

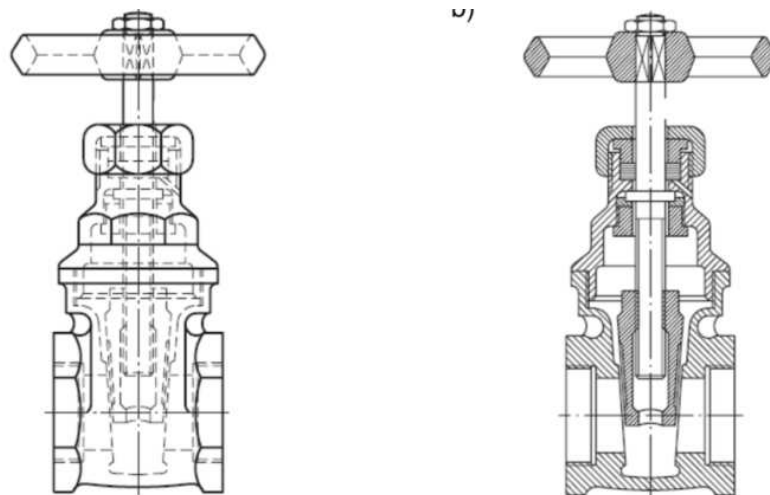
VISTAS SECCIONADAS (CORTES E SEÇÕES)

ALEXANDRE SOBRAL DE REZENDE

1 INTRODUÇÃO

Nos desenhos técnicos temos como objetivo buscar formas de representação que transmitam as informações com precisão, facilidade de compreensão e de representação. Analisando sob estes aspectos, quando estivermos trabalhando com peças relativamente complexas (Figura 1), as representações em vistas ortográficas podem não se mostrar as mais adequadas, pois o número de linhas presente nas vistas, principalmente não visíveis, pode dificultar sua interpretação.

Figura 1 – Representação de uma mesma peça complexa, em vista e em corte



Fonte: <ftp://ftp.sm.ifes.edu.br/professores/> acessado em 16/07/2020

Na imagem à esquerda vemos uma vista ortográfica de um registro hidráulico e, na imagem à direita o mesmo registro representado em corte. Nota-se que na imagem à esquerda a interpretação fica dificultada face ao grande número de linhas não visíveis, o que é facilitado na imagem à direita, em corte.

Utiliza-se, portanto, em muitos casos, vistas seccionadas, chamadas de cortes ou seções.

O procedimento para representar uma peça em corte consiste em se imaginar que a mesma está sendo seccionada por um plano secante e que se eliminará toda a porção da peça situada entre referido plano e o observador. Então, posicionando o observador de forma a olhar perpendicularmente ao plano secante, se representa a peça (Figura 2). Assim como as vistas ortográficas, os cortes são projeções cilíndrico-ortogonais,

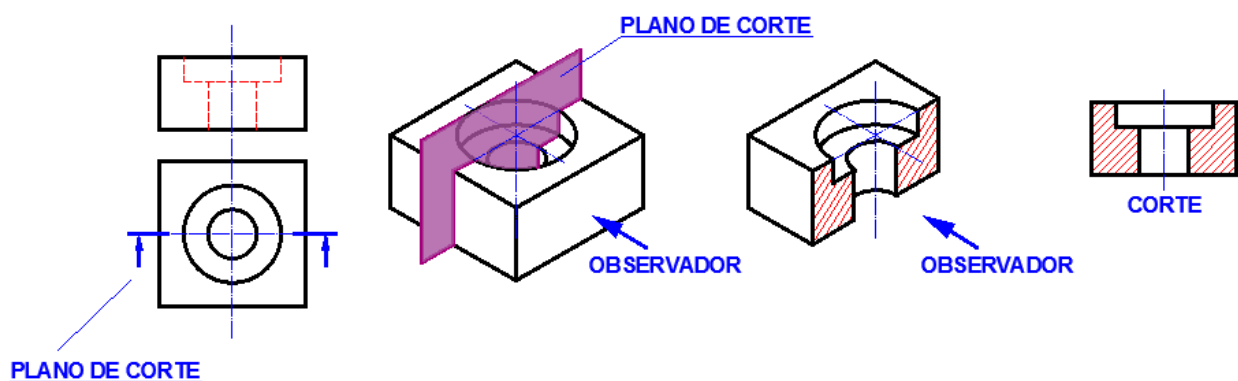
ou seja, imagina-se que o observador esteja posicionado no infinito de forma a eliminar distorções, fazendo que todas as visuais sejam paralelas entre si, sendo ainda tais visuais perpendiculares ao plano de corte.

Na região onde o plano secante encosta na peça (região que se imagina como se tivesse sido “serrada”), se aplica uma espécie de pintura, chamada de hachura, sobre a qual trataremos adiante. Como a peça é observada como se a parte entre o observador e o plano de corte tivesse sido removida, algumas arestas que antes, olhando a peça de fora, eram “não visíveis”, passam a ser visíveis.

2 REPRESENTAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PLANOS DE CORTE

A posição do corte deve ser indicada por meio de linha estreita tipo traço-ponto, larga nas extremidades¹ (vide Figuras 2 e 3 a seguir). O sentido de observação deve ser representado por meio de setas na vista onde o plano de corte é representado.

Figura 2 – Passos exemplificando o processo de corte de uma peça

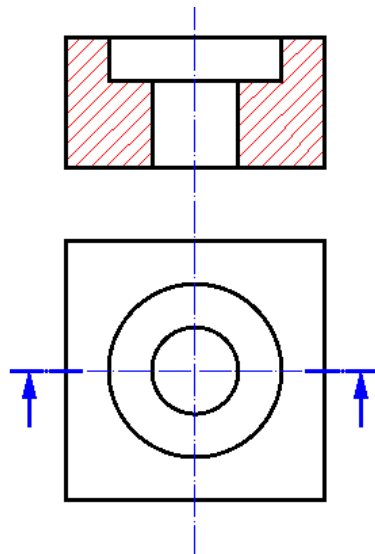


Fonte : Autor

Representação da peça através das vistas Anterior e Superior, com a demarcação do plano de corte na Vista Superior; Perspectiva mostrando o plano de corte; Perspectiva mostrando a peça cortada, eliminando a porção entre o plano de corte e o observador; Representação em corte (Figura 3).

¹ Linha tipo H1 (planos de cortes) da tabela 3.4, folha 2, da NBR 8403/1984.

Figura 3 – exemplo de corte alinhado com a vista

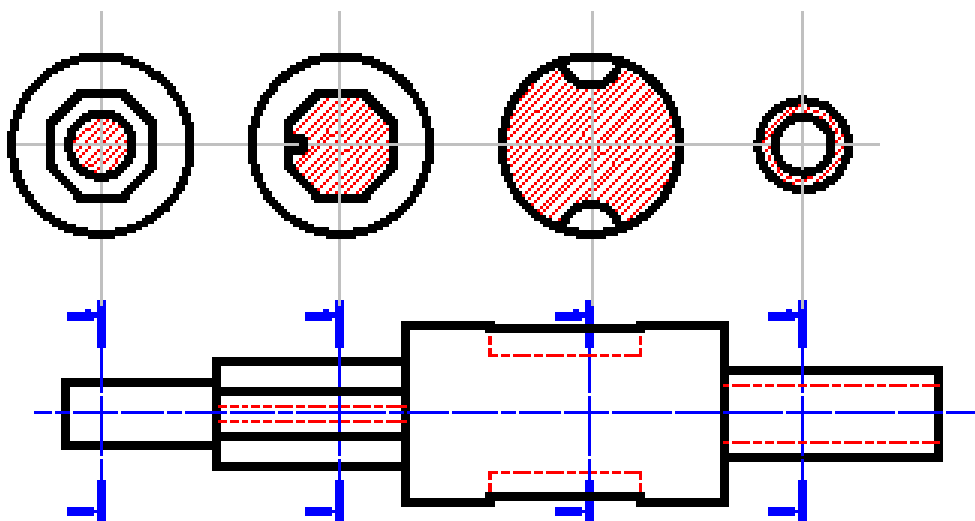


Fonte : Autor

Usando a peça do exemplo anterior, uma forma usual de representar o corte seria alinhando-o com a vista onde é marcado o traço do plano de corte. Neste tipo de representação, a posição onde está sendo feito o corte fica óbvia, bastante clara para quem olha o desenho.

Outra forma de representação usual é representar cada corte alinhado com o traço do plano de corte, acima deste. Na Figura 4, a seguir, cada corte está sendo rotacionado sobre seu eixo e postado acima do alinhamento de seu traço. Neste tipo de situação, estando os cortes alinhados com seus respectivos planos de corte, a posição de cada um fica óbvia e se dispensa a colocação de nome em cada corte.

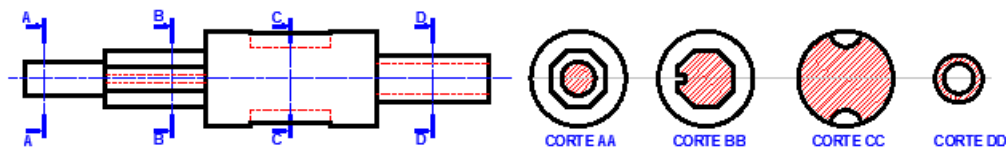
Figura 4 – Exemplo de cortes alinhados com os traços dos planos de corte



Fonte : Autor

Salvo nos casos em que a localização do plano de corte se tornar óbvia na observação das vistas, conforme exemplos da Figura 4 acima, cada corte deve ser identificado por letras maiúsculas, posicionadas junto as setas indicativas de sentido de observação. E, abaixo de cada corte, deve ser informada a designação do mesmo (exemplo: CORTE AA), como mostrado na imagem (Figura 5).

