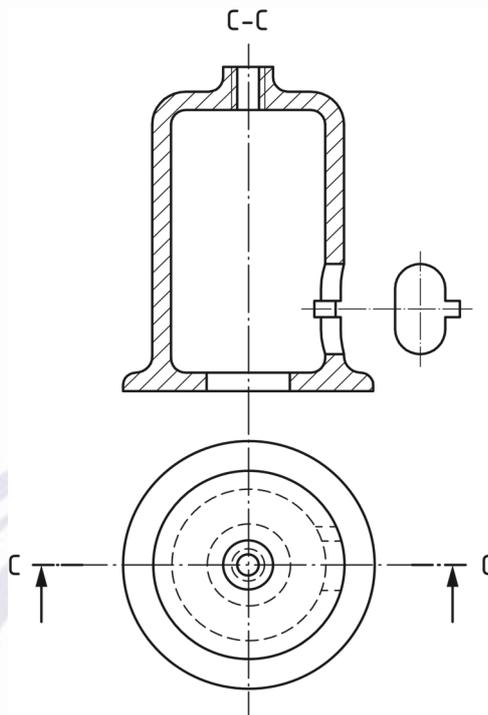


Figura 18 – Vista local de um furo

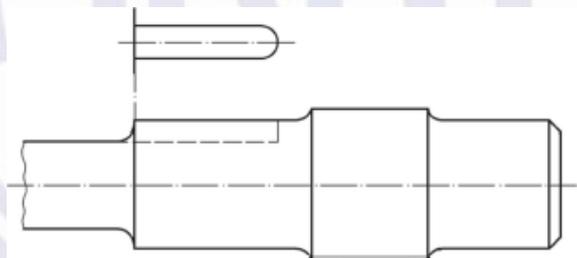


Figura 19 – Vista local simplificada de um rasgo

4.7 Interseções

As linhas de interseções geométricas reais devem ser desenhadas com linhas contínuas largas quando visíveis, e com linhas tracejadas estreitas quando não visíveis (ver a Figura 20).

ABNT NBR 17067:2022

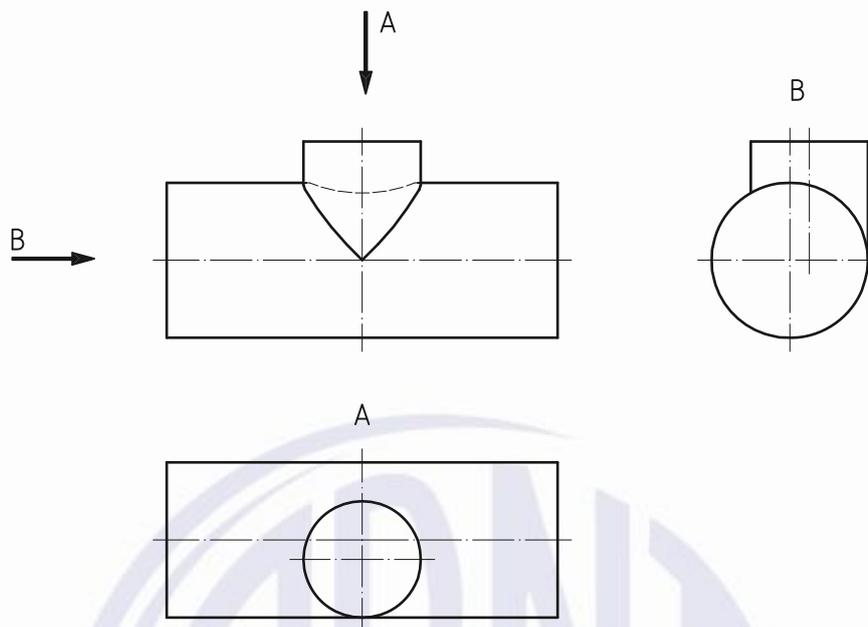


Figura 20 – Interseção real

Representações simplificadas das linhas de interseções geométricas reais podem ser aplicadas em interseções como as indicadas a seguir.

Entre dois cilindros, as linhas curvas de interseção podem ser substituídas por linhas retas contínuas largas [ver a Figura 21-a)].

Entre um cilindro e um prisma retangular, a linha reta de interseção pode ser omitida [ver a Figura 21-b) e c)].

Entretanto, convém que a representação simplificada seja evitada se ela afetar a boa compreensão do desenho.

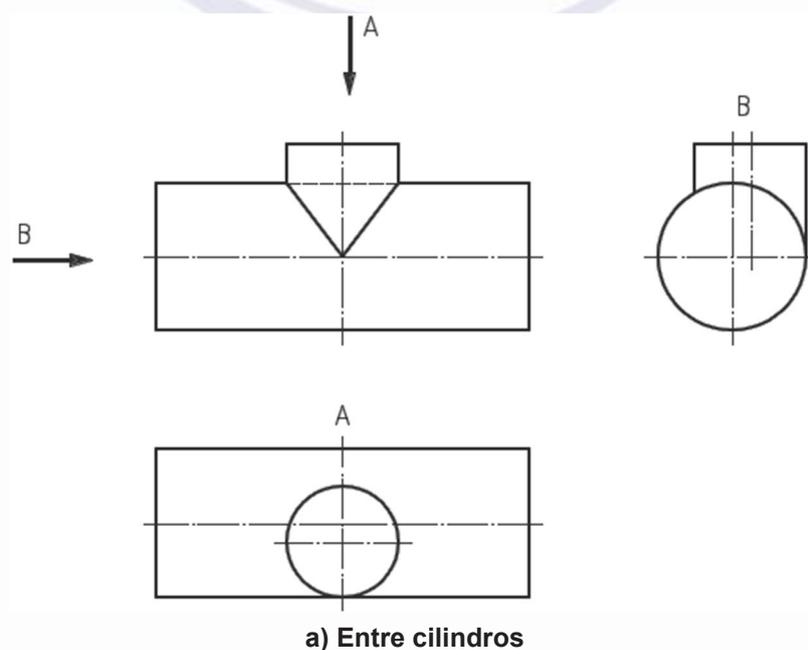


Figura 21 – Interseções simplificadas (continua)

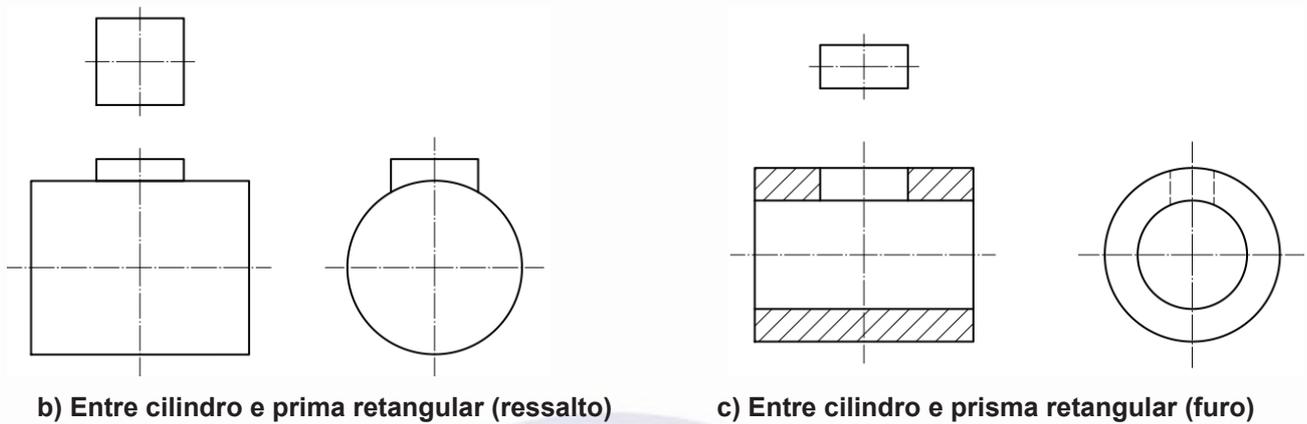


Figura 21 (conclusão)

As linhas de interseção imaginárias, como chanfros ou cantos arredondados, podem ser representadas em uma vista por linhas contínuas estreitas que não tocam nos contornos (ver a Figura 22).

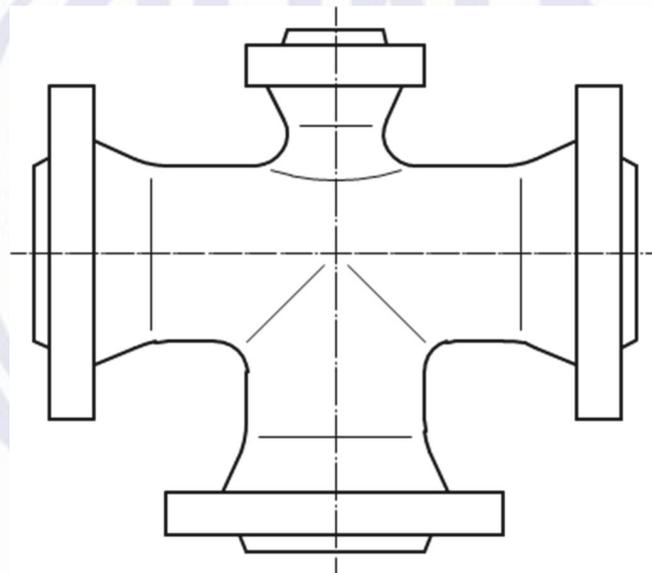


Figura 22 – Interseções imaginárias

4.8 Faces planas, extremidades quadradas em eixos e aberturas

De maneira a evitar o desenho de uma vista, corte ou seção suplementar, as extremidades quadradas cilíndricas ou faces planas (ver a Figura 23) ou extremidades quadradas cônicas nos eixos (ver a Figura 24) devem ser indicadas por diagonais desenhadas com linhas contínuas estreitas.

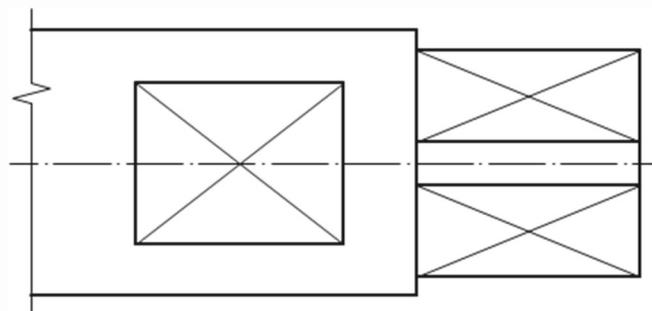


Figura 23 – Extremidade quadrada cilíndrica e face plana em eixo

ABNT NBR 17067:2022

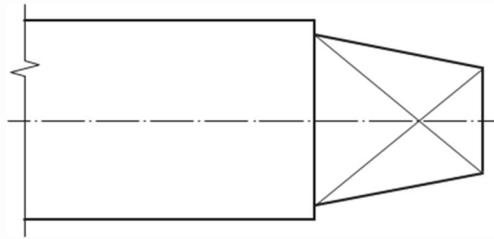


Figura 24 – Extremidade quadrada cônica em eixo

4.8.4.1 Para indicar uma abertura em qualquer formato, rasgo quadrado ou retangular em uma parte plana da vista, sem auxílio de seções adicionais, utilizam-se diagonais traçadas em linhas contínuas estreitas (ver Figura 25).

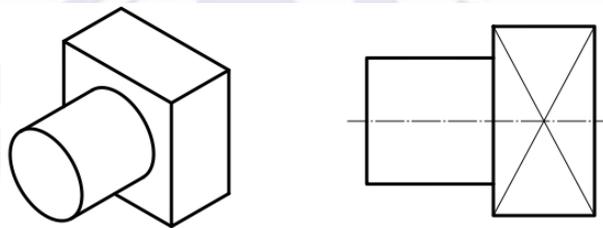


Figura 25 – Abertura retangular em uma superfície

4.9 Encurtamento

Em um objeto longo, é permitido mostrar apenas as partes necessárias à sua definição por meio de uma interrupção em uma região da vista com seção regular. Os limites das partes mantidas devem ser traçados com linha curva de forma livre estreita ou com linha contínua com zigue-zagues estreita. As extremidades interrompidas devem ser desenhadas próximas umas das outras (ver as Figuras 26 e 27).

NOTA As vistas interrompidas não mostram a geometria verdadeira do objeto.

