

CONCORDÂNCIA / TERMINAIS E INTERSECÇÕES GEOMÉTRICAS

GEÍSA GAIGER DE OLIVEIRA

1 INTRODUÇÃO

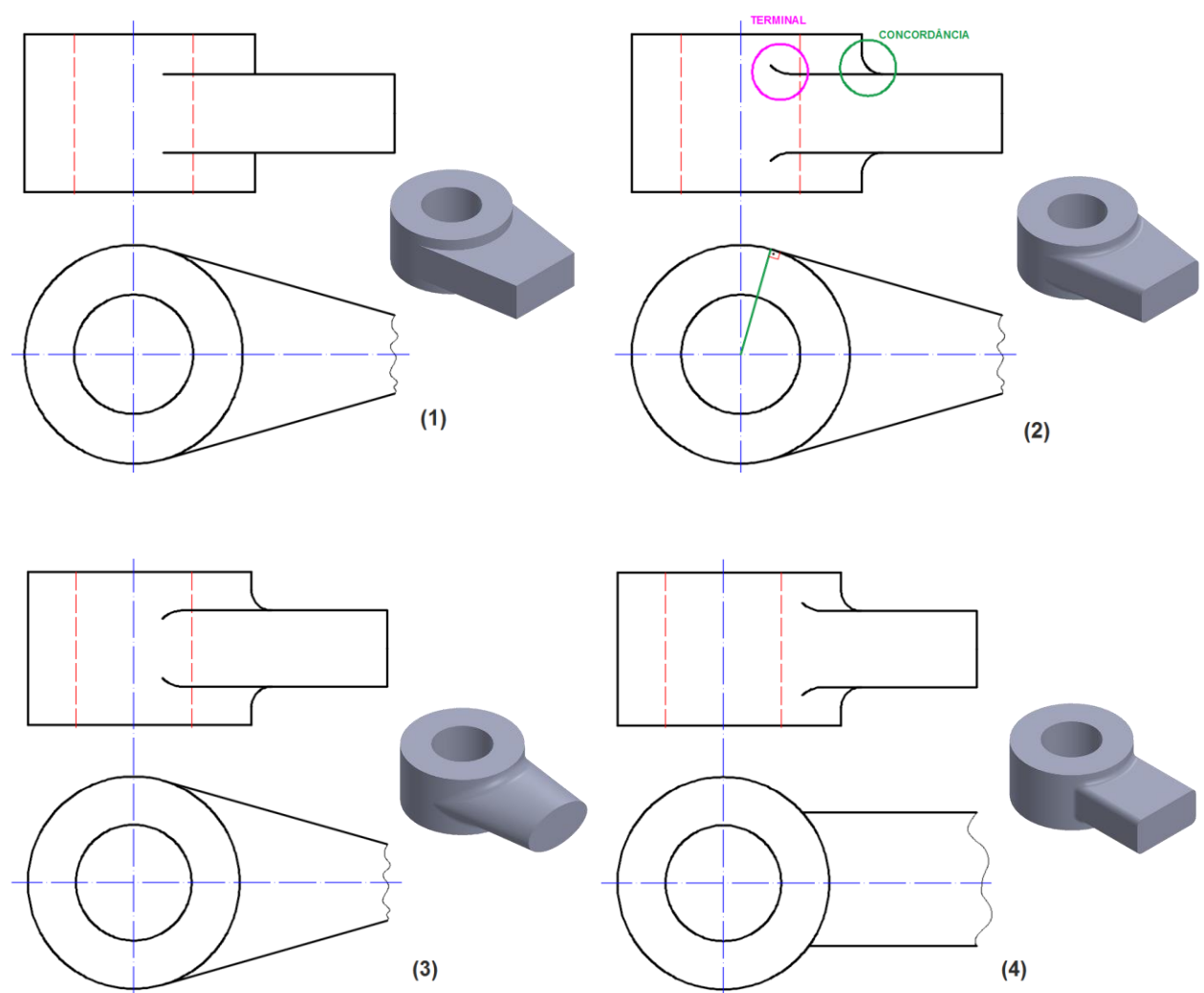
Concordâncias são uniões de duas superfícies através de curvaturas. São **superfícies reais**, possíveis de tocar e sentir. Terminais são **símbolos** que indicam a união (encontro) de curvaturas em um determinado ponto do desenho.

As concordâncias e os terminais ajudam a representação das peças e as informações relativas às mesmas contidas nos desenhos.