Figura 5 – Exemplos de cortes identificados por letras



Fonte : Autor

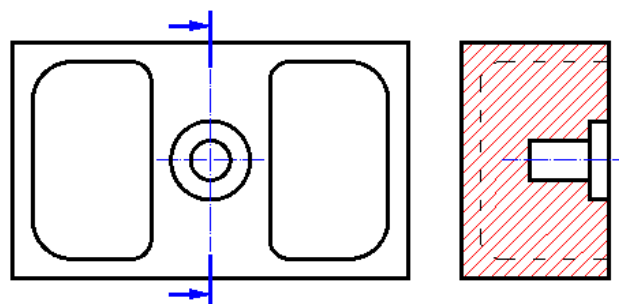
2.1 LINHAS TRACEJADAS

Como regra geral, contornos e arestas não visíveis devem ser omitidos em vistas em corte, visto que os cortes têm como finalidade justamente substituir vistas onde a presença de muitas linhas não visíveis pode demandar maior tempo para representação e dificuldade de interpretação.

Eventualmente, entretanto, podemos ter exceções nas quais torna-se conveniente a representação de algumas linhas não visíveis na vista seccionada, de forma a dar maior clareza na representação.

Por exemplo, quando a representação de algumas linhas não visíveis gerar um esclarecimento sobre a forma da peça ou sobre algum detalhe e possibilitar a omissão de uma outra vista que seria necessária caso não representássemos tal linha não visível, devemos representá-la. Na Figura 6 temos um exemplo deste tipo de situação. Nestes casos, podem ser representadas somente algumas linhas não visíveis, não todas que existiriam na peça.

Figura 6 – EXCEÇÃO – representação de linha não visível em corte



Fonte : Autor

Exemplo de situação onde a representação de linha não visível torna-se conveniente em uma vista em corte. Cabe esclarecer que se trata de uma exceção.

3 HACHURAS

Conforme comentado anteriormente, na vista seccionada é representada uma marcação, chamada de hachura, aplicada na região onde o plano secante teria seccionado a peça, conforme se verifica nas Figuras 1, 2 e 3, acima. A aplicação de hachuras em desenhos técnicos é prevista na NBR ABNT 12.298/1995.

Existem basicamente dois tipos de hachuras: genéricas e específicas.

As hachuras genéricas tem como finalidade salientar a região da peça que estaria sendo “cortada” (região de contato da peça com o plano secante). Já, as hachuras específicas, tem a finalidade adicional de, através de convenções, informar os materiais componentes da(s) peça(s) cortada(s).

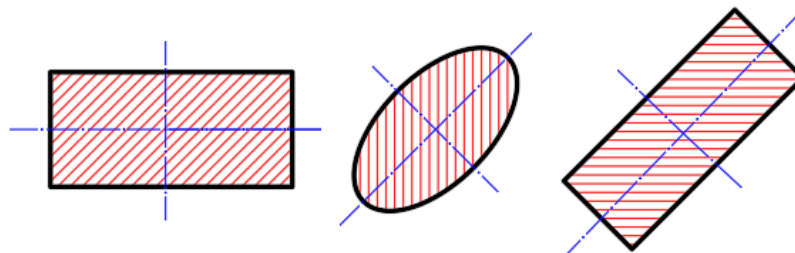
Apesar de não ser obrigatório, muitas vezes as linhas de contorno das regiões hachuradas são representadas em espessura um pouco superior às demais linhas visíveis da peça, salientando esta região e dando a impressão de estar mais próxima do leitor do desenho.

3.1 HACHURAS GENÉRICAS

As hachuras genéricas são compostas de linhas estreitas, contínuas, paralelas e equidistantes entre si e a 45° com os eixos principais do desenho.

Hachuras genéricas: em todos os casos as linhas das hachuras são representadas a 45° em relação aos eixos principais da peça. Fonte das imagens: Figuras 1, 2 e 3 da NBR 12.298.

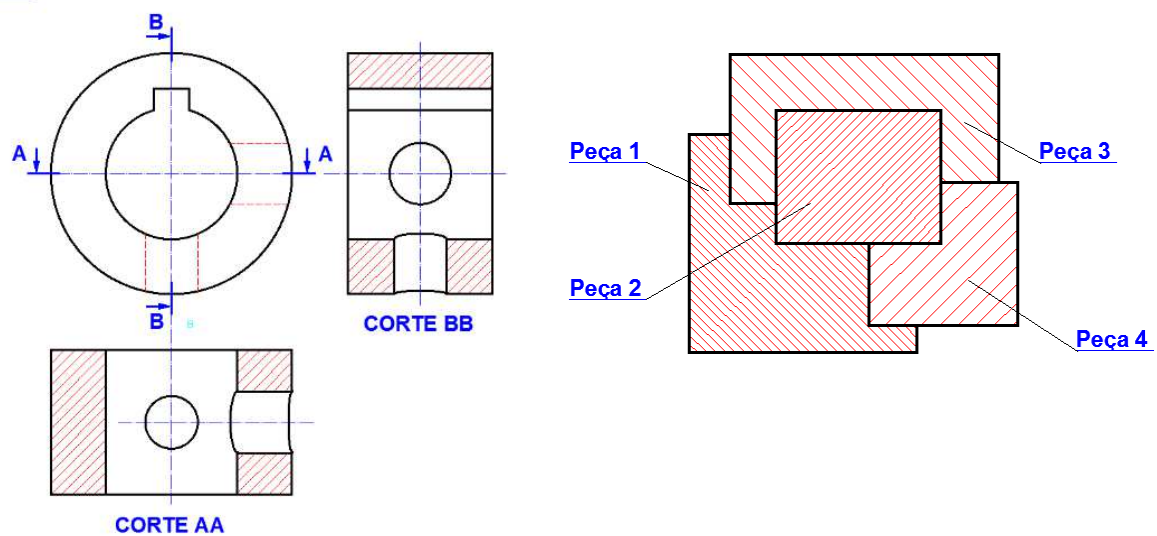
Figura 7 – hachuras genéricas – a 45° com eixos principais das peças



Fonte: baseado na NBR 12.298

Dentro de uma mesma peça as hachuras devem ser sempre iguais, mesmo que em vistas diferentes. Por outro lado, se tivermos peças diferentes, as hachuras devem ser diferentes, de forma a salientar tratar-se de peças distintas (Figura 8).

Figura 8 – Hachuras iguais em uma mesma peça e diferentes em peças diferentes

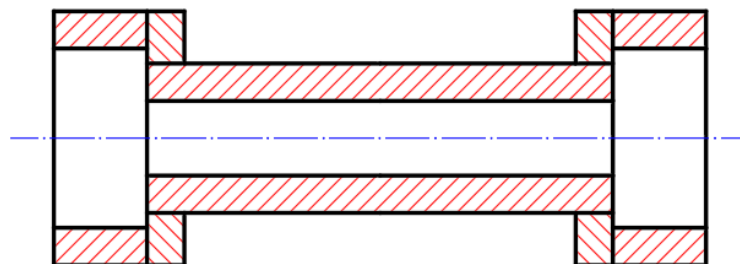


Fonte: Autor

Na imagem da esquerda, tem-se uma vista anterior e 2 cortes em uma mesma peça – neste caso as hachuras devem ser iguais em todas as vistas, por se tratar de uma mesma peça. Na imagem da direita, 4 peças diferentes em contato, caso em que as hachuras necessitam ser obrigatoriamente diferentes, por se tratar de peças diferentes.

Em uma mesma peça composta (soldada, rebitada, colada) as hachuras devem ser feitas em direções diferentes – vide Figura 9 a seguir.

Figura 9 – hachuras em direções diferentes em peça composta



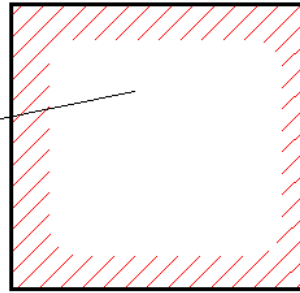
Fonte da imagem: Baseado na Figura 7 da NBR 12.298

Em superfícies grandes é aceito que a hachura seja representada somente no contorno da mesma, evitando que o desenho fique muito “carregado”, “denso” (Figura 10)

Hachura representada junto a borda da superfície cortada, como forma de não deixar o desenho muito denso.

Figura 10 – Hachura simplificada em superfície grande

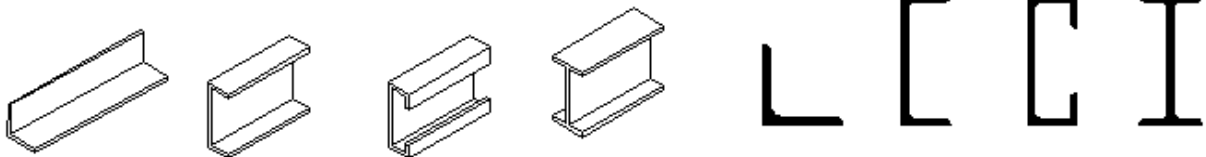
Hachura no contorno de superfícies grandes - considera-se que toda a superfície está hachurada



Fonte : Autor

Por outro lado, existe, ainda, um tipo particular de hachura genérica indicado para peças delgadas (estreitas), como chapas metálicas, por exemplo, nas quais a aplicação das hachuras através de linhas equidistantes pode não ficar adequada. Nestes casos se faz uma pintura, de preto, de toda a superfície, conforme se observa na Figura11, a seguir.