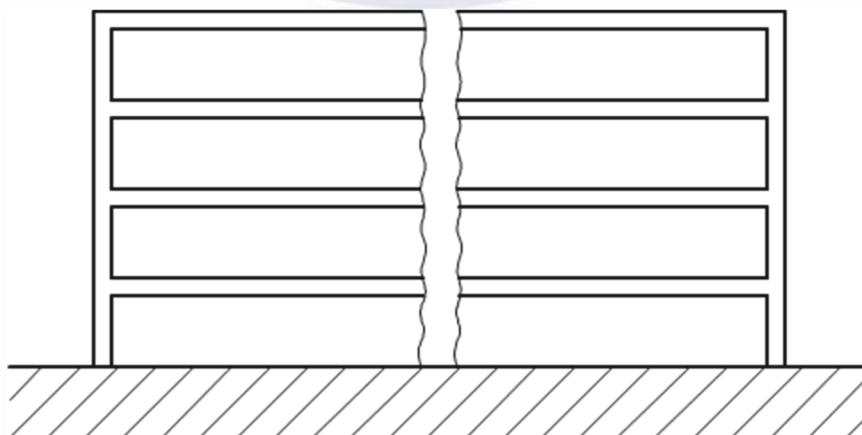


Figura 26 – Exemplo de vista interrompida

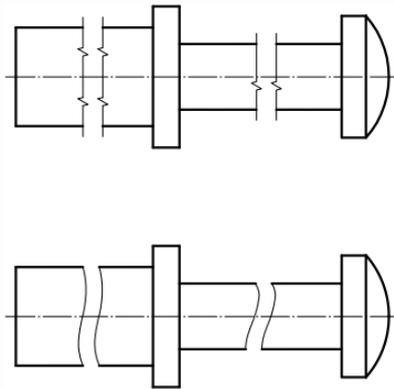


Figura 27 – Exemplo de vista interrompida

Nas partes cônicas e inclinadas, a representação deve ser conforme as Figuras 28 e 29.

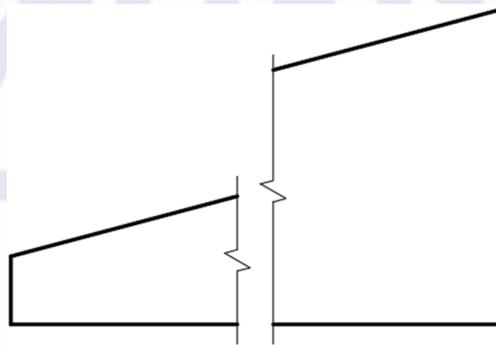


Figura 28 – Exemplo de vista interrompida em parte cônica

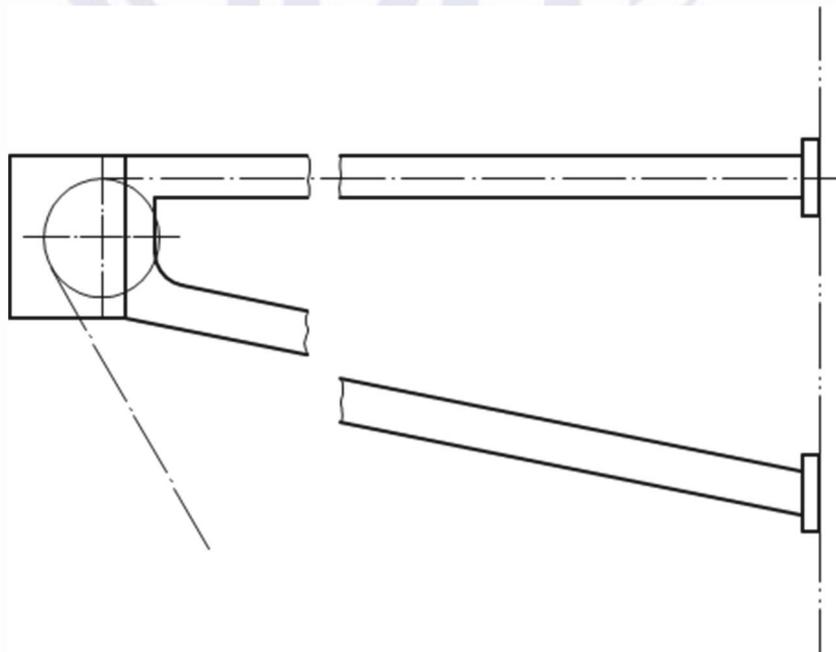


Figura 29 – Exemplo de vista interrompida em parte inclinada

ABNT NBR 17067:2022**4.10 Vistas interrompidas ou parciais**

Quando não se faz necessário o desenho completo da peça para interpretação da vista, a interrupção pode ser aplicada. A interrupção de vista é normalmente utilizada em vistas auxiliares, detalhes ampliados e encurtamentos, porém a técnica pode ser aplicada em qualquer situação onde a interrupção da vista não prejudique a interpretação do desenho.

4.11 Elementos repetidos

Se certos elementos idênticos ocorrem em uma ordem regular, apenas um deles e a localização de todos precisam ser ilustrados.

Para elementos simétricos, a localização dos elementos não representados é mostrada por linhas de traço longo e de ponto estreitas, como mostrado nas Figuras 30 e 31.

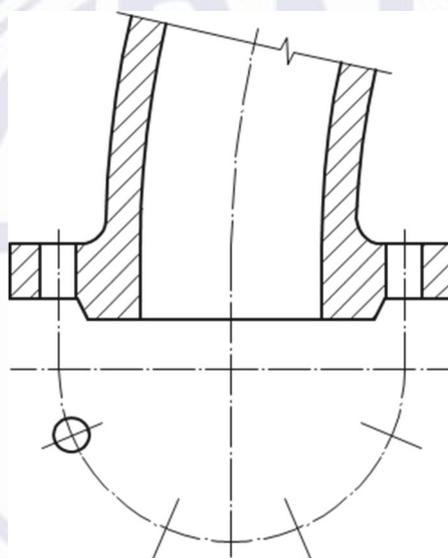


Figura 30 – Elementos repetidos simétricos (em uma vista local)

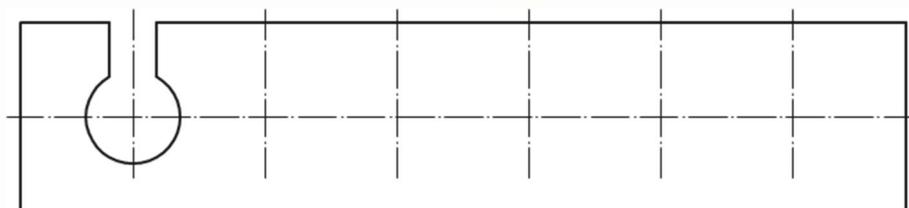


Figura 31 – Elementos repetidos simétricos

Para elementos assimétricos, a área dos elementos não representados é identificada por uma linha contínua estreita, como mostrado na Figura 32.

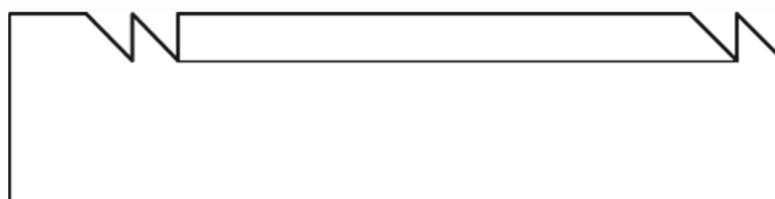


Figura 32 – Elementos repetidos assimétricos

4.12 Contorno iniciais

Quando for necessário representar o contorno inicial de uma peça antes da sua conformação, este deve ser indicado por linhas traço longo e ponto duplo estreita, como mostrado na Figura 33.

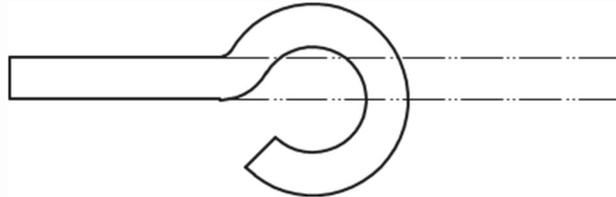
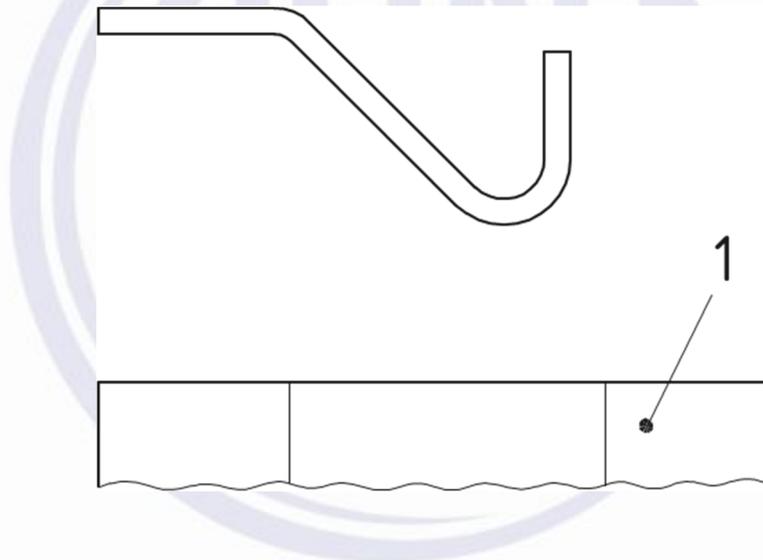


Figura 33 – Contorno inicial

4.13 Vistas com dobra

As linhas de dobra em vistas planificadas devem ser representadas por linhas contínuas estreitas, como mostrado na Figura 34.



Legenda

1 vista planificada

Figura 34 – Vistas com dobra

4.14 Padrão de superfície

A estrutura de recartilhado, ondulação, estria, malha ou treliça deve ser representada total ou parcialmente por linhas contínuas largas (ver a Figura 35).

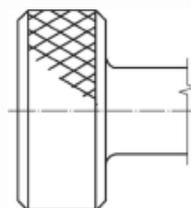
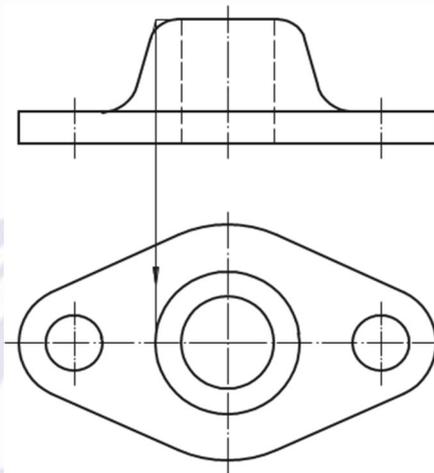
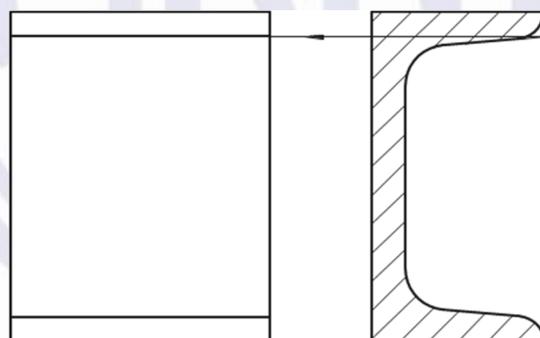


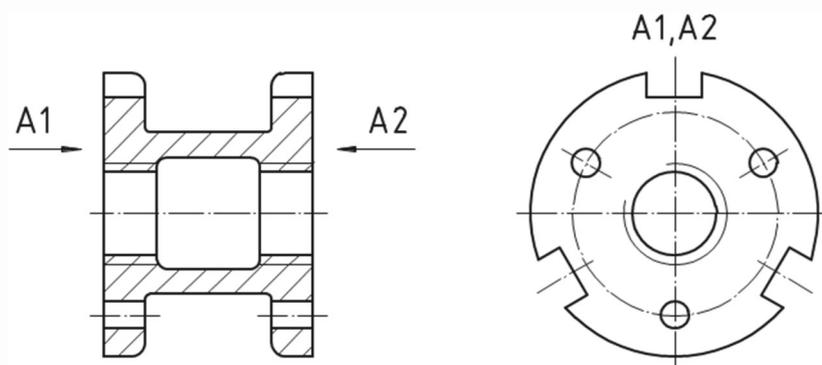
Figura 35 – Padrão de superfície

ABNT NBR 17067:2022**4.15 Inclinações ou curvas suaves**

4.16 Se as inclinações ou as curvas suaves (em superfícies angulares, cones ou pirâmides) forem pouco pronunciadas para serem claramente indicadas na projeção, suas representações podem ser omitidas. Neste caso, somente a aresta correspondente à projeção da menor dimensão deve ser representada com linha contínua larga. Isto é indicado pelas linhas de projeção na Figura 36 e na Figura 37, que são desenhadas somente para explicação.

**Figura 36 – Curva suave****Figura 37 – Inclinação suave****4.17 Peças com duas ou mais vistas idênticas**

Duas ou mais vistas idênticas de uma mesma peça podem ser identificadas por meio da indicação de “peças simétricas”, ou com setas de referência e letras maiúsculas ou números, como mostrado nas Figuras 38 e 39.