A correta utilização destes elementos gráficos permite a representação mais precisa das peças com um menor número de vistas. Por exemplo, as quatro peças da Figura 1 podem ser representadas cada uma em duas vistas ortográficas, ressaltando suas diferenças através de concordâncias e terminais.

No exemplo da Figura 1, se não fossem utilizados terminais e concordâncias seriam necessárias vistas complementares para a representação de cada uma das peças, que não seriam totalmente definidas somente em duas vistas.

Figura 1 – Concordância e terminais (Fonte: baseado em GIESECKE, 2012).



Observe a Figura 1 que apresenta a peça 1 onde a união entre as superfícies da haste e do cilindro é feita através de arestas e cantos vivos, bem como a união entre as superfícies da haste.

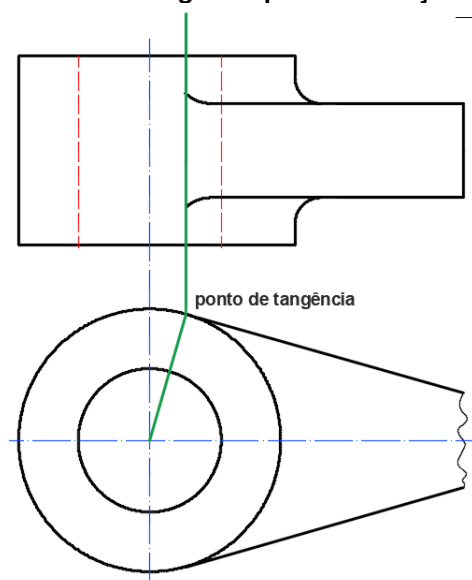
Vemos que existem algumas diferenças de acabamento entre as peças apresentadas (2 e 3). Na peça 2 as uniões entre o cilindro e a haste e entre as superfícies da haste entre si são curvas, e as arestas desbastadas (arredondadas).

Observa-se que na vista anterior, as duas linhas representativas da haste envolvem o cilindro até um determinado alinhamento.

Este é o alinhamento do *ponto de tangência*, na vista superior, da reta representativa da superfície da haste à circunferência representativa do cilindro.

Determina-se o *ponto de tangência* de uma reta a uma circunferência traçando-se uma reta perpendicular à reta tangente, que passe pelo centro da circunferência (linha verde): Na vista anterior as retas que representam a haste avançam até o alinhamento deste ponto de tangência, conforme se observa na Figura 2.

Figura 2 – Ponto de tangência para construção dos terminais.

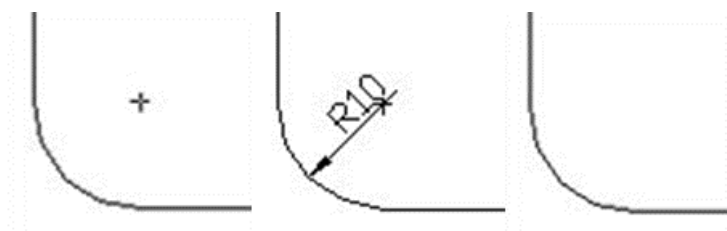


2 CONCORDÂNCIA

Existem dois tipos de concordâncias: *de raio determinado* e *de raio indeterminado* (ou comum). As concordâncias de raio determinado necessitam ter uma dimensão precisa na peça para que a mesma funcione adequadamente. As concordâncias de raio indeterminado servem para indicar o acabamento da peça, isto é, um desbaste efetuado para remoção dos cantos vivos e não necessitam ter uma dimensão precisa (Figura 3).

As concordâncias de raio determinado sempre devem ser representadas cotadas ou com marcação de seu centro, enquanto as de raio indeterminado não necessitam destes elementos em sua representação

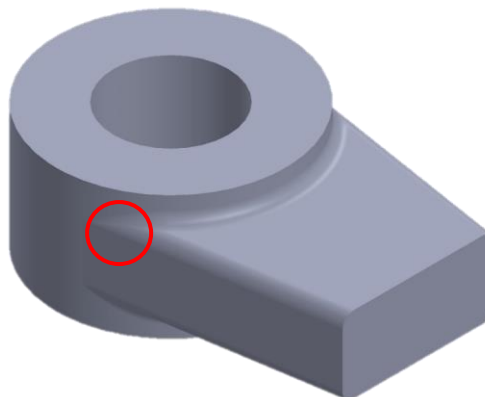
Figura 3 – Exemplos de raios determinados e indeterminados.