FIGURA 11 – HACHURAS EM PEÇAS DELGADAS (DE POUCA ESPESSURA)



Fonte : Autor

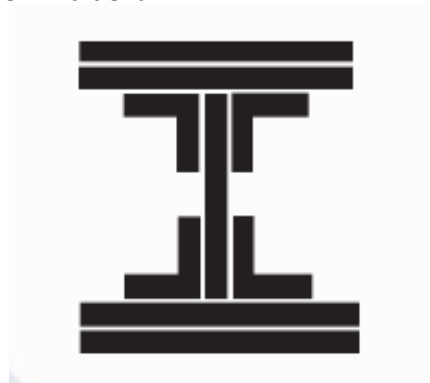
Exemplo de peças delgadas (de espessura reduzida), como por exemplo chapas e perfis metálicos, onde se aplica hachura “enegrecida”, pintando toda a superfície em contato com o plano de corte.

Nestes casos, ao se realizar um desenho de conjunto, representando as peças montadas, em contato umas com as outras, a separação entre peças adjacentes poderia desaparecer por se estar encostando mais de uma superfície totalmente pintada. De forma a evitar este efeito, a linha de separação entre as peças é feita “em negativo”, ou seja, se as superfícies estão pintadas de preto, a linha que separa as superfícies é representada em branco (vide Figura 12 a seguir). Esta linha de separação é chamada de “linha de luz”. Importante se compreender que este espaço em branco entre as peças serve somente para delimitar a separação entre elas, e não um espaço entre as mesmas (as peças estão em contato umas com as outras).

Ou seja, neste caso, as peças estão encostadas e o “vazio” que parece surgir entre elas é a linha de separação entre as mesmas.

O caso de hachuras enegrecidas é uma exceção à regra que determina que devemos ter hachuras iguais dentro de uma mesma peça e hachuras diferentes em peças diferentes.

Figura 12 – Hachuras enegrecidas e linha de luz

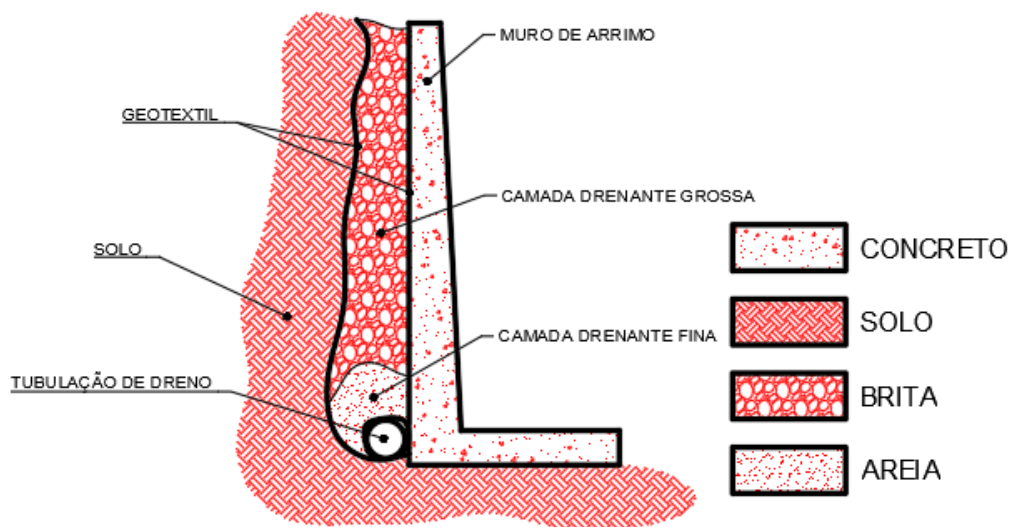


Fonte: NBR 12.298

3.2 HACHURAS ESPECÍFICAS

As hachuras específicas são convenções que tem como finalidade não somente indicar as superfícies que estariam “cortadas”, ou “em contato com o plano secante”, mas, adicionalmente, indicar os materiais que compõem cada uma das peças que estão sendo cortadas. Tem padrões, ou formatos, diferentes, cada um representando convencionalmente um tipo de material, como veremos na Figura 13. Também são representadas com linhas estreitas, assim como as hachuras genéricas.

Figura 13 – Exemplo de utilização de hachuras específicas



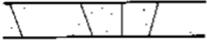
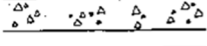
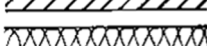
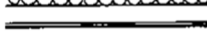
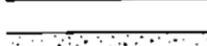
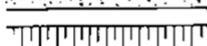
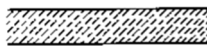
Fonte : Autor

Exemplo de utilização de hachuras específicas - no caso, um corte em um muro de contenção de solo, mostrando os diferentes materiais envolvidos.

Tanto na NBR 12.298, quanto na NBR 6.492 pode se encontrar tabelas indicando padrões a utilizar em hachuras específicas. A NBR 6.492 refere, ainda, que outros padrões podem ser utilizados desde que a convenção seja apresentada no desenho. A seguir as tabelas de padrões de hachuras específicas apresentadas nas referidas normas.

Figura 14 – Padrões de hachuras específicas constantes em normas

Tabela - Hachuras específicas	
Hachura	Material
	Elastômeros, vidros, cerâmica e rochas
	Concreto
	Líquido
	Madeira
	Terra

A-20 Representação dos materiais mais usados	
Os materiais mais usados devem ter sua convenção representada, conforme exemplos:	
	Concreto em vista
	Concreto em corte
	Mármore/granito em vista
	Madeira em vista
	Madeira em corte
	Compensado de madeira
	Aço em corte
	Isolamento térmico
	Alvenaria em corte (dependendo da escala e do tipo de projeto, pode ser utilizada hachura ou pintura)
	Argamassa
	Talude em vista
	Enchimento de piso
	Alvenaria
	Borracha, vinil, neoprene, massique, etc.
	Mármore/granito em corte

Fonte: imagem à esquerda, tabela da página 13 da NBR 12.298; imagem à direita, tabela da página 25 da NBR 6.492

4 TIPOS DE CORTES

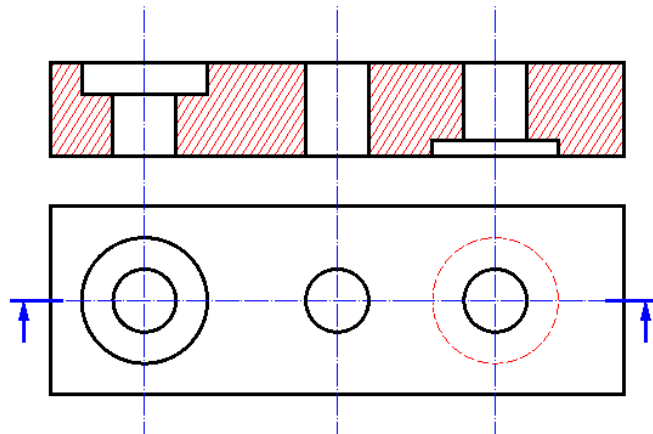
Existem basicamente 5 tipos de cortes, que devem ser adotados sempre de forma a buscar representações simples e que informem, com o mínimo de desenhos ou vistas, o suficiente para esclarecer da melhor forma sobre a peças representadas – ou seja, a escolha do tipo de corte a utilizar deve buscar a otimização na transmissão de informações (clareza e facilidade de interpretação).

Os 5 tipos de cortes são: corte total, corte parcial, meio corte & meia vista, corte composto por plano paralelos e corte composto por planos concorrentes.

4.1 CORTE TOTAL

Neste tipo de representação a peça é cortada por um mesmo plano de corte, que vai de um extremo ao outro da mesma, conforme se observa na Figura15.

Figura 15 – Exemplo de corte total



Fonte : Autor

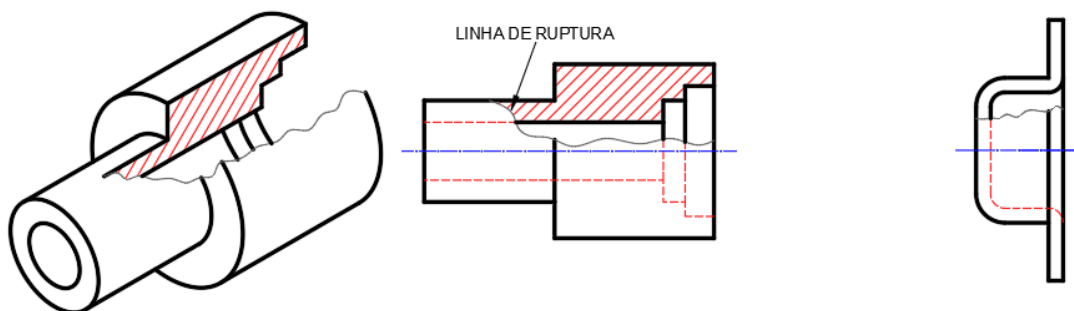
4.2 CORTE PARCIAL

Existem casos em que se torna interessante representar somente uma ou mais partes da peça em corte, mantendo o restante representado através de vistas ortográficas. Este tipo de representação é bastante adequado para mostrar detalhes internos das peças que, somente com a representação através de vistas ortográficas, não estariam tão bem representados, mas, ao mesmo tempo, evitando se representar uma nova vista inteira em corte, além da vista comum.