**Figura 38 – Duas vistas idênticas**

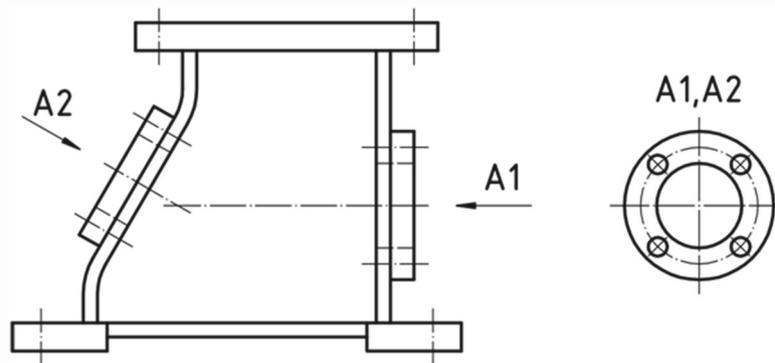
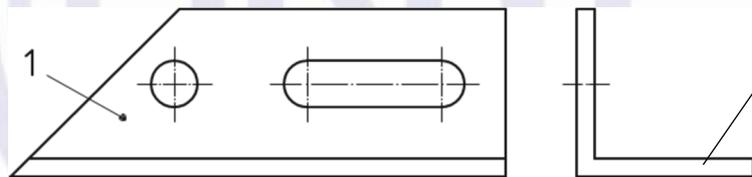


Figura 39 – Duas vistas locais idênticas

4.18 Peças espelhadas

Quando peças simples têm imagens espelhadas idênticas, uma única representação é suficiente para ambas, desde que esta representação não possa resultar em erros de fabricação. Uma nota explicativa deve ser colocada no espaço para informações complementares, próximo à legenda, na folha de desenho (ver a Figura 40).

Se necessário, representações simplificadas das duas peças desenhadas em escala reduzida sem cotagem podem ser fornecidas para destacar a diferença.



Legenda

1 peça 1

2 peça 2

EXEMPLO (próximo à legenda) “Peça 1, conforme desenhado; peça 2, imagem espelhada”

Figura 40 – Peças espelhadas

4.19 Peças acabadas e brutas

É permitido mostrar a forma de uma peça acabada no desenho de uma peça bruta ou a forma de uma peça bruta no desenho de uma peça acabada. Essas peças devem ser desenhadas usando linhas traço longo e ponto duplo estreitas (ver as Figuras 41 e 42).

ABNT NBR 17067:2022

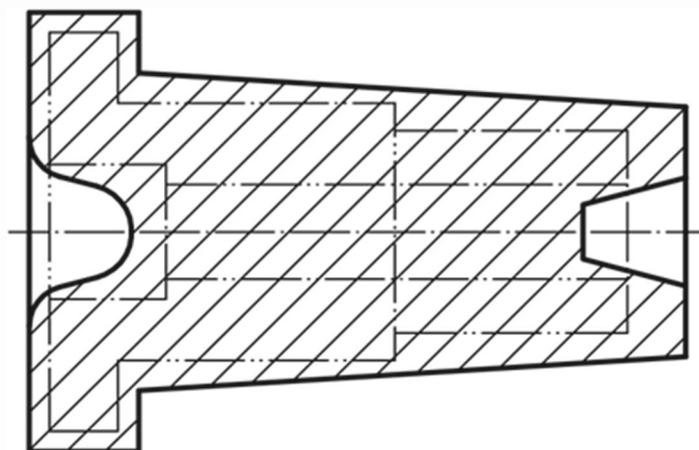


Figura 41 – Peça acabada indicada no desenho da peça bruta

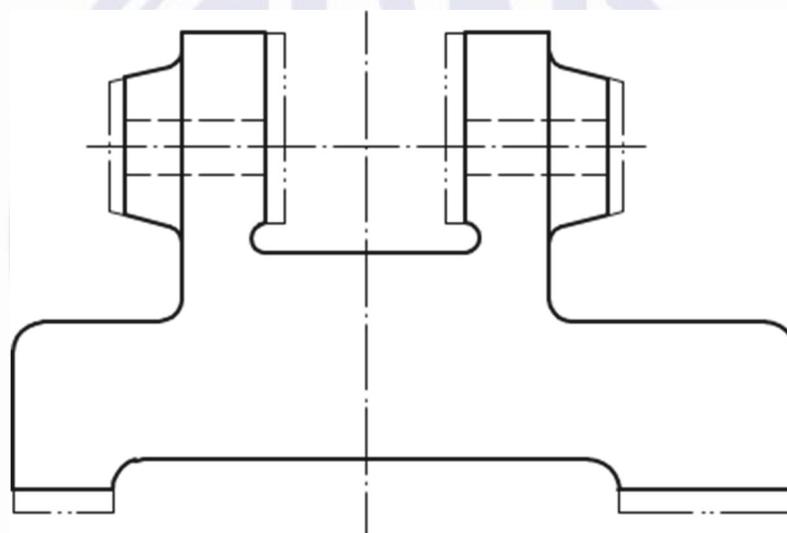


Figura 42 – Peça bruta indicada no desenho da peça acabada

4.20 Desenvolvimento de superfícies

Um leiaute da superfície completa de um objeto tridimensional em um plano é chamado de desenvolvimento da superfície. O desenvolvimento de uma superfície é a sua representação disposta em um plano em verdadeira grandeza que, quando dobrado, gera formas tridimensionais.

Ao fazer o desenvolvimento de uma superfície, uma abertura da superfície do objeto ou vista ortográfica principal deve ser escolhida para dar início ao desenvolvimento. Vistas auxiliares parciais de elementos oblíquos ou circulares são necessários para desenvolvimento destas superfícies em verdadeira grandeza. Cada linha usada para fazer o desenvolvimento deve representar o verdadeiro comprimento da linha (borda) no objeto.

Para que todas as linhas de dobra e outras marcas sejam diretamente relativas às medidas internas, os leiautes de desenvolvimento são representados com a superfície interna para cima. O método a ser seguido para fazer o desenvolvimento de um sólido depende da natureza de suas superfícies laterais (ver a Figura 43). A união das arestas correspondentes dependerá de critérios de concepção como material, resistência, impermeabilização, aparência, entre outros.

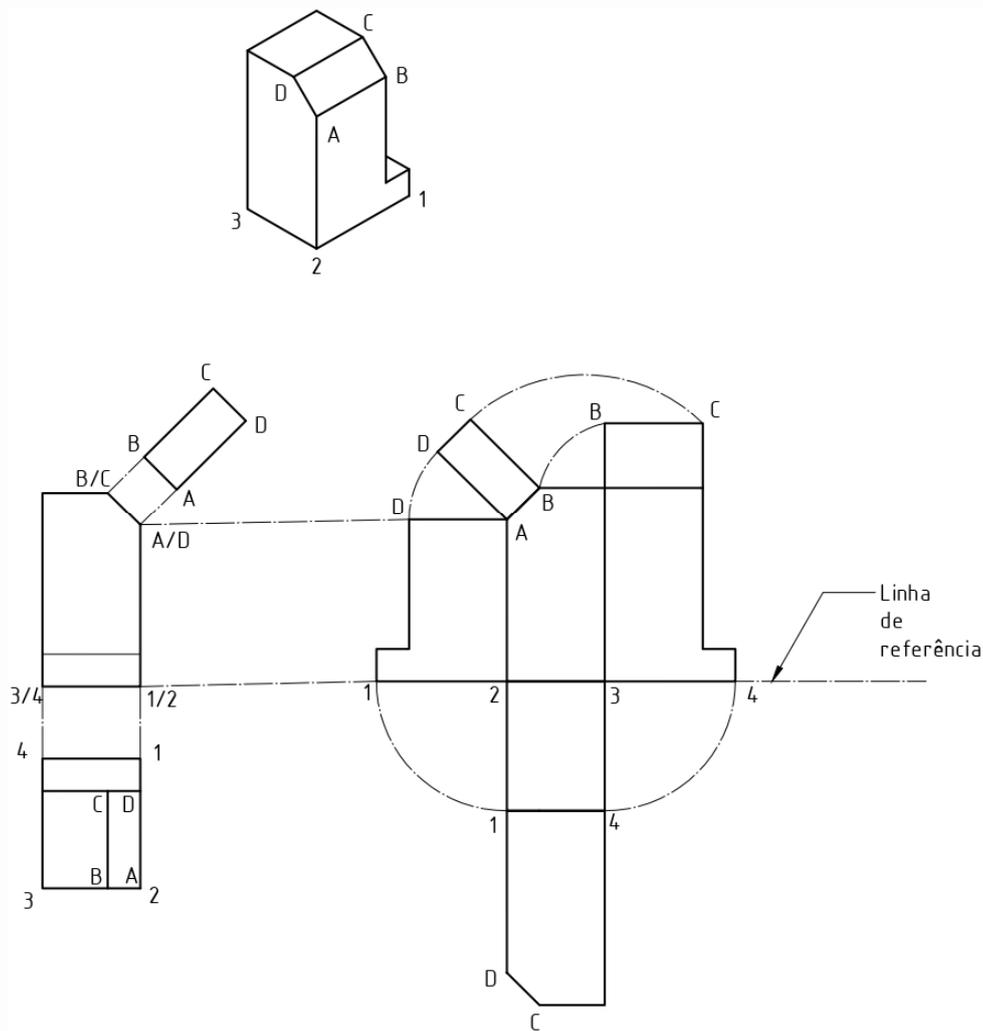


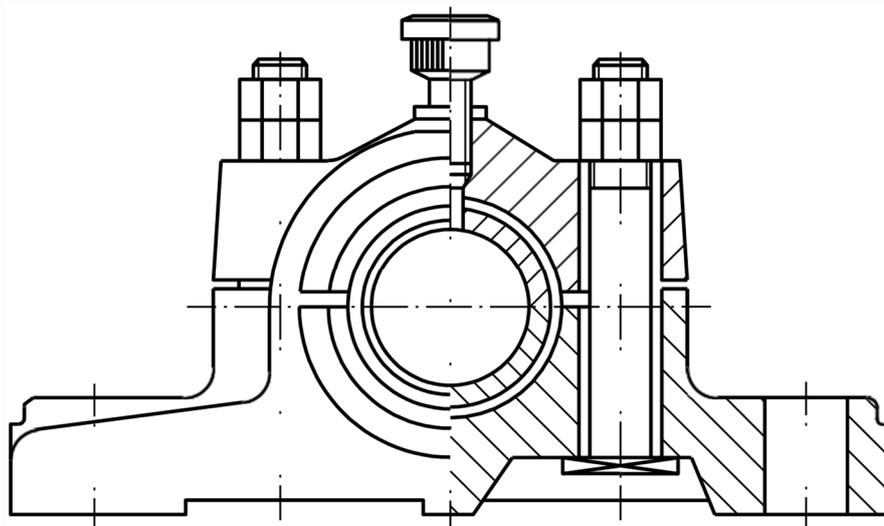
Figura 43 – Exemplo de desenvolvimento de superfícies

5 Representação de conjunto

A vista de conjunto ou montagem representa as partes, subconjuntos ou peças individuais montadas em suas posições funcionais em um desenho técnico.

5.1 Geral

Uma vista de conjunto apresenta as partes ou peças individuais montadas em suas posições funcionais e deve demonstrar as informações suficientes que permita a montagem de seus componentes, conforme mostrado na Figura 44.

ABNT NBR 17067:2022**Figura 44 – Desenho de conjunto****5.1.1 Referências de peça em vista de conjunto**

Recomenda-se que as referências das peças sejam atribuídas em ordem sequencial.

Peças idênticas mostradas em uma montagem devem ter a mesma referência de peça.

Cada submontagem completa incorporada na montagem principal é identificada por uma única referência de peça.

Todas as referências de peças devem ser mostradas em uma lista de itens, com as informações apropriadas sobre as peças em questão, de acordo com a ABNT NBR 16752.

5.1.1.1 Identificadores

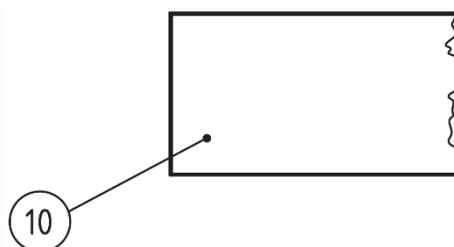
Preferencialmente, as referências das peças devem consistir apenas por números. Se necessário, eles podem ser aumentados pelo uso de letras maiúsculas. O formato, as dimensões e o espaçamento dos caracteres devem estar em conformidade com a ABNT NBR 16861.

Recomenda-se que o número de referência da peça contenha no máximo três caracteres.

5.1.1.2 Aparência

Todas as referências de peças no mesmo desenho devem ser do mesmo tipo e ter a mesma altura das letras. Devem ser claramente distinguíveis de todas as outras indicações. Isso pode ser realizado, por exemplo:

- a) circundando os caracteres de cada referência de peça (ver a Figura 45); neste caso, os círculos devem ter o mesmo diâmetro e serem traçados com linhas estreitas contínuas;

**Figura 45 – Número de referência da peça com uma circunferência**

- b) usando caracteres de maior altura, por exemplo, com o dobro da altura usada para o dimensionamento e indicações semelhantes (ver as Figuras 46 e 47).