3 TERMINAIS

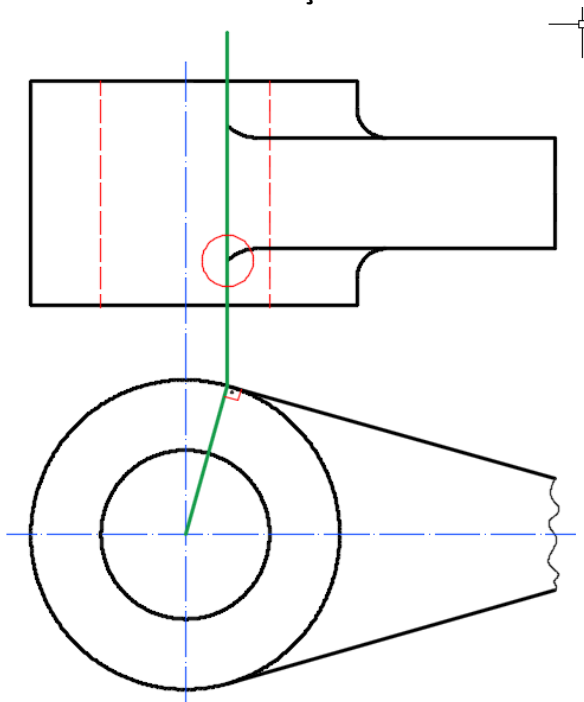
Terminais são **símbolos** que indicam que em um determinado ponto da peça existe a união de duas ou mais curvaturas. Por exemplo, na peça 2 da Figura 1, no ponto indicado temos a união da curvatura referente ao encontro da lateral do cilindro com a haste e da curvatura referente ao encontro da superfície lateral com as superfícies superior e inferior da haste (Figura 4).

Figura 4 – Encontro de concordâncias originando um terminal.



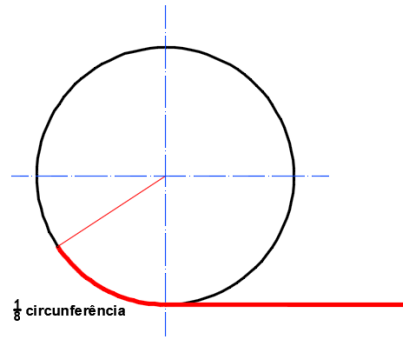
Nas vistas, esta união de curvaturas será representada através de terminais. Assim, na vista anterior da peça 2, no final das linhas representativas da haste serão representados terminais indicando que ali ocorre a união de curvaturas. Os terminais são desenhados até o alinhamento do ponto de tangência da superfície da haste com o cilindro (Figura 5).

Figura 5 – Detalhe da construção dos terminais.



A representação dos terminais é feita através de uma pequena curvatura ao final da reta. Esta curvatura tem cerca de $1/8$ de circunferência (Figura 6). Os terminais **diferem** das concordâncias em sua curvatura. Concordância são $1/4$ de circunferência.

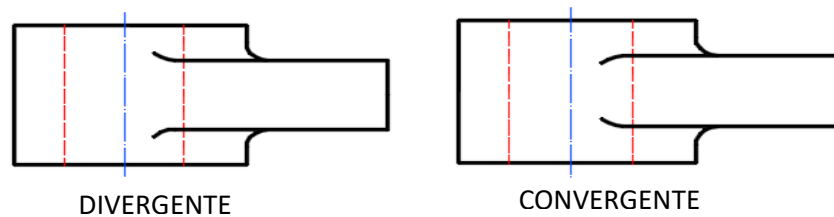
Figura 6 – Desenho de terminais.



Terminais **divergentes** indicam que a superfície entre eles é **plana** (caso da peça 2) enquanto que terminais **convergentes** indicam que a superfície entre eles é **curva** (caso da peça 3).