Para separar a parte da vista representada em vista ortográfica da representada em corte se utiliza uma linha de ruptura (linhas C1 ou D1 da tabela 3.4, folha 2, da NBR 8403/1984).

A NBR 10.067 e parte da bibliografia existente representa linhas tracejadas na parte da vista representada em vista comum (não cortada). Na revisão bibliográfica feita para a elaboração da presente apostila identificou-se exemplos onde, em casos de cortes parciais, não são representadas linhas tracejadas na parte da vista representada através de vista comum. A posição dos autores segue na linha de que tal representação deve ser feita, deixando a vista mais completa.

Figura 16 – Exemplos de cortes parciais



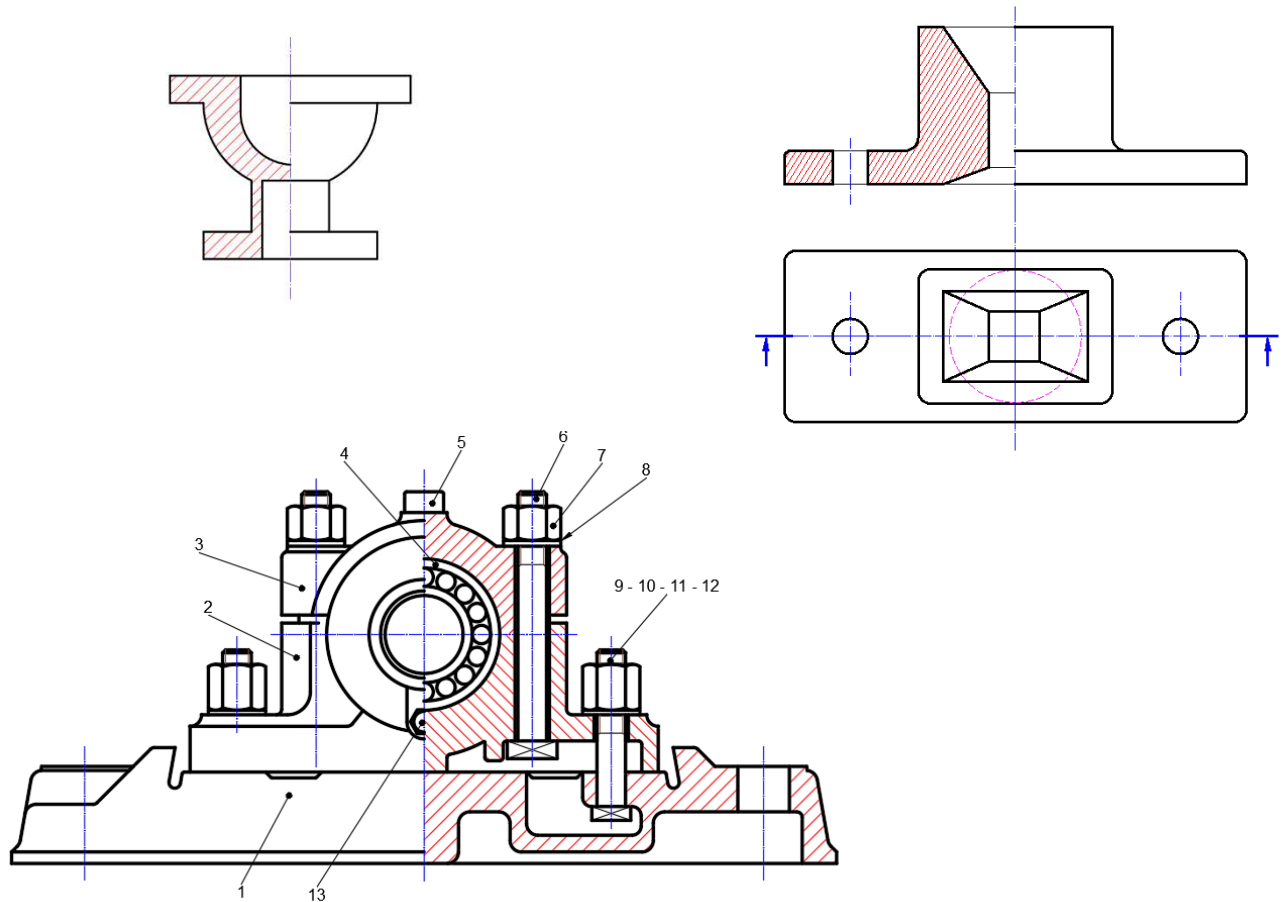
Fonte: imagem à esquerda: French, T. E. & Vierck, C. ; imagem à direita, baseada na NBR 10.067

4.3 MEIO CORTE & MEIA VISTA

Em peças que possuem um eixo de simetria (Figura 17) podemos aproveitar esta condição para, na mesma vista, representar a peça metade em corte e, na outra metade, em vista comum. Trata-se de uma representação bastante rica no que diz respeito a transmissão de informações, pois se aproveita um único desenho para representar a peça destas duas formas.

Cabe observar que, como na metade em corte a peça já está sendo representada por dentro, na outra metade ela é representada vista de fora sem linhas tracejadas referentes a detalhes não visíveis.

Figura 17 – Exemplos de representação em meio CORTE & MEIA VISTA

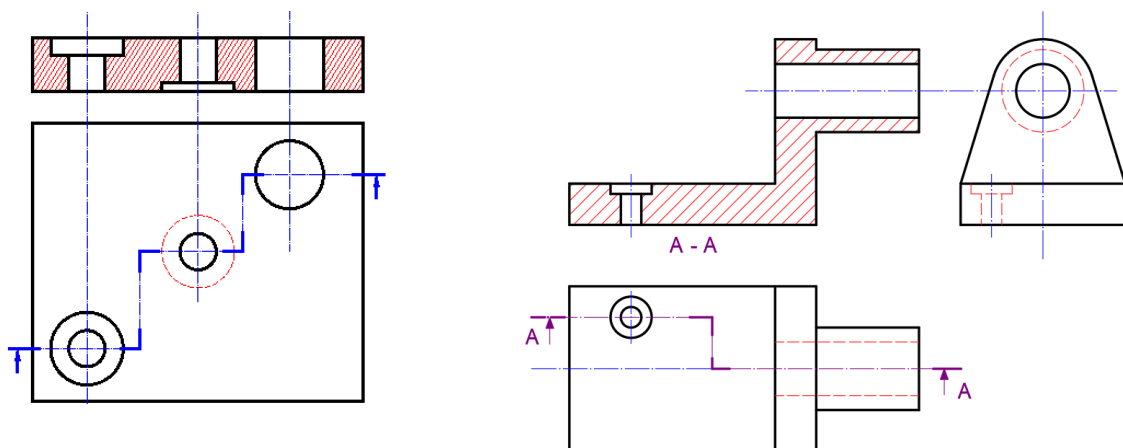


Fonte: parte superior, à esquerda, baseada na NBR 10.067, Figura 35; parte superior, à direita, de autoria própria; parte inferior, baseada na NBR 13.273 (Figura 1, pag. 2)

4.4 CORTE COMPOSTO POR PLANO PARALELOS

Existem casos em que desejamos mostrar um detalhe da peça e o plano de corte escolhido não passa por uma posição que corte referido detalhe de forma a que seja representado. Neste caso podemos alterar a posição do plano de corte em alguns locais da peça, como mostrado na Figura 18, abaixo.

Figura 18 – Exemplos de cortes compostos por planos paralelos

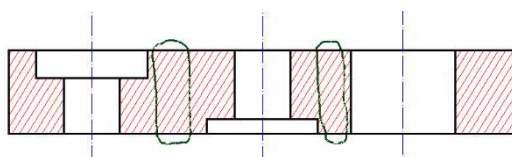


Fonte: a esquerda foi obtida na NBR 10.067, Figura 30 e, a da direita, de autoria própria.

Nos cortes compostos por mais de um plano, a linha que delimita o plano de corte deve ser larga onde ocorrem as mudanças de direção. Ou seja, a linha de delimitação do plano de corte será larga nas extremidades, conforme visto anteriormente e, também, quando ocorrem mudanças de direção. No restante de seu traçado, esta linha será estreita.

Observe, conforme salientado na Figura 18, acima, que na vista em corte resultante do corte composto por planos paralelos não aparece uma aresta no local em que se tem a mudança de plano de corte - o que ocorreria se efetivamente tivéssemos serrado a peça e a estivéssemos observando. Cabe salientar, por este motivo e por outras particularidades, exceções e simplificações, que são mostradas neste texto, que sempre devemos observar a vista seccionada em conjunto com a vista que contém o traço do plano de corte, de forma a termos uma correta interpretação da peça.