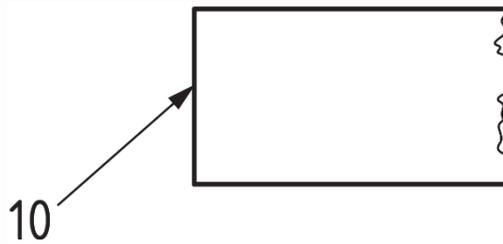


Figura 46 – Número de referência da peça com altura maior de caracteres

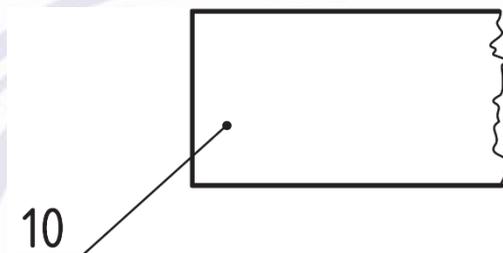


Figura 47 – Método alternativo de indicação

5.1.1.3 Peças idênticas

As referências de peças idênticas devem ser identificadas apenas uma vez, desde que não exista risco de ambiguidade. Para exceções, consultar o Anexo C.

5.1.1.4 Localização

As referências das peças devem ser colocadas fora dos contornos das partes envolvidas.

A referência da peça deve ser conectada à sua parte associada por uma linha de chamada (consultar as Figuras 45, 46 e 47), cuja terminação deve estar em conformidade com a ABNT NBR 16861.

Linhas de chamada não podem se cruzar. Elas devem ser mantidas o mais curto possível e ser desenhadas preferencialmente em ângulo com a referência da peça. No caso de referências circunscritas, a linha de chamada deve ser direcionada para o centro do círculo.

5.1.1.5 Posicionamento

Para maior clareza e legibilidade de um desenho, as referências das peças devem ser preferencialmente dispostas em linhas horizontais e/ou colunas verticais (ver a Figura 48).

Quando várias referências de peças usam uma linha de chamada comum, elas podem ser organizadas horizontalmente de acordo com um dos métodos a seguir que ilustram as referências de quatro peças (por exemplo, 8, 9, 10 e 11).

NOTA O método a) também pode ser organizado verticalmente.

Métodos:

- a) (8) (9) (10) (11)

ABNT NBR 17067:2022

b) 8-9-10-11

5.1.1.6 Peças relacionadas

Referências de peças relacionadas, por exemplo, elementos padronizados, podem ser identificados por uma linha de chamada comum (consultar a Figura 48, peças 2, 3 e 4).

5.1.1.7 Sequência de numeração

Uma sequência distinta para numeração deve ser adotada:

- de acordo com a possível e ordem de montagem;
- de acordo com a importância das peças e componentes (subconjuntos, peças principais, peças secundárias etc.);
- de acordo com qualquer outra sequência lógica.

5.1.1.8 Exemplo

Um exemplo da aplicação de referências de peças para um conjunto é dado na Figura 48.

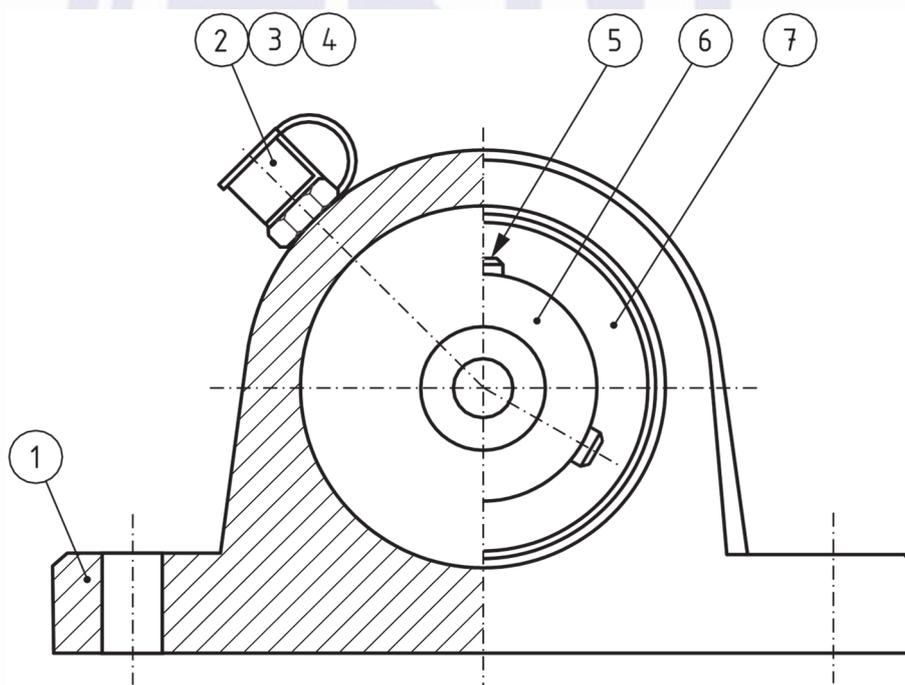


Figura 48 – Aplicação de referências de peças em uma vista de conjunto

5.2 Vista explodida

Desenho em representação pictórica que demonstra uma relação ou sequência de montagem de diversas peças de um conjunto. Os componentes são desenhados na mesma escala e devem ser ligeiramente separados ao longo de eixos comuns por uma determinada distância, e conectados por uma linha de traço longo e de ponto estreita, como na Figura 49. Recomenda-se o uso da axonometria isométrica como base desta construção.

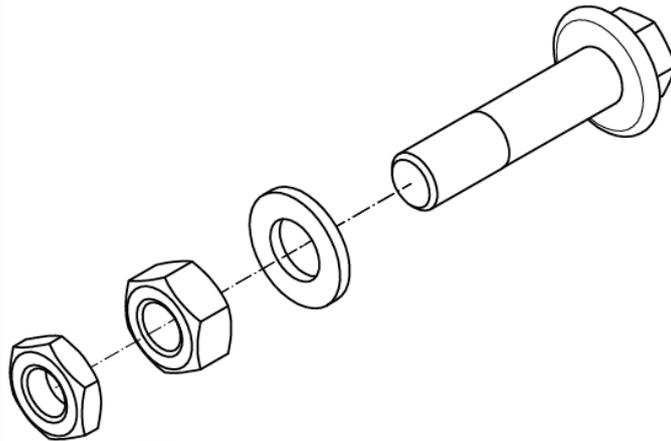


Figura 49 – Exemplo de vista explodida com representação em axonometria isométrica

5.3 Partes móveis

Em desenhos de montagem, as posições possíveis e extremas de partes móveis podem ser exibidas, desenhadas com linhas traço longo e ponto duplo estreitas, como na Figura 50.

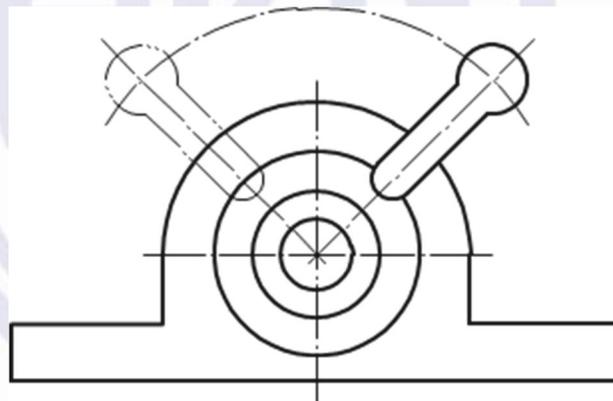


Figura 50 – Parte móvel

5.4 Partes adjacentes

Onde as partes adjacentes a um objeto são representadas, elas devem ser desenhadas com linhas traço longo e ponto duplo estreitas. A parte adjacente não pode esconder a parte principal, mas pode ser escondida por ela. As peças adjacentes não podem ser hachuradas quando representadas em cortes e seções (ver as Figuras 51 e 52).

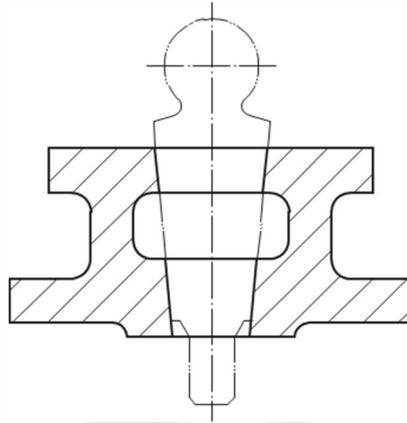


Figura 51 – Parte adjacente delimitada

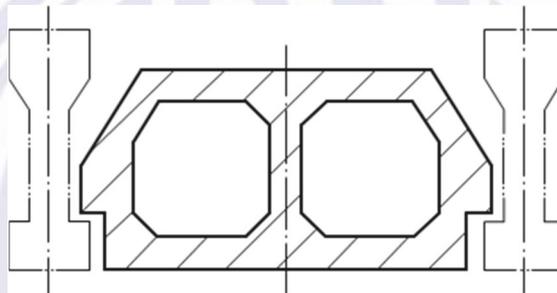
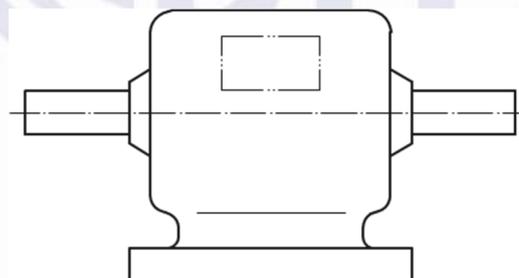
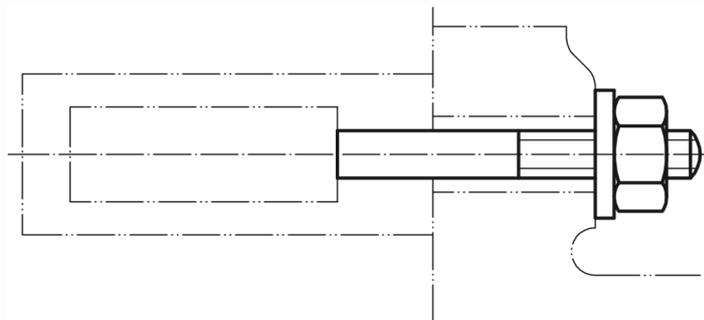


Figura 52 – Partes adjacentes

Quando o contorno do elemento não está delineado de maneira definitiva, a área presumida para contê-lo deve ser indicada com linhas traço longo e ponto duplo estreitas, como mostrado nas Figuras 53 a) e b).



a) Exemplo 1



b) Exemplo 2

Figura 53 – Indicação de contorno

6 Representação para cortes e seções

6.1 Geral

As regras gerais para a disposição de vistas se aplicam igualmente nas representações de cortes e seções.

As indicações de referência para cortes e seções são apresentadas no Anexo D.

6.2 Indicação de cortes e seções

As indicações dos cortes, seções e as suas especificidades são detalhadas em 6.2.1 a 6.2.4.

6.2.1 Plano de corte

A posição do(s) plano(s) deve ser indicada por meio de uma linha de corte representada com uma linha de traço longo e de ponto larga. Um plano de corte reto deve ser desenhado (ver a Figura 54).

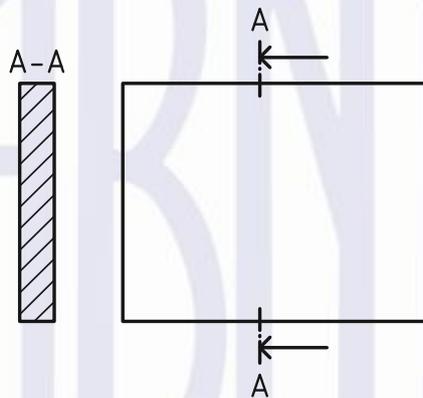


Figura 54 – Exemplo de aplicação do plano de corte

Se o plano de corte mudar de direção, a linha de corte somente deve ser desenhada nas extremidades do plano de corte, onde o plano de corte muda de direção (ver a Figura 55).

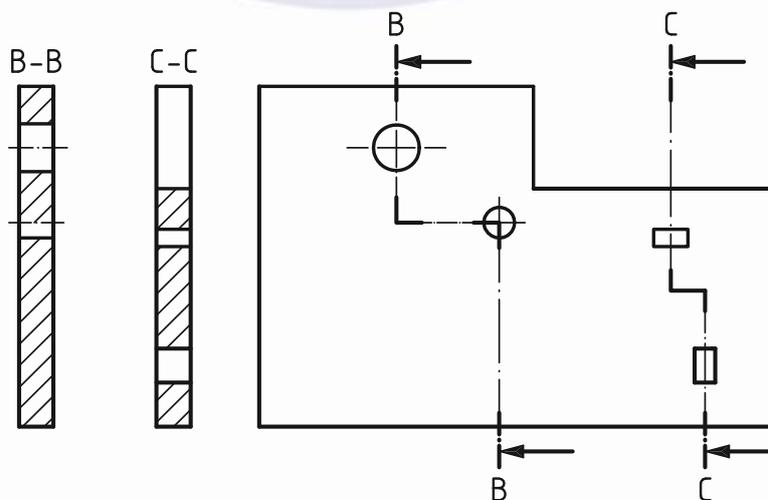


Figura 55 – Exemplo de aplicação do plano com desvio de direção

Se necessário por razões de legibilidade, a linha de corte pode ser conectada com uma linha traço longo e ponto estreita.