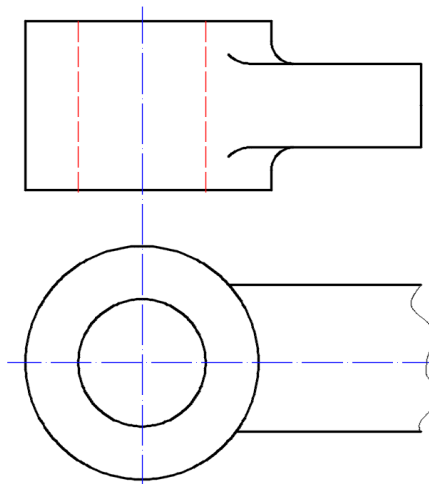
Assim, a diferença na representação das peças 2 e 3 se dará **unicamente** na forma dos terminais representados em sua vista anterior, ficando a representação da peça 2 e 3 como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Diferença entre os terminais



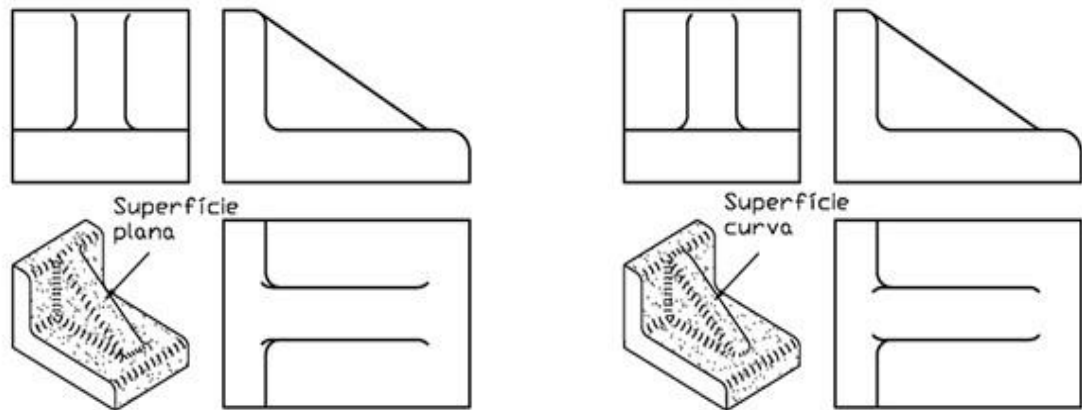
A última peça desta sequência de 4 é muito similar à peça 2, alterando somente o ponto em que a haste encontra o cilindro. Na peça 4 a haste não tangencia o cilindro, o que altera, consequentemente, a representação na vista superior quando comparamos com a peça 2, como se observa na Figura 8. A vista anterior permanece a mesma.

Figura 8 – A haste não tangencia o cilindro.



Na Figura 9 é apresentado dois exemplos do uso de concordâncias e terminais que exemplificam a sua importância.

Figura 9 – Exemplo do uso de terminais e concordâncias (Fonte: Giesecke, p. 212, 2012).

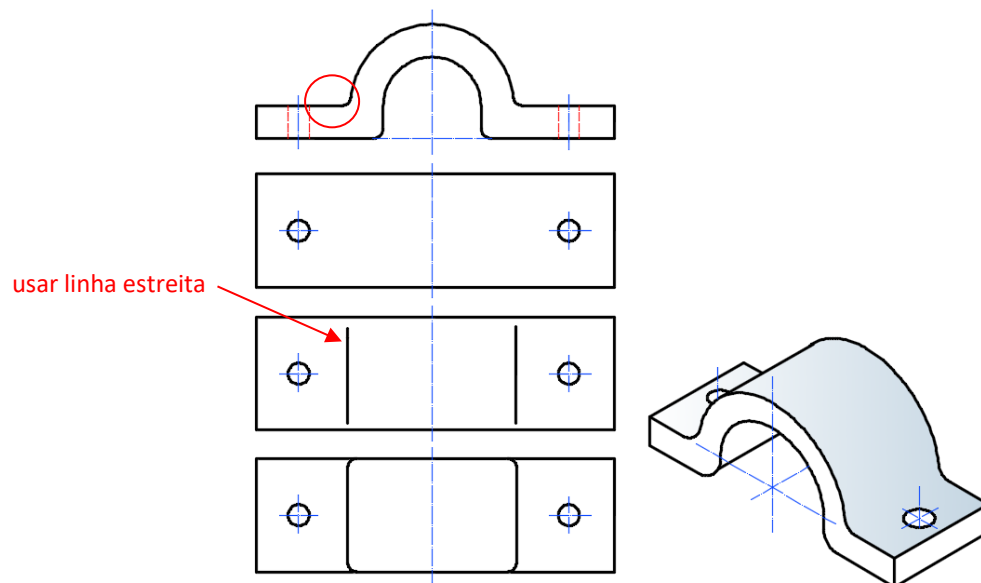


Existem situações, quando tratamos com peças de acabamento composto por arestas desbastadas e por curvaturas, que podemos optar entre representar ou não certas arestas. Esta opção deve sempre ser feita visando a maior clareza na transmissão da informação através do desenho.