Figura 19 – Cortes compostos por planos paralelos – sem marcação de mudança de plano de corte

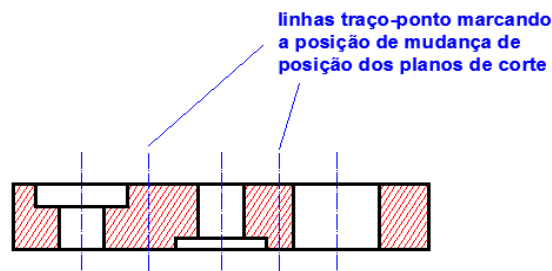


Fonte : Autor

Posições onde ocorre a mudança de direção do plano de corte – não aparecem na vista seccionada arestas nem indicações a respeito.

Em alguns desenhos verifica-se (vide Figura 20, a seguir) que autores representam uma linha traço-ponto na vista seccionada, na posição de mudança de direção de plano de corte, induzindo assim o leitor a observar na outra vista (onde é representado o traço do plano de corte) o que ocorre naquela posição. Esta prática, apesar de não constar nos exemplos da norma, parece interessante na medida em que contribui para a clareza de interpretação.

Figura 20 – Alternativa para marcação de mudança de plano de corte



Fonte : Autor

Opção, para o caso de corte composto por planos paralelos, onde estão sendo representadas linhas tipo traço-ponto na vista em corte, no alinhamento de onde ocorrem as mudanças de plano de corte (representadas na vista superior da imagem à direita, da Figura 18).

4.5 CORTE COMPOSTO POR PLANOS CONCORRENTES

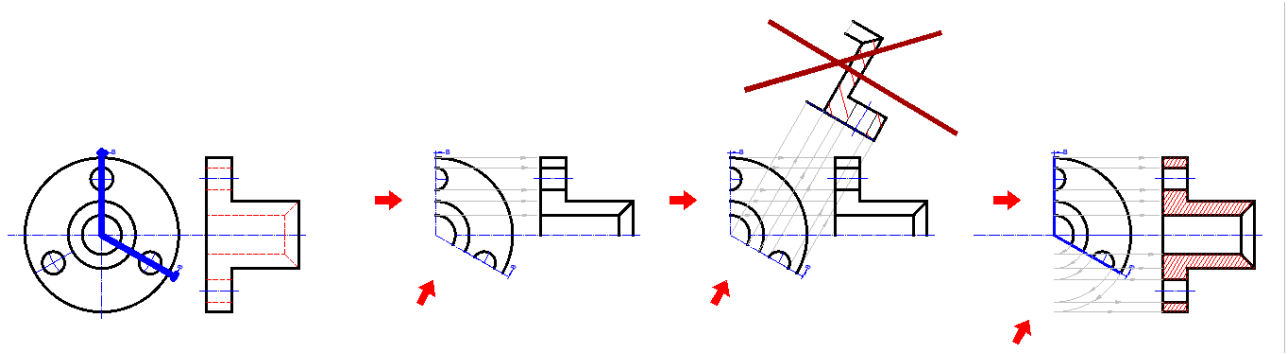
Além dos cortes compostos por planos paralelos, vistos acima, podemos ter cortes compostos por planos concorrentes, conforme se verifica na Figura 21, a seguir.

Cabe lembrar que, tratando-se de uma projeção cilíndrico-ortogonal, sempre o observador deverá olhar o corte de uma posição tal que as visuais estejam paralelas entre si (observador posicionado no infinito) e perpendiculares ao plano de corte, de forma a não se ter distorções.

Assim, no caso de cortes compostos por planos concorrentes, se teria uma situação estranha, na qual a vista seccionada seria separada em duas vistas distintas, uma para cada plano de corte (conforme a terceira imagem da Figura 21), o que entretanto não se representa na prática. O que é feito para evitar esta situação é trazer cada ponto do segundo plano de corte para o alinhamento do primeiro plano de corte e, dali seguir para a representação do corte (conforme se observa na 4ª imagem da Figura 21).

A representação em corte, neste caso, é uma composição do que se vê ao observar perpendicularmente a cada um dos planos de corte. Não seria possível observar a peça cortada e se ter a imagem desta forma. Mais uma vez se verifica, conforme anteriormente referido, que sempre devemos observar a vista seccionada em conjunto com a vista que contém o traço do plano de corte, de forma a termos uma correta interpretação da peça.

Figura 21 – Corte composto por planos concorrentes



Fonte : Autor

Na 1ª. imagem temos a peça com a demarcação do plano de corte, na 2ª imagem uma simulação como se fossem deletadas partes da peça entre o observador e os planos de corte, na 3ª imagem uma situação como se o observador estivesse olhando perpendicularmente a cada plano de corte e representado seguindo cada um dos alinhamentos e, na 4ª imagem a forma que se adota para representação.

5 EXCEÇÕES NA REPRESENTAÇÃO DE CORTES

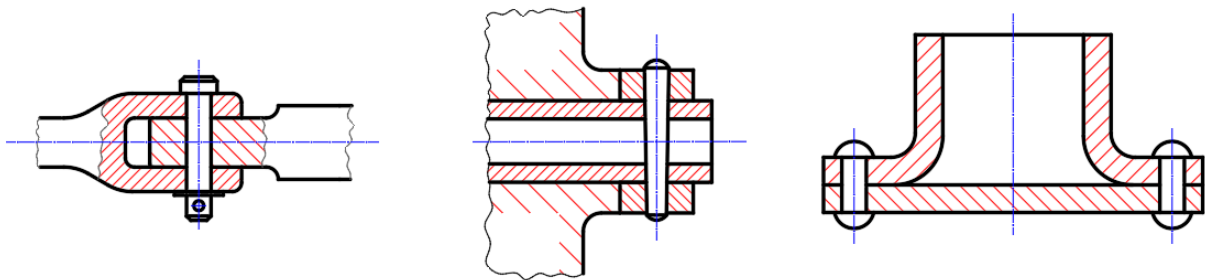
Existem algumas exceções à representação em corte, conforme se verifica a seguir.

Conforme a NBR 10.067 (em seu item 4.7.2.2.3), nos cortes, no sentido longitudinal, não são hachurados:

- a) dentes de engrenagem;
- b) parafusos;
- c) porcas;
- d) eixos;
- e) raios de roda;
- f) nervuras;
- g) pinos;
- h) arruelas;
- i) contrapinos;
- j) rebites;
- l) chavetas;
- m) volantes;
- n) manípulos.

Ou seja, estes elementos, quando cortados longitudinalmente, são representados sem ser hachurados.

Figura. 22 – Exemplos de cortes com elementos cortados longitudinalmente e que não são representados hachurados.



Fonte das imagens: baseadas nas Figuras 6, 10 e 8, da página 2, da NBR 12.298

Na primeira imagem da Figura. 22 observam-se duas peças, unidas por um elemento de fixação composto de parafuso e porca – este elemento de fixação, sendo cortado longitudinalmente, não é representado hachurado. Cabe observar que, conforme vimos anteriormente, as peças diferentes estão recebendo hachuras diferentes e o corte está sendo realizado somente na região central da imagem, separado do restante da vista, para um lado e para o outro, com linhas de ruptura. Linhas de ruptura também estão sendo utilizadas para segmentar o desenho em suas extremidades, mostrando ao leitor que as peças continuam, mas que se optou por representar somente a parte que é mostrada no desenho.

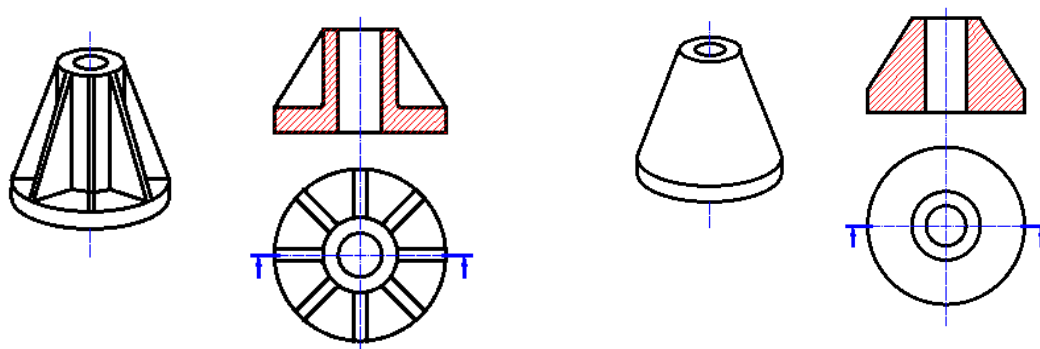
Na segunda imagem da Figura. 22 verifica-se 3 peças em contato umas com as outras, o que se percebe por termos hachuras diferentes em cada uma delas. Na peça maior a hachura é aplicada somente no perímetro, conforme vimos anteriormente (na Figura 10, acima). Esta peça maior está sendo representada parcialmente e linhas de ruptura são utilizadas para mostrar ao leitor que a peça continua e que se optou por representar somente uma parte dela.

Na terceira imagem da Figura 22, tem-se 2 peças unidas por rebites, os quais estão sendo cortados longitudinalmente e, tratando-se de elementos de fixação, não recebem hachuras nesta condição.

Cabe observar que nestes exemplos da norma os elementos de fixação estão sendo mostrados de forma real, e não da forma simbólica como usualmente são representados.