ABNT NBR 17067:2022

A direção de observação para o corte ou a seção concernente é indicado por uma seta de referência como definida no Anexo B.

O corte ou seção designada pode ser colocado indiferentemente em relação à vista na qual o plano de corte é tomado.

6.2.2 Identificação do plano de corte

Cada plano de corte ou seção deve dar uma clara identificação com duas vezes a mesma letra maiúscula, uma vez em cada seta de corte ou seção. Esta identificação deve ser posicionada de maneira a ser lida a partir de baixo do desenho técnico.

As setas 30° e 90° de corte ou seção são definidas nas Figuras B.1 e B.2., bem como a altura das letras de identificação.

6.2.3 Identificação dos cortes e seções

A identificação dos cortes e seções referenciadas deve ser colocada imediatamente acima da respectiva representação (ver as Figuras 54 e 55).

6.2.4 Cortes sem identificação

Quando a localização de um plano de corte for clara, não há necessidade de indicação da sua posição e identificação (ver Figura 56).

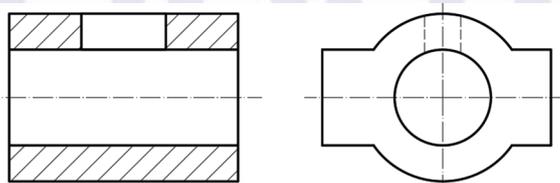


Figura 56 – Exemplo de corte sem identificação

6.3 Aplicação dos planos de corte

Uma seção/um corte em um plano é mostrado nas Figuras 57 e 58.

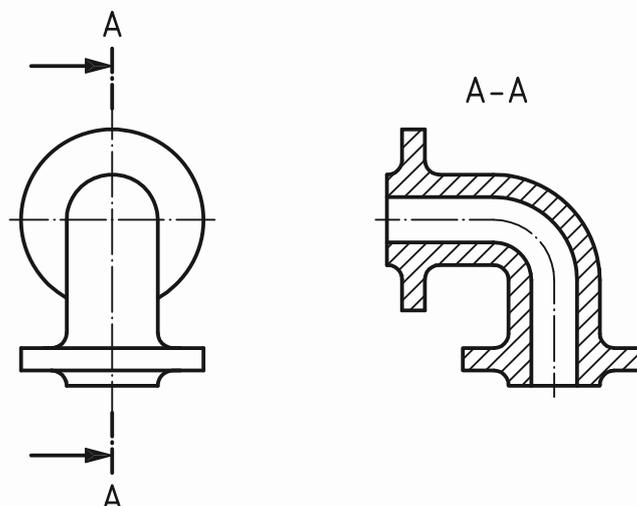


Figura 57 – Seção/corte em um plano

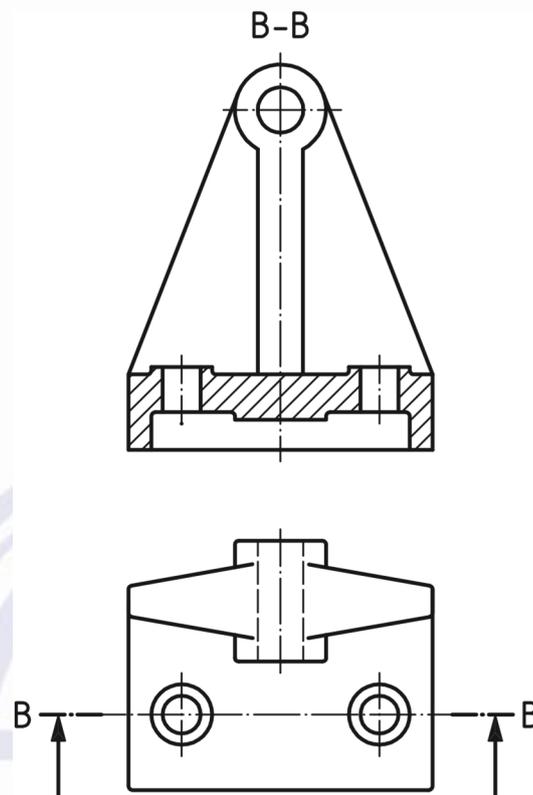


Figura 58 – Seção/corte em um plano

Uma seção/um corte em dois planos paralelos é mostrado na Figura 59.

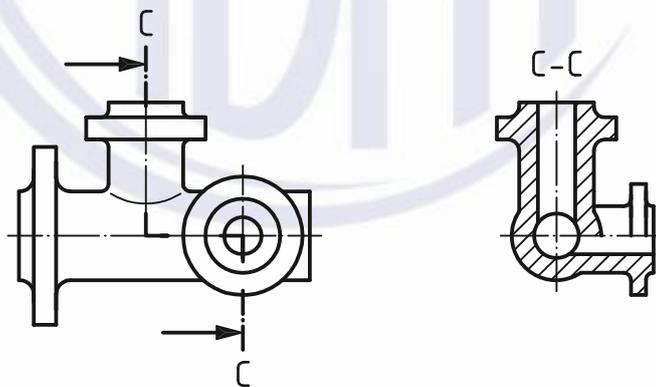


Figura 59 – Seção/corte em dois planos paralelos

ABNT NBR 17067:2022

Uma seção/um corte em três planos sucessivos é mostrado na Figura 60.

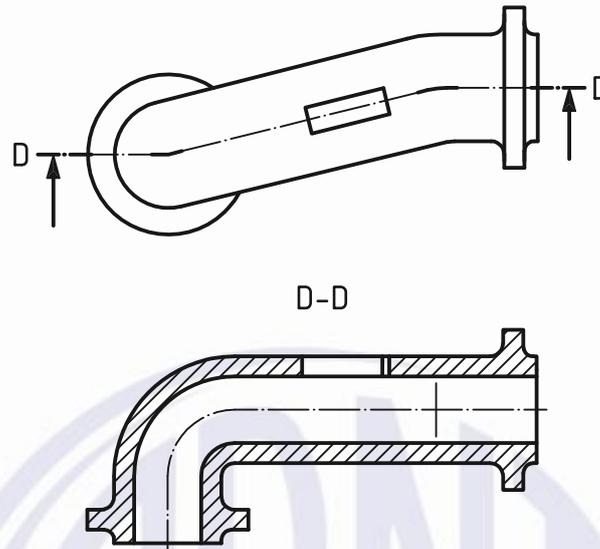


Figura 60 – Seção/corte em três planos sucessivos

Uma seção/um corte em dois planos secantes, um dos quais é rebatido no plano de projeção, é mostrado na Figura 61.

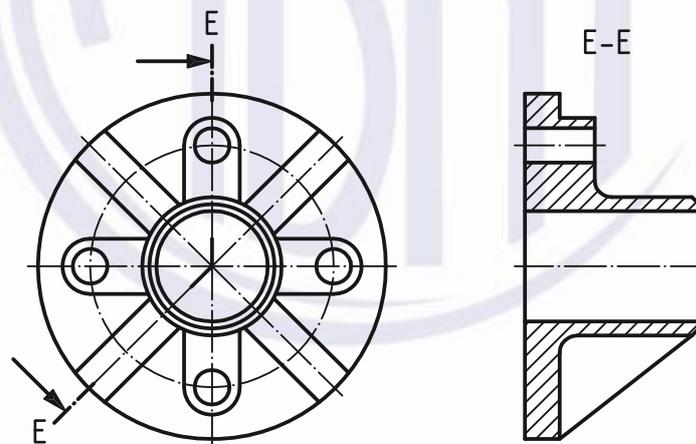


Figura 61 – Seção/corte em dois planos secantes

Algumas vezes é necessário posicionar o plano de corte parcialmente fora da peça. Entretanto, não é necessário mostrar a linha de traço longo e de ponto estreita (ver a Figura 62).

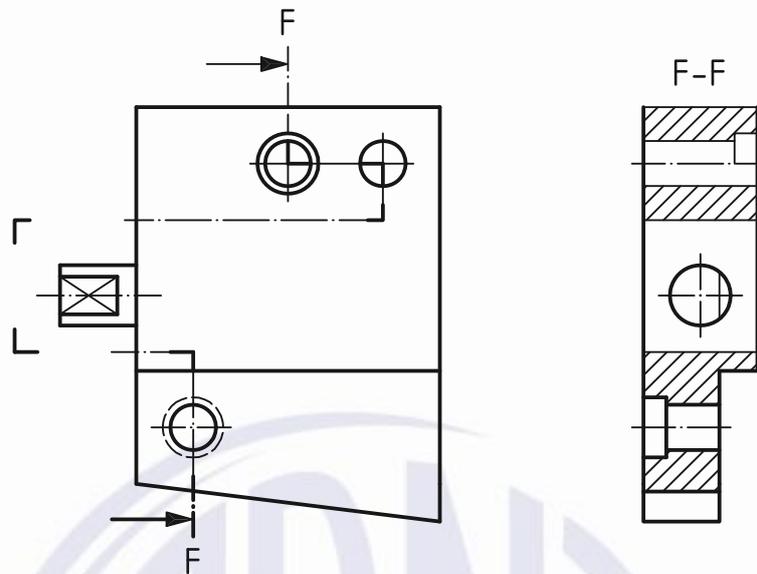


Figura 62 – Plano de corte posicionado parcialmente fora da peça

6.4 Cortes/seções de peças simétricas

As peças simétricas podem ser representadas por uma meia vista e um meio corte/uma meia seção (ver a Figura 63). Preferencialmente, em peças com a linha de simetria vertical, o meio corte convém ser representado à direita da linha de simetria. Nas peças com a linha de simetria horizontal, o meio corte convém ser representado na parte inferior da linha de simetria.

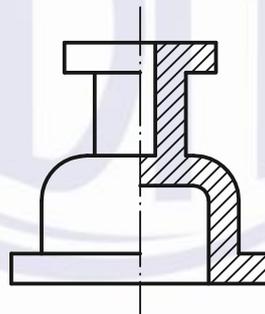


Figura 63 – Meia vista e meia seção de peça simétrica

6.5 Cortes/seções locais

Um corte local pode ser desenhado se um corte completo ou um meio corte não for necessário. O mesmo é válido para uma seção local, com relação a uma seção completa e uma meia seção. A quebra local deve ser desenhada com linha contínua estreita com zigue-zague ou sinuosa ou encurvada de forma livre (ver a Figura 64).

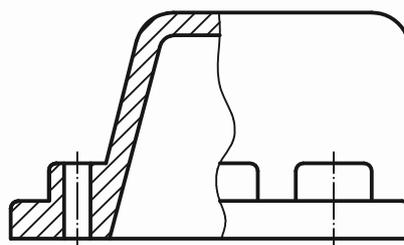


Figura 64 – Corte/seção local

ABNT NBR 17067:2022**6.6 Seções de peças de revolução com plano de corte rotacionado**

No caso de peças de revolução contendo detalhes regularmente distribuídos que precisam ser mostrados nas seções, mas que não estão localizados no plano de corte, pode-se representar estes detalhes rotacionados para o plano de corte, se não houver ambiguidade (ver a Figura 65). Nenhuma identificação adicional é necessária.

