

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

**UFF – TCE – TDT**

**Desenho Básico**

# **APOSTILA DE ESCALA E COTAGEM**



Monitora: Laura de Aquino Ribeiro

Professor Orientador: Ricardo Pereira Gonçalves

Niterói – RJ  
2016

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I - COTAGEM</b> .....	<b>2</b>
I.1. Introdução à Cotagem .....	2
I.2. Teoria sobre Cotagem .....	2
I.3. Elementos de Cotagem.....	3
I.3.1. Linhas De Chamada, De Extensão ou Auxiliar De Cota .....	3
I.3.2. Linha De Cota.....	3
I.3.3. Limite de Linha de Cota.....	3
I.3.4. Valor Numérico de Cotas .....	4
I.4. Classificação de Cotas .....	5
I.4.1. Cotas de Grandezas .....	5
I.4.2. Cotas de Posição .....	5
I.4.3. Redundância de Cotas .....	5
I.5. Inscrição de Cotas nos Desenhos.....	6
I.6. Padronização de Cotagem .....	11
I.6.1. Anotações .....	11
I.6.2. Ângulos .....	11
I.6.3. Círculos e Arcos.....	12
I.6.4. Posicionamento de Furos.....	13
I.6.5. Cotagem De Representações Especiais .....	14
I.7. Exercícios .....	16
<b>CAPÍTULO II - ESCALAS</b> .....	<b>18</b>
II.1. Introdução .....	18
II.2. Interpretação De Escalas.....	19
II.3. Escalímetro E Interpretação Gráfica.....	20
II.4. Exercícios.....	21
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>24</b>

# CAPÍTULO I - COTAGEM

## I.1. Introdução à Cotagem

Cotar significa dimensionar, indicar dimensões dos elementos de um desenho. Os procedimentos abaixo são necessários para sistematizar o entendimento das dimensões sem afetar o entendimento do objeto representado.

O desenho técnico, além de representar, dentro de uma escala, a forma tridimensional, deve conter informações sobre as dimensões do objeto representado. As dimensões irão definir as características geométricas do objeto, dando valores de tamanho e posição aos diâmetros, aos comprimentos, aos ângulos e a todos os outros detalhes que compõem sua forma espacial.

## I.2. Teoria sobre Cotagem

Cotas são constituídas de linhas de chamada, linha de cota, setas e do valor numérico em uma determinada unidade de medida, e podem ser classificadas em dois grupos: as cotas relativas ao *tamanho* e as cotas de *posição*.

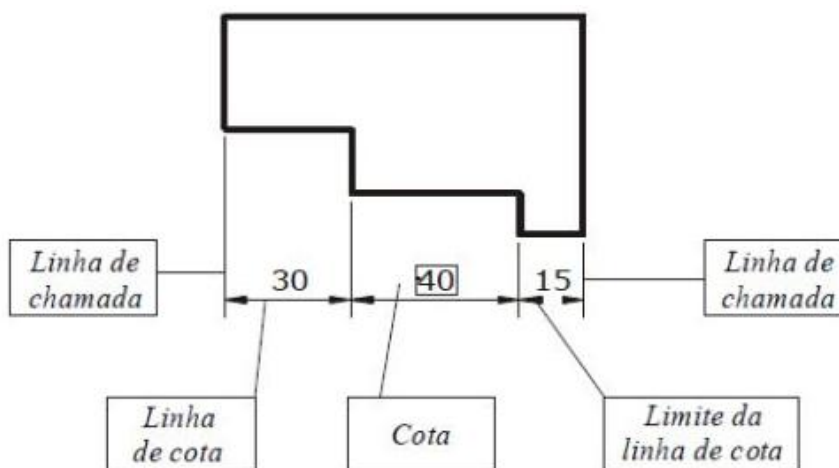


Figura I.1. Elementos da cotagem.

### **I.3. Elementos de Cotagem**

#### **I.3.1. Linhas De Chamada, De Extensão ou Auxiliar De Cota**

São pares de linhas representadas em paralelo entre si e determinam onde a linha de cota deve iniciar e finalizar. Não devem tocar o contorno da vista, por isso são iniciadas cerca de 1,5mm deste.

#### **I.3.2. Linha De Cota**

É linha que identifica a extensão daquilo que se deseja cotar, sobre a qual será posicionado o valor numérico representativo daquela dimensão. As linhas de cota não devem tocar o desenho, não podem ser e não podem cruzar contornos do objeto, bem como outras linhas de cota ou mesmo linhas de extensão. As linhas de cota devem distar pelo menos 7mm do contorno do objeto e entre 5 e 7mm de outras linhas de cotas e, assim, sucessivamente. As linhas de chamada ainda devem ser prolongadas em pelo menos 2mm após a última linha de cota.

#### **I.3.3. Limite de Linha de Cota**

Deve-se inserir um limite de linha de cota quando esta encontrar-se a linha auxiliar. Usualmente na representação dos projetos de arquitetura, as linhas de cota e auxiliares se cruzam e são adotados pequenos traços a 45° ou pontos (com uma espessura mais grossa que as linhas de cotas e auxiliares) neste cruzamento. Na representação de arquitetura não é usual a utilização de setas ao final das linhas de cotas, como ocorre em projetos de outras áreas, como na projeção de peças da Engenharia Mecânica, por exemplo.