Outra exceção ocorre em casos de nervuras de enrijecimento da peça, que quando cortadas longitudinalmente, não são hachuradas, como se verifica no exemplo a seguir (Figura ...a). Esta exceção é feita para evitar que se transmita no caso de peças com enrijecimentos, a falsa impressão de tratar-se de uma peça maciça, como a da imagem da direita da Figura 23.

Figura. 23 – Nervuras cortadas longitudinalmente (não são hachuradas)

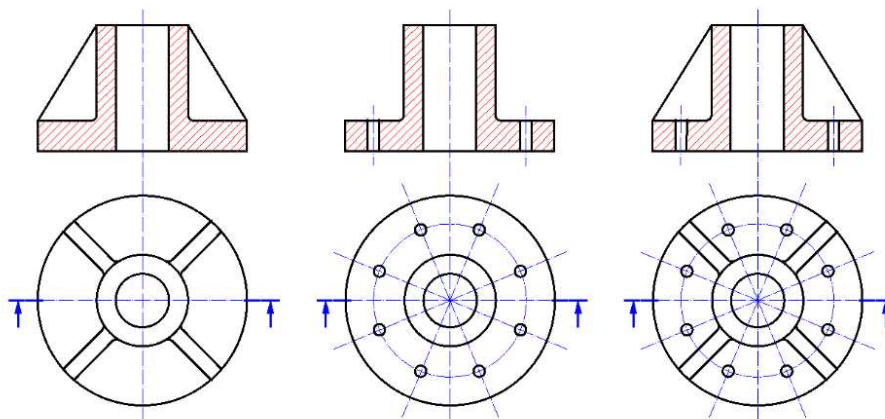


Fonte : Autor

Na imagem da esquerda, uma peça composta de nervuras de enrijecimento e, na imagem da direita, uma peça sólida. No caso das nervuras, as mesmas não recebem hachuras para evitar transmitir a ideia de tratar-se de uma peça maciça.

Conforme NBR 10.0672, numa peça com parte de revolução, ou seja, contendo elementos simetricamente distribuídos (furos ou nervuras radiais, neste caso) sem que passem por um plano de corte, faz-se uma rotação no elemento até coincidir com o respectivo plano de corte e rebate-se, sem fazer nenhuma menção especial (ver Figura 24 a seguir).

Figura. 24 – PEÇAS COM ELEMENTOS DISTRIBUÍDOS SIMETRICAMENTE EM RELAÇÃO AO CENTRO



Fonte : Autor

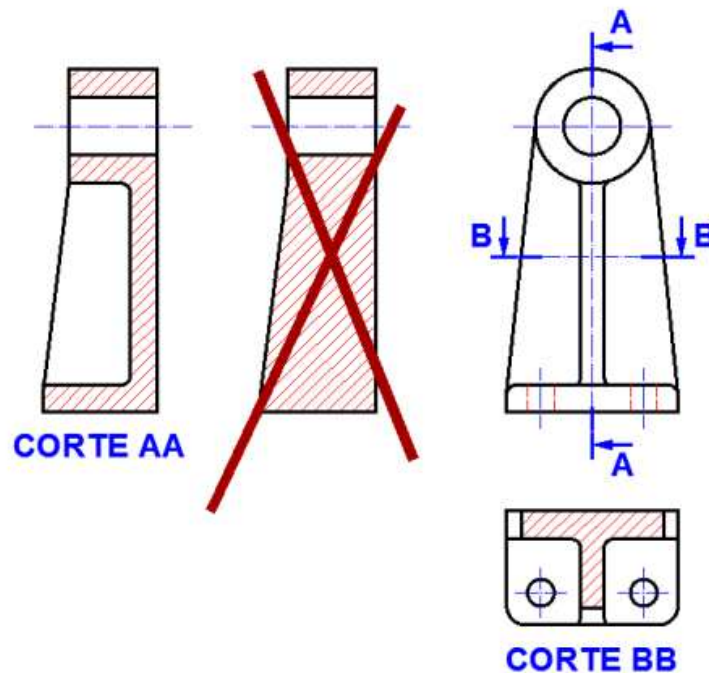
Exemplos de peças com elementos distribuídos simetricamente em relação ao centro (chamadas de peças de revolução). Da esquerda para a direita: no primeiro exemplo as nervuras são rotacionadas até coincidir com o plano de corte, sendo assim representadas em verdadeira grandeza (sem distorção). No segundo exemplo ocorre o mesmo com os furos, que são rotacionados até coincidir com o plano de corte. E, no

² item 4.7.3.2 da NBR 10.067

terceiro exemplo, temos tanto nervuras quanto furos e ambos os elementos são rotacionados até coincidir com o plano de corte.

No corte AA (Figura 25) a nervura vertical está sendo cortada longitudinalmente. Se fosse aplicada hachura na mesma, seria gerada a impressão de que esta parte da peça é maciça (como na representação ao lado desta, marcada como um “X” vermelho), quando na verdade não é maciça, mas somente tem este reforço (nervura). Por este motivo é feita a exceção e a nervura não é hachurada. Por outro lado, no corte BB, a mesma nervura é cortada transversalmente e, neste caso, deve ser hachurada.

Figura. 25 – Nervuras cortadas longitudinalmente e transversalmente



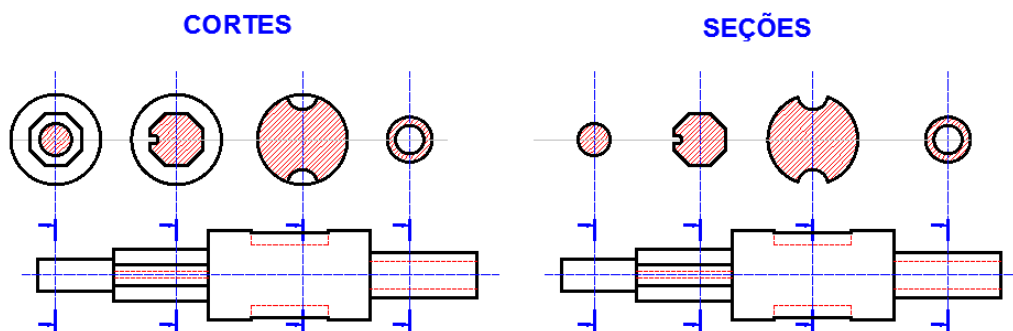
Fonte: French, T. E. & Vierck, C.

Mais uma vez lembramos, como se observa neste exemplo, que cortes são desenhos que podem conter uma série de simplificações, portanto para sua correta compreensão devemos sempre observa-los juntamente com a vista onde é demarcada a posição do plano de corte e, ainda, conhecendo e levando em consideração as regras que regem tais representações.

6 SEÇÕES

Existe um tipo de vista seccionada, chamado de seção, que se trata de uma simplificação da representação em cortes comentada até aqui. Nas seções é mostrada somente a parte da peça onde o plano de corte está em contato com a mesma. Trata-se de uma representação bastante útil para representar, de forma simples, rápida de fazer e de interpretar, o formato de uma parte específica da peça.

Figura. 26 - Exemplos de cortes e de seções

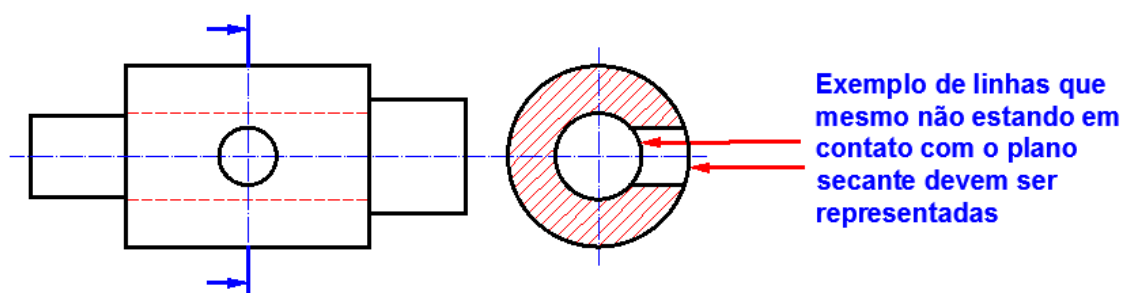


Fonte : Autor

Na imagem à esquerda, representação de cortes. Na imagem à direita, representação de seções. Note que, no caso das seções, se representa somente o que está em contato com o plano de corte, e não o restante da peça que seria visto em representação em cortes.

Uma exceção no caso das seções, são linhas de contorno de furos que, apesar de não estarem em contato com o plano de corte, são representadas, de forma a que o desenho fique mais claro.