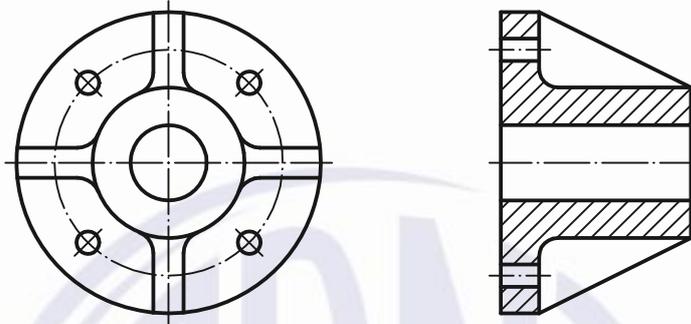
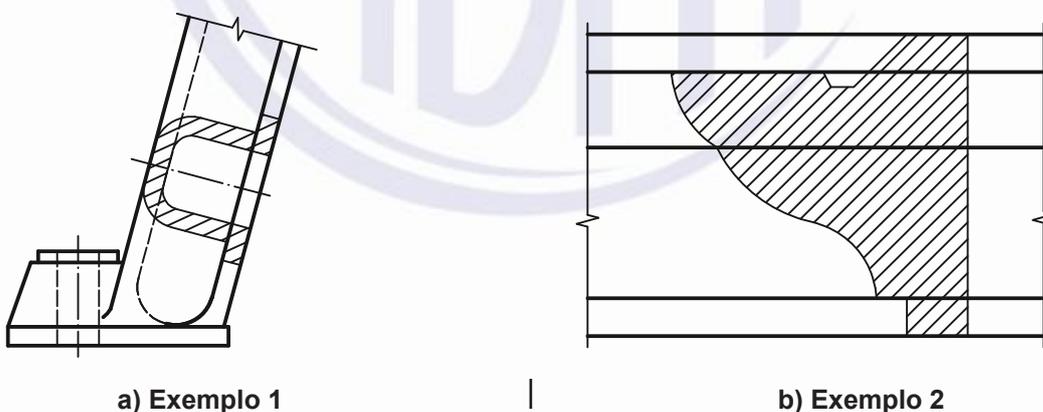


Figura 65 – Seção de uma peça de revolução com detalhe regularmente espaçado fora do plano de corte, mas rotacionado para este plano

6.7 Seções rebatidas na vista representada

Se não houver ambiguidades, uma seção pode ser rebatida na vista representada. Neste caso, o contorno da seção deve ser desenhado com linhas contínuas estreitas. Nenhuma outra indicação é necessária [ver a Figura 66 a) e b)].

NOTA O sentido de rotação da seção na vista é desconhecido.



a) Exemplo 1

b) Exemplo 2

Figura 66 – Seção rebatida na vista representada

6.8 Seções deslocadas da vista

Se as seções forem deslocadas de uma vista, elas devem ser colocadas próximo a esta vista e nela conectada com uma linha traço longo e ponto estreita (ver a Figura 67).

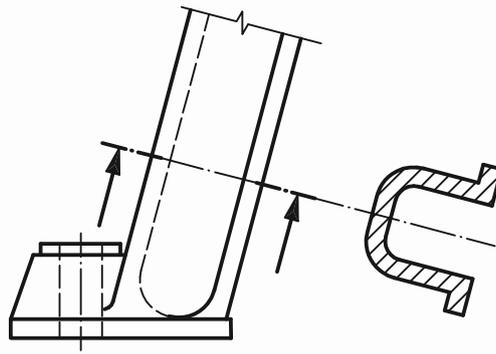


Figura 67 – Seção deslocada de uma vista

6.9 Disposição de seções sucessivas

As seções sucessivas podem ser dispostas de uma maneira similar aos exemplos mostrados nas Figuras 68 a 70, na medida em que sejam adequadas ao leiaute e à compreensão do desenho técnico.

Os contornos e as arestas atrás do plano de corte podem ser omitidos, a menos que eles contribuam para esclarecimento do desenho técnico.

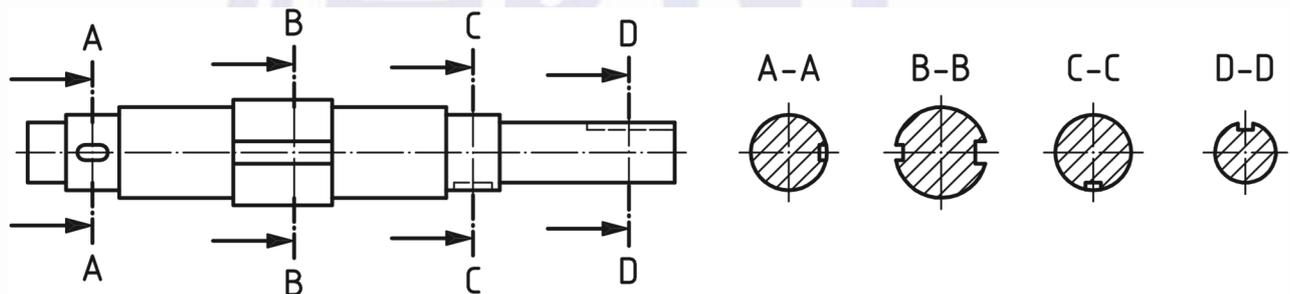


Figura 68 – Cortes e seções sucessivas – Exemplo 1

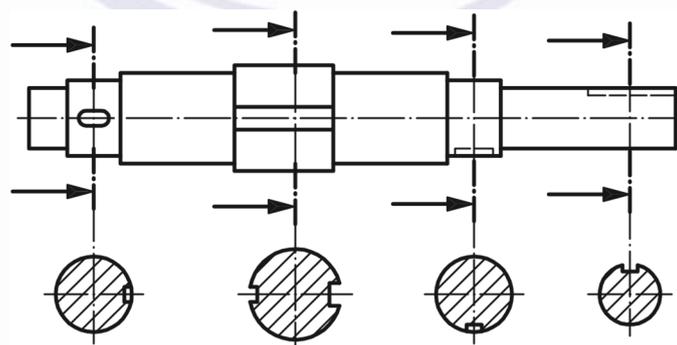


Figura 69 – Cortes e seções sucessivas – Exemplo 2

ABNT NBR 17067:2022

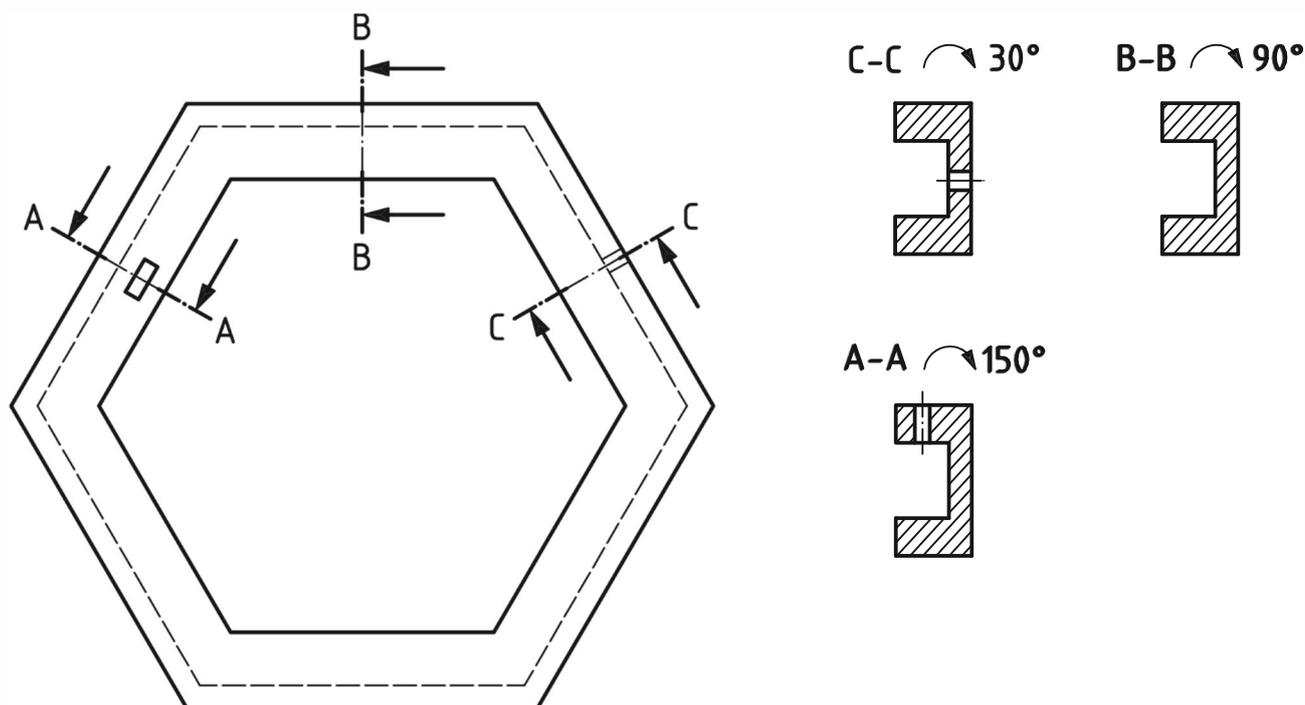


Figura 70 – Cortes e seções sucessivas – Exemplo 3

6.10 Omissão de corte

Em princípio, nervuras, elementos de fixação (arruelas, parafusos, porcas, pinos, rebites, entre outros), eixos, e similares não são cortados em seções longitudinais e, portanto, não podem ser representados com hachuras.

7 Convenções básicas para representação de áreas de cortes e seções

7.1 Geral

Há seis métodos para a representação de áreas em cortes e seções. Eles consistem nas indicações:

- por hachuras;
- por sombreamento ou preenchimento;
- por contornos contínuos extralargos;
- das seções finas;
- das seções adjacentes finas;
- dos materiais específicos.

7.2 Hachura

As hachuras devem ser realizadas com linhas contínuas estreitas paralelas e em um ângulo convenientemente escolhido de maneira que possam ser distinguidas o melhor possível dos contornos principais. Por exemplo, para um contorno retangular convém que o ângulo utilizado para as hachuras seja a 45° (ver a Figura 71).

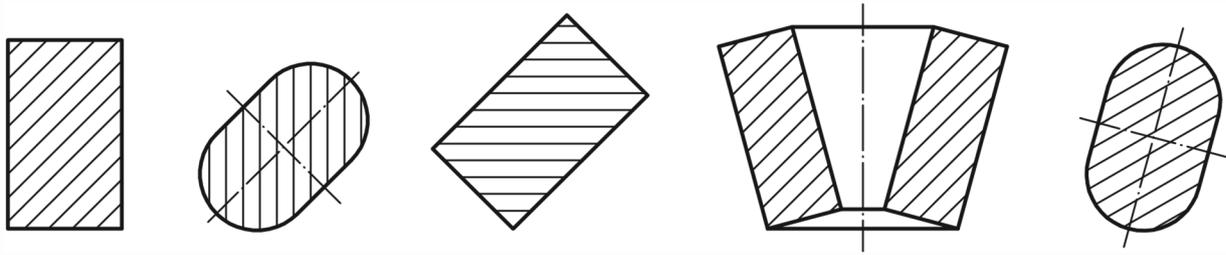


Figura 71 – Exemplos de hachuras de áreas de cortes ou seções

As áreas separadas de um corte ou uma seção de um mesmo componente devem ser hachuradas de maneira idêntica. As hachuras de componentes adjacentes devem ser executadas utilizando as linhas especificadas desenhadas em direções diferentes ou diferentemente espaçadas (ver a Figura 72).

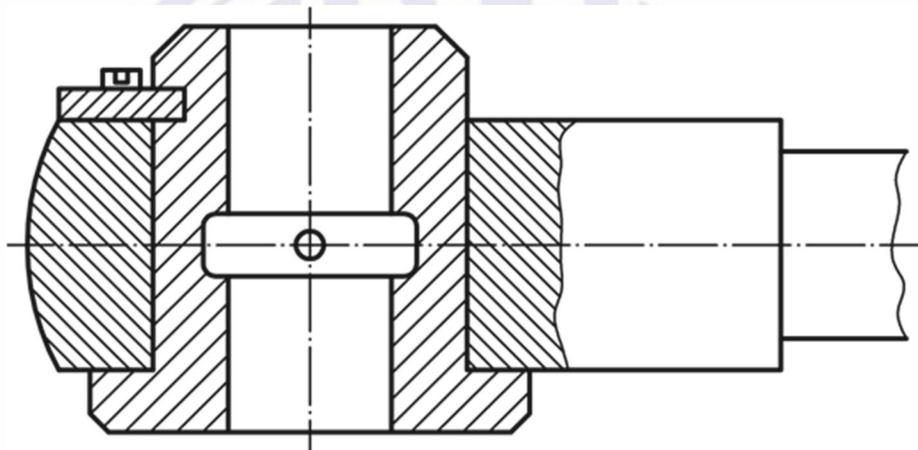


Figura 72 – Hachuras de áreas adjacentes

O espaçamento entre as linhas de hachura deve ser escolhido proporcionalmente ao tamanho das áreas hachuradas e considerando que esteja de acordo com os requisitos de espaçamento mínimo fornecidos na ABNT NBR 16861.

Onde cortes ou seções da mesma peça realizados por meio de planos paralelos são mostrados lado a lado, as hachuras devem ser idênticas (ver a Figura 73), mas podem ser deslocadas ao longo da linha divisória entre os cortes ou as seções para maior clareza.