A linha assinalada poderia ser suprimida de sua representação, visto que no encontro do cilindro com a superfície existente naquele alinhamento não temos uma aresta, mas somente uma concordância, uma curvatura. Entretanto fica mais fácil de compreender o volume da peça se representarmos tal aresta do que se não o fizermos. Neste caso temos 3 opções demonstradas na Figura 10.

- a) não representar a aresta;
- b) representar uma linha estreita, que não toca nos contornos das peças, indicando que naquele ponto do desenho temos um detalhe que deve ser observado na outra vista (na vista superior);
- c) representar a aresta com curvaturas.

d) Figura 10 – Representações de curvaturas. (Fonte: baseado em Giesecke p.212, 2012)

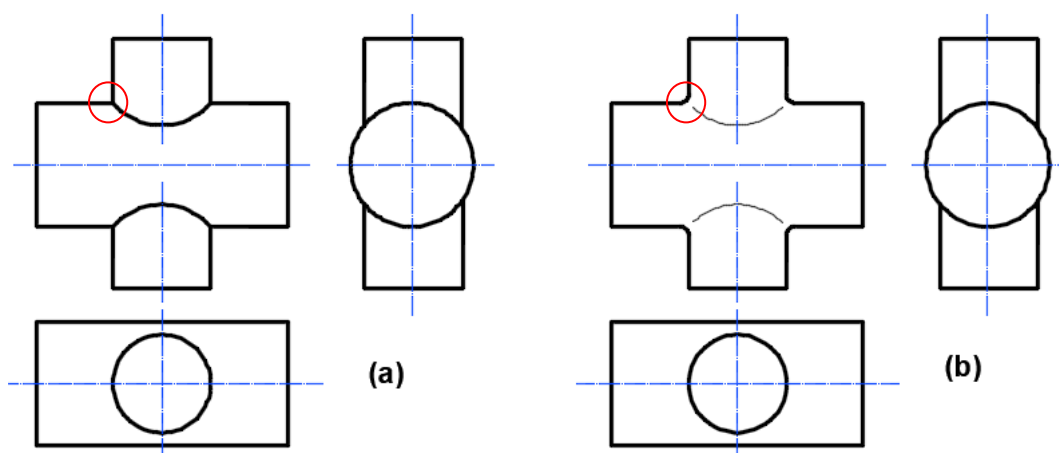


4 INTERSECÇÕES GEOMÉTRICAS

As intersecções de superfícies acabam gerando cantos vivos visíveis ou não (Figura 11a). Segundo Ribeiro (2012), se os cantos de intersecção forem arredondados em função de superfícies em

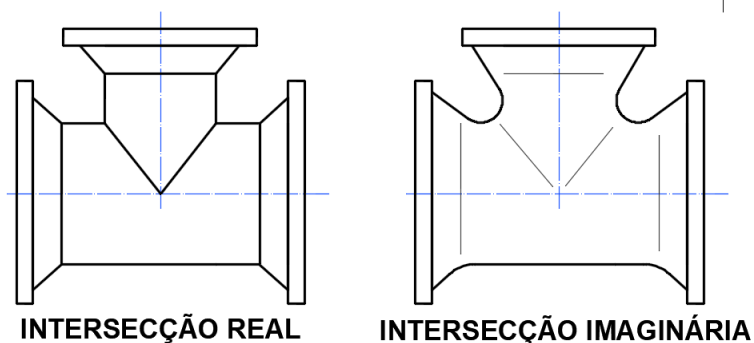
concordância, as intersecções serão imaginárias e representadas com linhas contínuas e finas (Figura 11b).

Figura 11 – Intersecções geométricas entre peças cilíndricas. (Fonte: Ribeiro. 2012).



Outro exemplo do mesmo caso pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 – Intersecções reais e imaginárias. (Fonte: Ribeiro. 2012).



A ABNT 8403 permite simplificações (uso de linhas retas) em casos de pequenas dimensões entre duas superfícies cilíndricas (Figura 13) e na intersecção de um cilindro com um prisma retangular (Figura 14).

Figura 13 – Intersecção entre superfícies cilíndricas. (Fonte: Ribeiro. p.98, 2012).