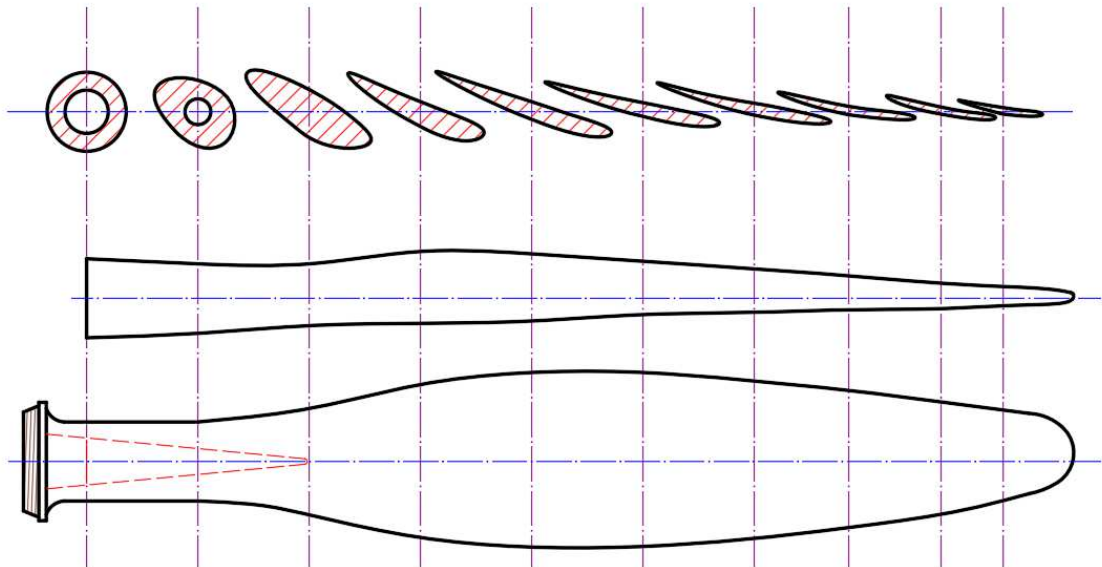
Figura. 27 – Exemplo de linhas que mesmo não estando em contato com o plano secante devem ser representadas em seções



Fonte : Autor

Na Figura 28 temos um exemplo de representação de seções onde se consegue compreender com muita facilidade como formato da peça (no caso uma pá de hélice), varia ao longo de seu comprimento.

Figura. 28 – Exemplo de representação de seções, mostrando a variação do formato da peça (pá de helice) ao longo de seu comprimento



Fonte das imagens: DESENHO TÉCNICO E TECNOLOGIA GRÁFICA - French, T. E. & Vierck, C.)

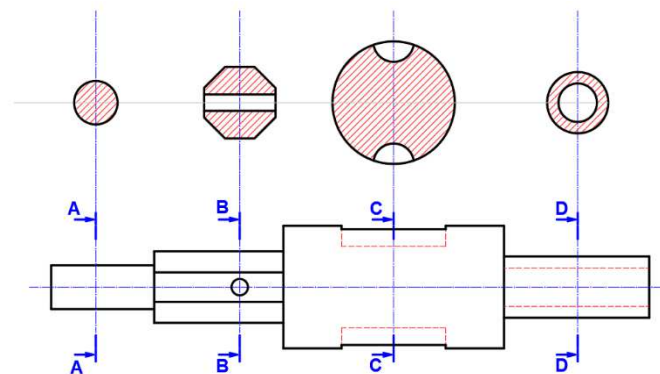
6.1 FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DE SEÇÕES

Existem basicamente 4 formas de representação de seções. Devem ser escolhidas sempre buscando a maior clareza na representação das peças

6.1.1 Seções rebatidas sobre o próprio eixo, representadas alinhadas com os respectivos planos secantes

A Figura 29, a seguir, é um exemplo deste tipo de representação. Observe que cada seção foi rebatida sobre o próprio eixo e representada em uma posição alinhada com o plano secante, facilitando muito o entendimento. Neste caso, como a posição de cada seção se torna óbvia, é dispensada maior identificação relativamente a sua posição.

Figura. 29 - seções rebatidas sobre o próprio eixo, alinhadas com os respectivos planos secantes

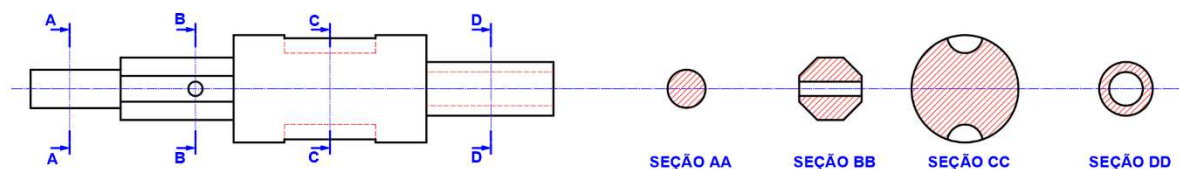


Fonte : Autor

6.1.2 Seções identificadas por letras

Neste caso, da mesma forma anteriormente comentada para a representação em cortes, cada seção é identificada por letras (ex. A – A, B – B, ...) nos extremos do traço do plano secante, na vista onde o mesmo aparece, e as seções são representadas com a identificação correspondente abaixo delas, conforme 2ª imagem da Figura 30, a seguir.

Figura. 30 – Seções identificadas por letras



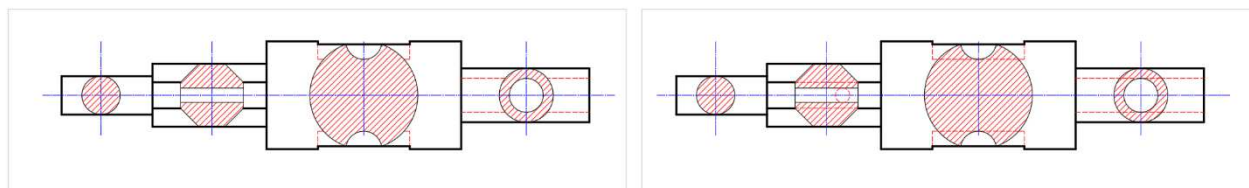
Fonte : Autor

6.1.3 Seções rebatidas sobre o próprio eixo representadas sobre a vista

Nesta modalidade de representação a seção é rebatida sobre o próprio eixo e postada sobre a vista onde se verificaria o traço do plano secante, sem que a vista seja interrompida. Para que não exista uma confusão entre a representação da seção e da vista, o contorno da seção, neste caso, é representado com linhas estreitas.

Parte das referências bibliográficas consultadas adota o critério de representar, neste caso, por trás da seção, as linhas tracejadas da peça (imagem à direita da Figura 31) e, outra parte, adota o critério de não representar tais linhas (imagem à esquerda da Figura 31). No entendimento do autor desta apostila, e do grupo de professores de desenho técnico instrumentado da Faculdade de Arquitetura da Ufrgs, o mais indicado, entre estas duas opções, caso exista necessidade de fazer esta representação, seria representar, por trás da seção, as linhas tracejadas da peça (imagem à direita da Figura 31). Entretanto, tal representação pode gerar um desenho com alguma dificuldade de interpretação e, nesse caso, vale lembrar que existem diversas opções de representação de seções e, a escolha de qual delas adotar, deve ser norteadas por formas de representação que transmitam as informações com clareza, precisão e facilidade de interpretação.

Figura. 31 – Seções rebatidas sobre o próprio eixo representadas sobre a vista

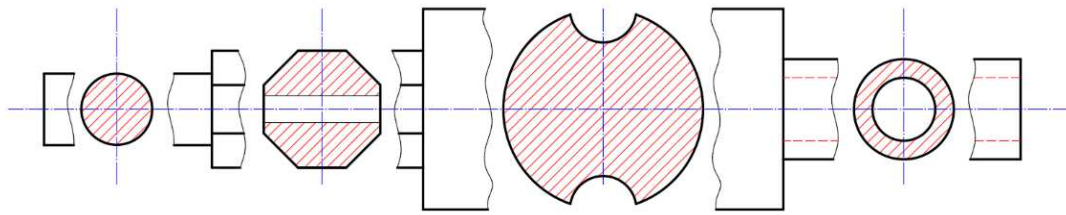


Fonte : Autor

6.1.4 Seções representadas no próprio local de seccionamento, com representação da peça interrompida

Nesta opção de representação a seção é rebatida sobre o próprio eixo e postada sobre a vista onde se verificaria o traço do plano secante e a vista da peça é interrompida através de linhas de ruptura (Figura 32) para que não se sobreponha ou se confunda com a seção.

Figura. 32 – Seções representadas no próprio local de seccionamento, interrompendo a representação da peça



Fonte : Autor

6.2 EXEMPLOS DE REPRESENTAÇÃO DE CORTES E SEÇÕES

Nas Figuras 33, 34 e 35 são apresentados alguns exemplos de peças, com representações em cortes e seções, mostrando as vistas comuns, as vistas seccionadas (cortes e seções) e perspectivas com a finalidade de facilitar a interpretação.