ABNT NBR 17067:2022

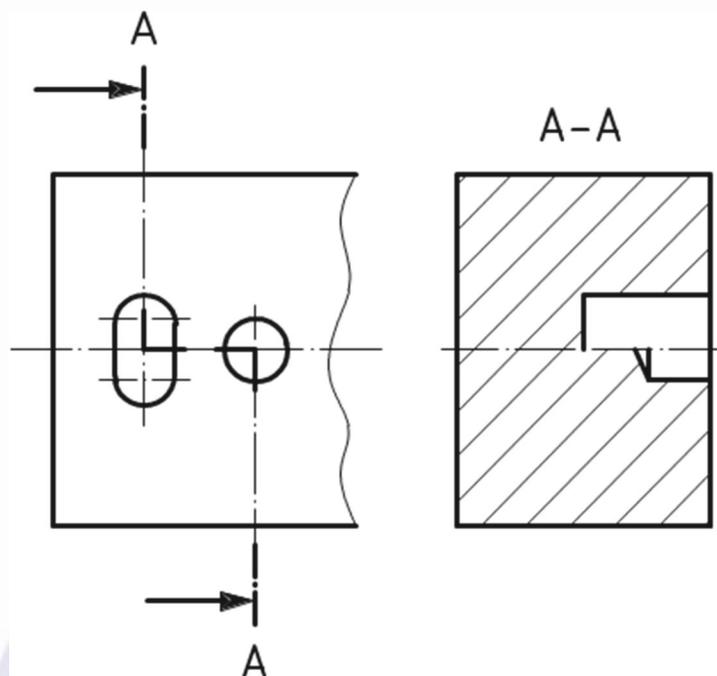


Figura 73 – Hachura de uma área de cortes ou seções paralelas

No caso de grandes áreas, as hachuras podem ser limitadas a uma zona que acompanha o contorno da área (ver a Figura 74).



Figura 74 – Contorno hachurado de uma grande área

As hachuras devem ser interrompidas para inscrições localizadas dentro da área hachurada (ver a Figura 75).

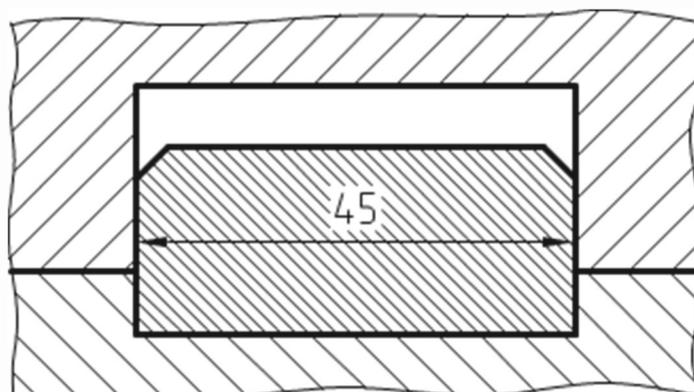


Figura 75 – Hachuras interrompidas no local de uma inscrição

7.3 Sombreamento ou preenchimento total

O sombreamento pode consistir em um padrão de pontos ou em um preenchimento total da área (ver a Figura 76).

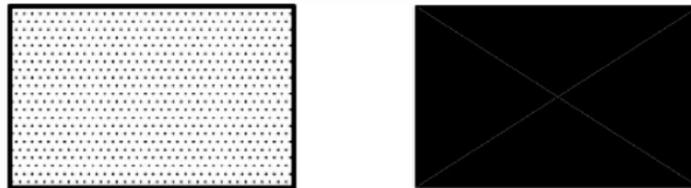


Figura 76 – Sombreamento usando pontos e preenchimento total

O espaçamento entre os pontos deve ser escolhido proporcionalmente ao tamanho da área sombreada. No caso de uma grande área, o sombreamento, assim como as hachuras, pode ser limitado a uma zona que acompanha o contorno da área (ver a Figura 74).

O sombreamento e o preenchimento total, assim como as hachuras, devem ser interrompidos para inscrições dentro de uma área (ver a Figura 75).

7.4 Contornos contínuos extralargos

As áreas de cortes e seções podem ser enfatizadas pelos contornos em linha contínua extralarga especificada na ABNT NBR 16861, ver a Figura 77.

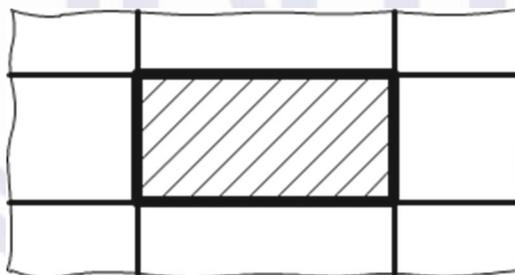


Figura 77 – Contorno contínuo extralargo para ênfase

7.5 Seções finas

As seções finas podem ser representadas totalmente enegrecida (ver a Figura 78). Este é um caso de utilização especial de preenchimento total.

Este método deve representar a geometria nominal das superfícies mediana, interior ou exterior, em função da cotagem realizada.



Figura 78 – Seções finas

ABNT NBR 17067:2022

7.6 Seções adjacentes finas

Seções sólidas podem ser mostradas inteiramente enegrecidas. Deve ser deixado um espaço não inferior a 0,7 mm entre seções adjacentes deste tipo (ver a Figura 79).

Este método não representa a geometria nominal das superfícies medianas.



Figura 79 – Seções adjacentes finas

7.7 Materiais específicos

Diferentes tipos de representação especial podem ser utilizados para indicar materiais específicos. Se uma representação especial for utilizada, seu significado deve ser claramente definido no espaço para informações complementares do desenho técnico (por exemplo, em uma legenda ou por meio de referência a normas apropriadas). Nas representações gerais, de qualquer tipo de material, deve ser utilizada a hachura feita com as linhas contínuas estreitas espaçadas simetricamente, preferencialmente dispostas a 45° em relação aos principais contornos do objeto.

Algumas hachuras específicas, conforme o tipo de material, são apresentadas no Anexo E.

Anexo A (normativo)

Símbolos gráficos para vistas

A.1 Geral

A altura da escrita de identificação da vista, h , deve ser maior que a escrita no desenho técnico por um fator de.

Nas Figuras A.1, A.2 e A.3, aplica-se o tipo de letra vertical, de acordo com a ABNT NBR 16861.

A.2 Seta de referência

Ver a Figura A.1.

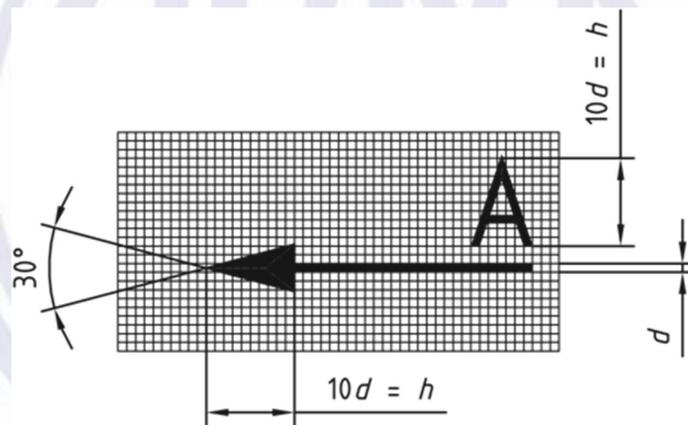


Figura A.1 – Símbolo gráfico para setas de referência

A.3 Seta em arco

Ver a Figura A.2.

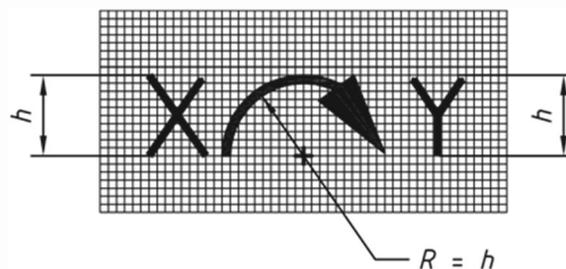


Figura A.2 – Símbolo gráfico para setas em arco

ABNT NBR 17067:2022

A.4 Simetria

Ver a Figura A.3.

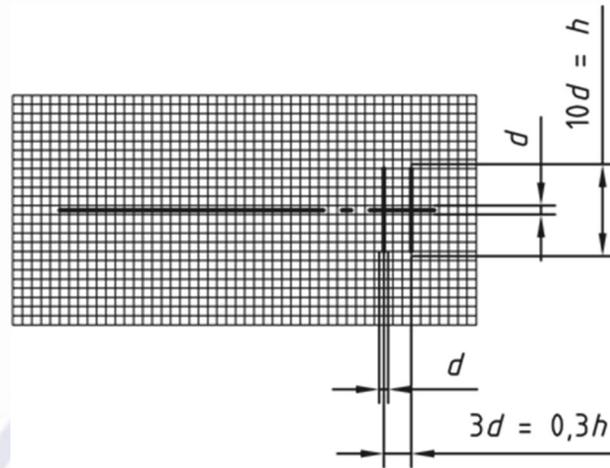


Figura A.3 – Símbolo gráfico para simetria

Anexo B (normativo)

Símbolos gráficos para cortes e seções

B.1 Geral

A altura da escrita de identificação do corte e da seção, h , deve ser maior que a escrita no desenho técnico por um fator de $\sqrt{2}$.

Nas Figuras B.1, B.2 e B.3, aplica-se o tipo de letra vertical, de acordo com a ABNT NBR 16861. Outros tipos de letras também são permitidos.

B.2 Setas de corte e seção

Consultar a Figura B.1 para as setas 30° de corte e seção, a Figura B.2 para as setas 90° de corte e seção e a Figura B.3 para as setas 90° de corte e seção para projeção ortográfica refletida. A parte da linha da seta tem uma largura de duas unidades de grade ($2d$).

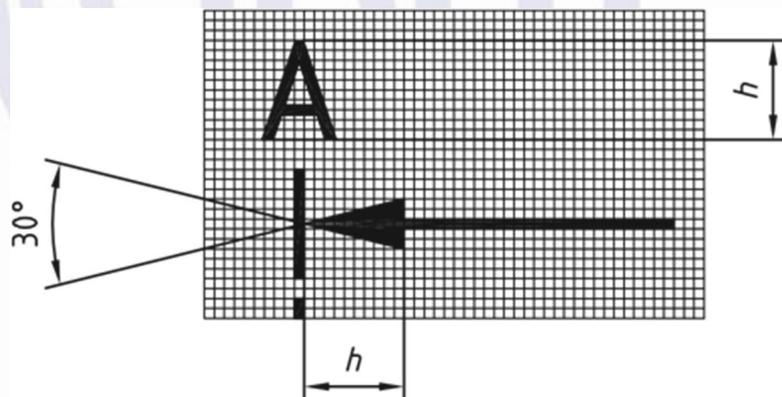


Figura B.1 – Setas com 30°

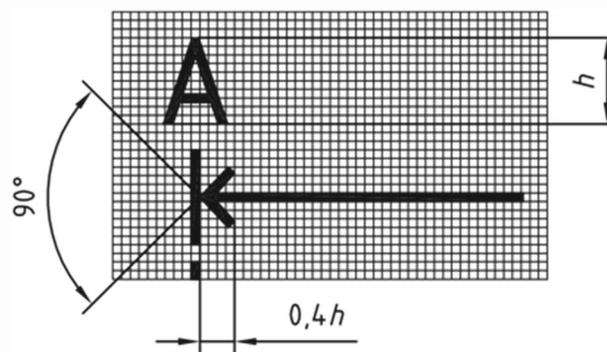


Figura B.2 – Setas com 90°

ABNT NBR 17067:2022

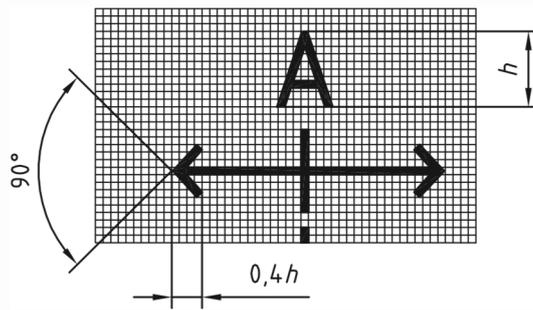


Figura B.3 – Setas duplas com 90°



Anexo C (normativo)

Referências de peças mostradas com número de peças

A quantidade de peças é especificada na lista de itens, não sendo recomendado que esta informação seja apresentada com o número de referência da peça no desenho.

Para esclarecimento, pode ser necessário repetir o mesmo número de referência da peça em locais diferentes. O número de peças em cada local também pode ser necessário. O número de referência da peça deve ser circundado e a indicação da quantidade de peças deve seguir as regras gerais de desenho. A quantidade de peças que este elemento apresenta no conjunto deve ser indicado junto com o símbolo "x", Ver a Figura C.1.

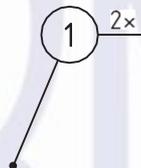


Figura C.1 – Referência de peça mostrada com a quantidade de peças

Quando a quantidade de peças é indicada para várias referências de peças usando uma linha de chamada comum, deve ser usado o número de referência da peça com uma circunferência. Ver a Figura C.2.