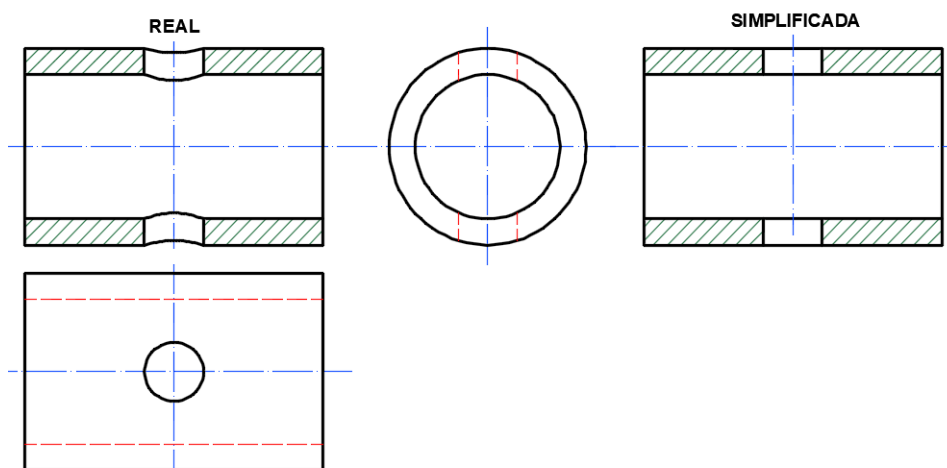
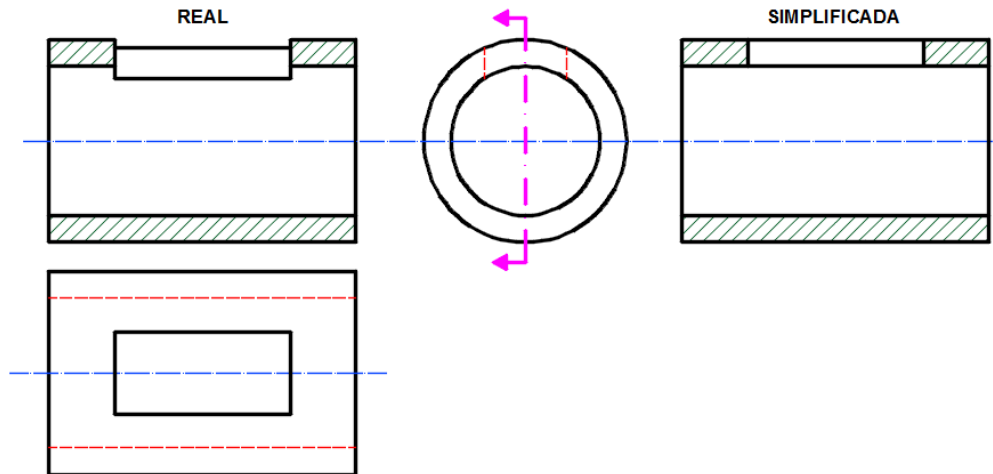
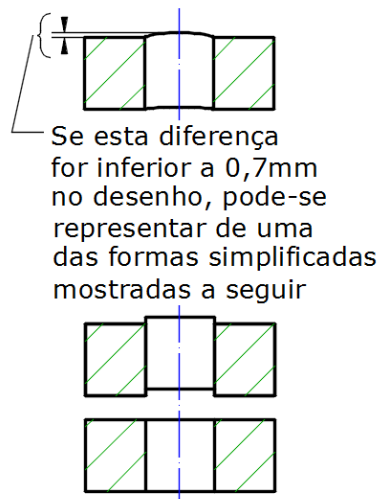


Figura 14 –Intersecção entre peça cilíndrica e prisma retangular. (Fonte: Ribeiro. p. 99, 2012).



A NBR 8403 indica que: "O espaçamento mínimo entre as linhas paralelas (inclusive a representação de hachuras) não deve ser menos do duas vezes a largura da linha mais larga, entretanto recomenda-se que essa distância não seja menos que 0,70mm" Figura 15.

Figura 15 - Formas de representação segundo a NBR 8403.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VEIGA DACUNHA, L. **Desenho Técnico**. Fundação Calouste Gulbenkian. 14ª edição, 2008.
- 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.
- RIBEIRO, A.C., PERES, M.P., IZIDORO, N. **Curso de Desenho Técnico e Autocad**. Ed. Pearson, São Paulo, Brasil 2013.
- NBR 8403 **Aplicação de linhas em desenho - tipos de linhas - largura de linhas**. 1984.
- NBR 10067 **Princípios gerais de representação em desenho técnico**. 1995.