Figura. 33 – Exemplo de representação de cortes

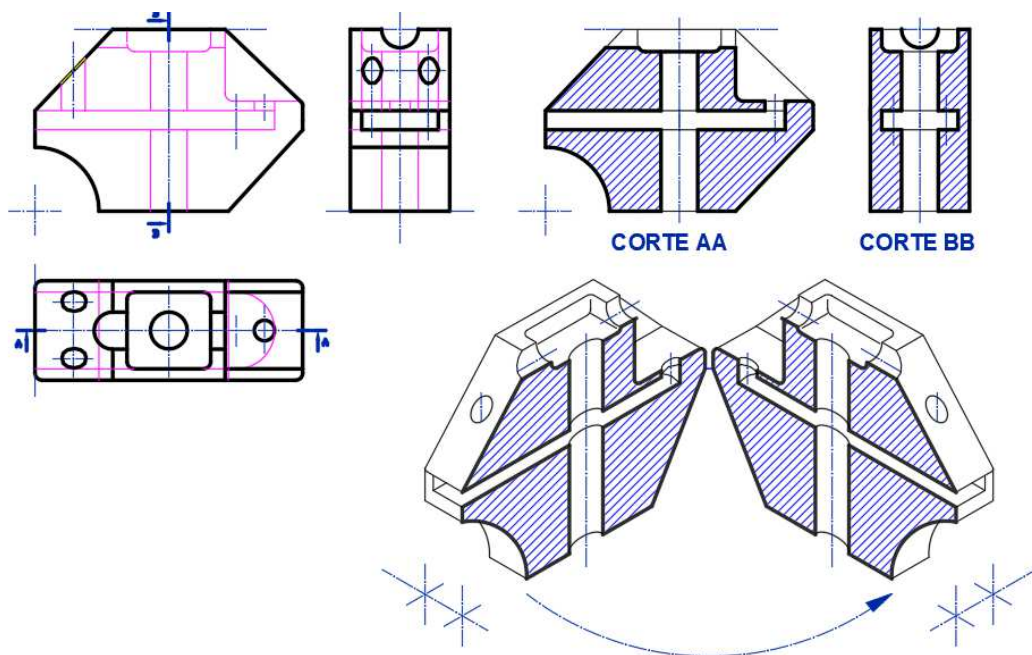


Figura. 34 – Exemplo de representação de cortes

Vistas com a demarcação dos planos de corte, cortes aa, bb, cc e dd, perspectiva da peça e perspectiva do corte aa

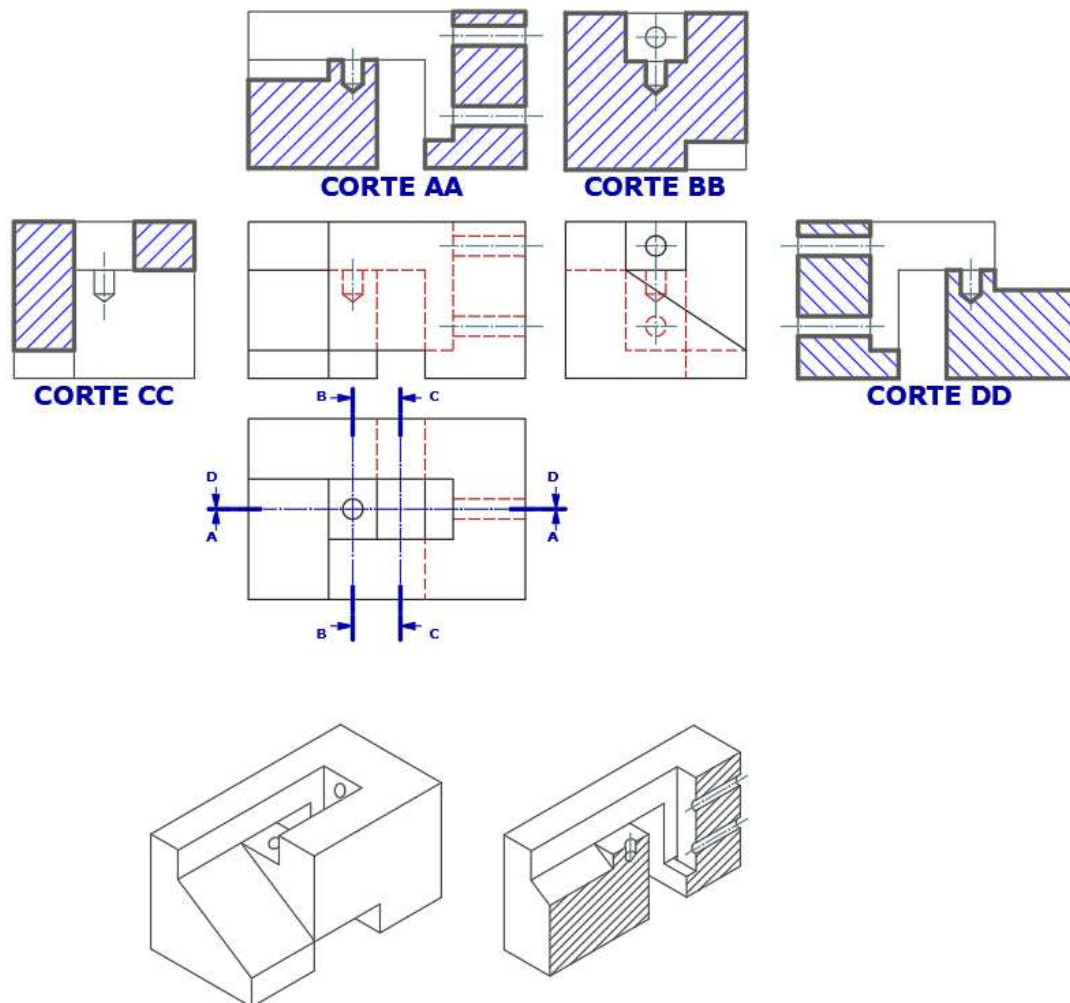
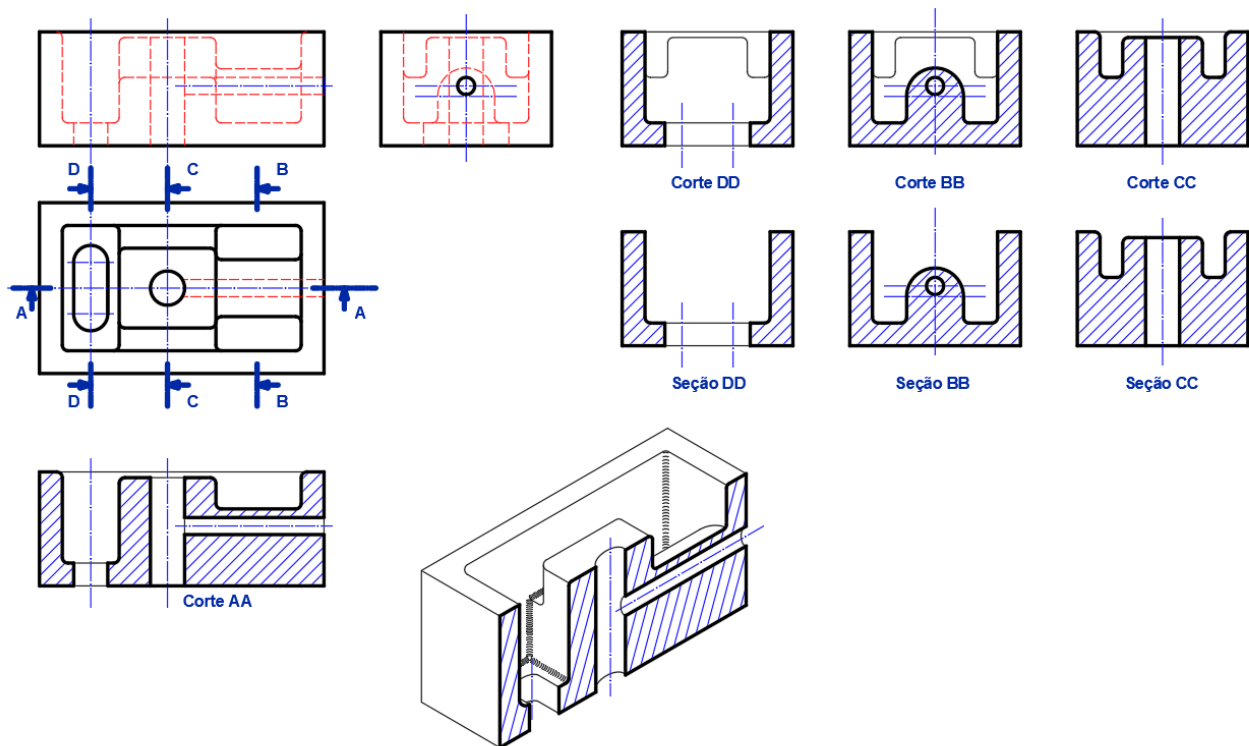


Figura. 35 – Exemplo de representação de cortes e seções

Vistas com a demarcação dos planos de corte, perspectiva da peça e perspectiva do corte aa, cortes aa, bb, cc e dd, seções aa, bb, cc e dd,



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- GIESECK, F.E., et al. Technical Drawing With Engineering Graphics. Ed. Prentice Hill. 14ª edição, 2012
- MORAIS, S. Desenho Técnico Básico – 3, Ed. Porto. Porto, Portugal. 26ª edição. 2017.
- VEIGA DACUNHA, L. Desenho Técnico. Fundação Calouste Gulbenkian. 14ª edição, 2010.
- SILVA, A. et al. Desenho Técnico Moderno. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2014.
- RIBEIRO, A.C., PERES, M.P., IZIDORO, N. Curso de Desenho Técnico e Autocad. Ed. Pearson, São Paulo, Brasil 2013.
- DESENHO TÉCNICO E TECNOLOGIA GRÁFICA - French, T. E. & Vierck, C.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10067:1995. Princípios Gerais em Representação de Desenho Técnico. Rio de Janeiro, 1995.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.298 – Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico. 1995
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6.492. Representação de Projetos de Arquitetura. 1994
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.273 – Desenho Técnico – Referência a itens
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8403 – Aplicação de linhas em desenhos técnicos – Tipos de linhas – Larguras de linhas. 1984.