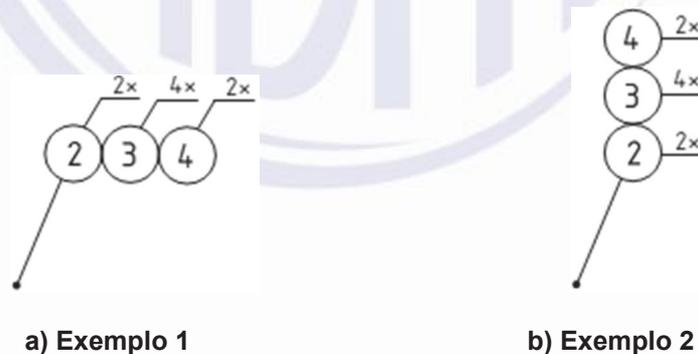


Figura C.2 – Indicação da quantidade de peças para várias referências de peças com linha de chamada comum

Anexo D (informativo)

Indicação de referência para vistas, elementos ampliados, cortes e seções

D.1 Geral

Em desenhos técnicos de grandes formatos e desenhos técnicos com mais de uma folha contendo uma grande quantidade de vistas, elementos ampliados, cortes e seções convém que a legibilidade seja melhorada com informação (indicação de referência) após a letra de identificação das vistas, a letra de identificação do plano de corte e as letras de identificação dos cortes e das seções referenciadas.

O objetivo é encontrar as vistas, os cortes, as seções e as letras de identificação mais facilmente no(s) desenho(s) técnico(s).

Em desenhos de construção, as designações para as vistas e os elementos ampliados podem ser complementados por uma referência geral a outros desenhos contendo as vistas/elementos.

As setas de corte e seção devem ser desenhadas de acordo com as Figuras B.1 e B.2.

D.2 Detalhes da indicação de referência

A indicação de referência após a letra de identificação da vista, do plano de corte e após as letras de identificação dos cortes e das seções referenciadas devem estar de acordo com os exemplos e explicações mostrados nas Figuras D.1 e D.2.

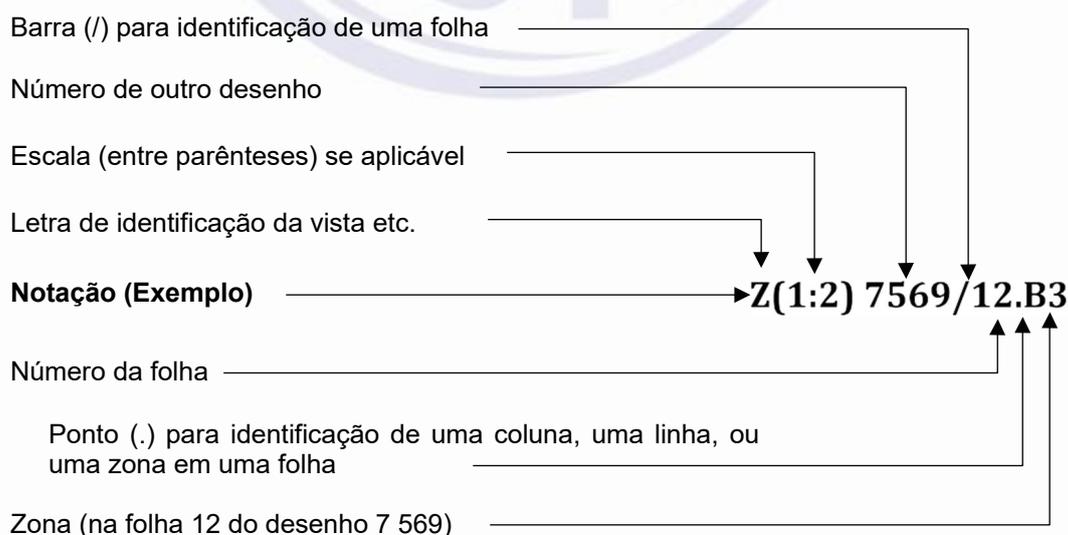


Figura D.1 – Detalhes da indicação de referência em um desenho único

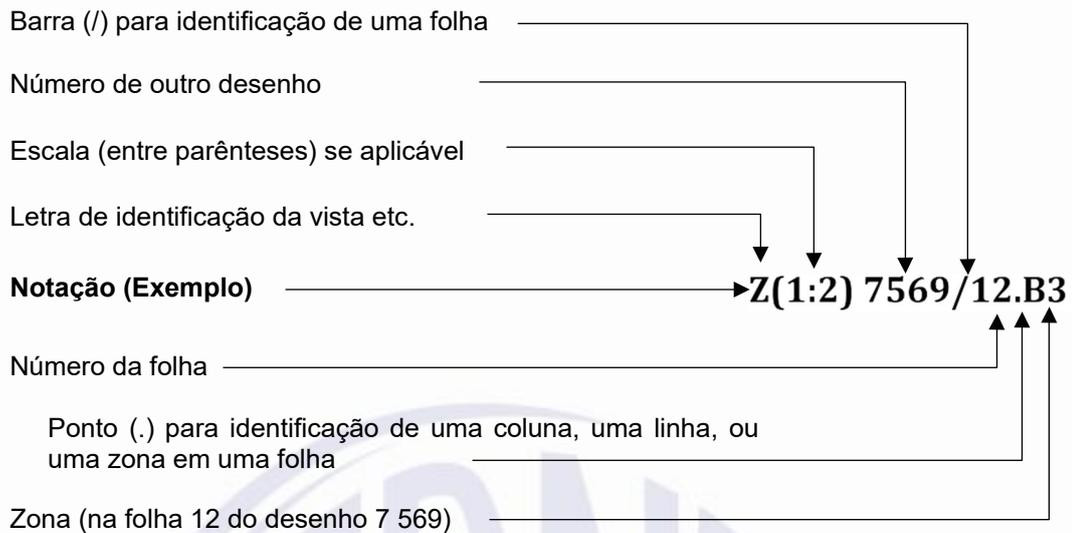


Figura D.2 – Detalhes da indicação de referência com múltiplos desenhos

D.3 Exemplos de indicações de referência

Exemplos de indicação de referência são apresentados na Tabela D.1.

Tabela D.1 – Indicações de referência (continua)

Indicação nos desenhos técnicos	Interpretação
<p>A / .C10</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>A / .A3</p>	<p>A vista A é representada no desenho técnico na coordenada C10 da mesma folha.</p> <p>A letra de identificação e a seta de referência na vista principal são representadas no desenho técnico na coordenada A3 da mesma folha.</p>

Tabela D.1 (continuação)

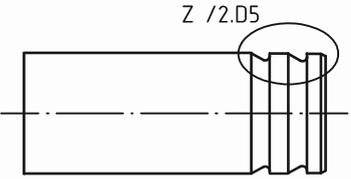
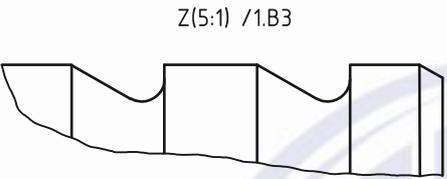
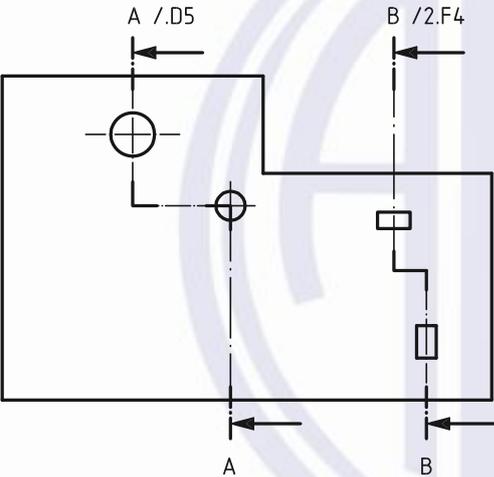
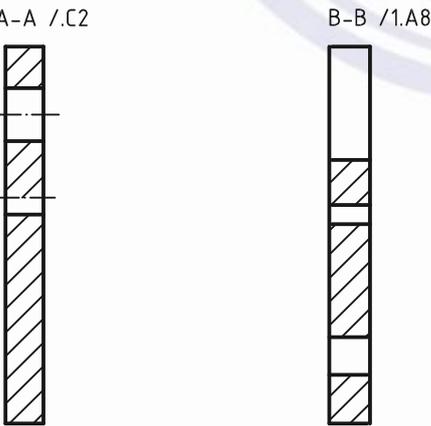
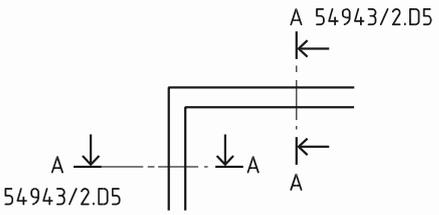
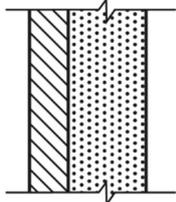
Indicação nos desenhos técnicos	Interpretação
 <p>Z /2.D5</p>  <p>Z(5:1) /1.B3</p>	<p>O elemento Z ampliado é representado no desenho técnico na coordenada D5 da folha 2.</p> <p>A indicação do elemento Z (que está ampliado 5 vezes) é representada no desenho técnico na coordenada B3 da folha 1.</p>
 <p>A /D5</p> <p>B /2.F4</p> <p>A</p> <p>B</p>	<p>A seção A-A é representada no desenho técnico na coordenada D5 da mesma folha.</p> <p>A seção B-B é representada no desenho técnico na coordenada F4 da folha 2 do desenho.</p>
 <p>A-A /C2</p> <p>B-B /1.A8</p>	<p>A identificação do plano de corte A é representada no desenho técnico na coordenada C2 da mesma folha.</p> <p>A identificação do plano de corte B é representada no desenho técnico na coordenada A8 da folha 1 do desenho.</p>
 <p>A 54943/2.D5</p> <p>A</p> <p>54943/2.D5</p>	<p>A seção A-A é representada no desenho técnico número 54934, na coordenada D5 da folha 2 do desenho.</p>

Tabela D.1 (conclusão)

Indicação nos desenhos técnicos	Interpretação
<p data-bbox="379 365 596 389">A-A(1:10) 54932/1.A8</p> 	<p data-bbox="786 439 1390 539">A identificação do plano de corte A é representada na coordenada A8 da folha 1 do desenho técnico número 54932.</p>



Anexo E (informativo)

Representação de materiais por meio de hachuras em desenho técnico

E.1 Geral

A Figura E.1 fornece exemplos de hachuras convencionalmente utilizadas para a representação de diversos tipos de materiais, e devem ser traçadas com as larguras de linha de acordo com a ABNT NBR 16861.

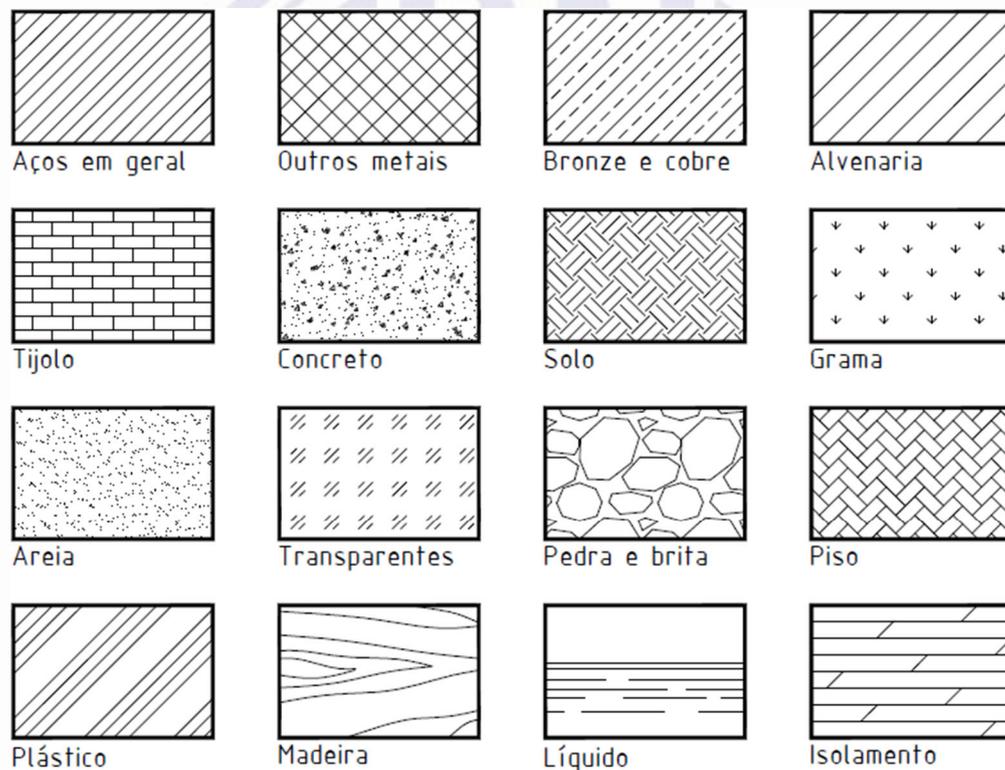


Figura E.1 – Exemplos de hachura