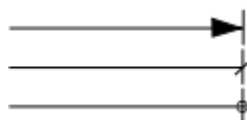


Figura I 2. Representações nos cruzamentos. Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cotagem>

As linhas de cota, auxiliares e indicadores são representadas através de linhas contínuas finas da mesma largura que as linhas de centro, para contrastar com os traços mais fortes dos contornos do desenho. O projeto da edificação deve ter seus elementos cotados de forma que seja possível identificar todas as medidas necessárias para sua execução sem recorrer a instrumentos de medição do desenho, como réguas ou escalímetros.

Setas são cuidadosamente desenhadas à mão livre. A largura da base da seta não deve ser maior do que 1/3 do comprimento. Todas as setas do mesmo desenho devem ser do mesmo tipo, geralmente cheias, e sempre do mesmo tamanho. Em geral, 3mm é um bom comprimento para a seta.

#### I.3.4. Valor Numérico de Cotas

Além dos elementos mencionados acima, a cotação não estará completa se o valor numérico representativo daquela dimensão não estiver ali representado. Para tanto, existem dois sistemas fundamentais de cotação: o *sistema alinhado* e o *unidirecional*.

O sistema alinhado, como o próprio nome informa, determina que os valores numéricos sejam alinhados sobre a linha de cota, acompanhando sua inclinação. Já o sistema unidirecional prevê que a cota esteja disposta em uma única direção qualquer que seja a inclinação da linha de cota. Neste caso, a cota é “interrompida” em sua região central para inserção da referida dimensão. O sistema alinhado é adotado para representação da cotação em projetos mecânicos.

Observe atentamente às figuras a seguir.

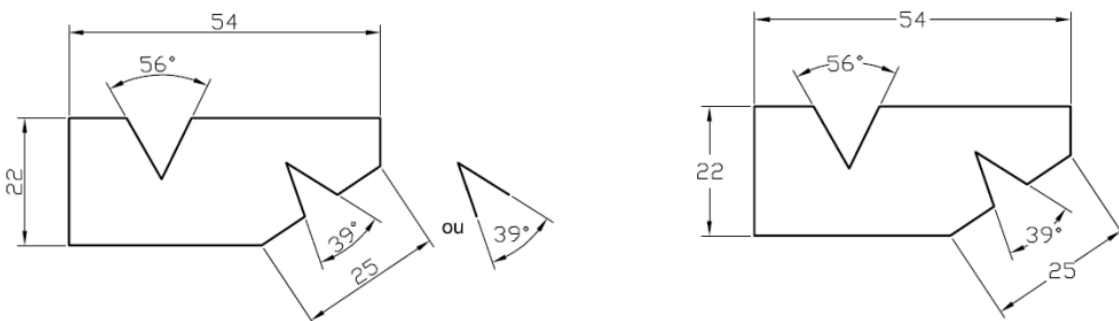


Figura I.3. Sistemas de Cotação: *Alinhado* (à esquerda) e *Unidirecional* (à direita).

## **I.4. Classificação de Cotas**

### **I.4.1. Cotas de Grandezas**

Como todos os sólidos têm três dimensões, cada uma das formas geométricas que compõem o objeto deve ter altura, largura e profundidade indicadas na cotagem.

### **I.4.2. Cotas de Posição**

Depois de cotar as formas geométricas básicas, deve-se fornecer a posição de recortes, furos, ranhuras ou quaisquer outros elementos característicos em relação às faces mais relevantes (superfícies rugosas, lisas ou contendo qualquer outra referência) ou linhas representativas de simetria, centro de gravidade, entre outras. Deve-se estabelecer a posição nas direções da altura, largura e profundidade. As formas retangulares são posicionadas em relação às suas arestas; as ranhuras, formas cilíndricas e cônicas, em relação ao centro de seus respectivos arcos ou circunferências.

### **I.4.3. Redundância de Cotas**

Todas as cotas necessárias para o bem e fiel entendimento do objeto devem ser devidamente representadas. Uma única aresta não pode ter dois valores distintos. Cotas repetidas podem passar despercebidas e causar erros de interpretação, caso apenas sua correlata seja modificada ao se revisar um desenho, por exemplo. Por isso, deve-se evitar cotas repetidas ou desnecessárias, por causarem confusão e poluição ao desenho. Assim como é importante não cotar excessivamente, também é importante fornecer todas as cotas necessárias à localização de cada ponto, linha ou superfície do objeto.

Não é preciso repetir cotas de características semelhantes, como a espessura de várias nervuras que são obviamente do mesmo tamanho. Detalhes tais como o tamanho de concordâncias planas e curvas podem ser fornecidas através de uma anotação geral.

## I.5. Inscrição de Cotas nos Desenhos

A inscrição das cotas nos desenhos obedece a um conjunto de regras que visam facilitar a leitura e interpretação do desenho. Tais regras são mencionadas a seguir:

- As cotas indicadas nos desenhos são sempre as cotas reais do objeto em verdadeira grandeza, independentemente da escala usada no desenho.
- Não pode ser omitida nenhuma cota necessária para a definição da peça.
- Os elementos devem ser cotados preferencialmente na vista que melhor apresentar informação em relação à sua forma ou à sua localização.

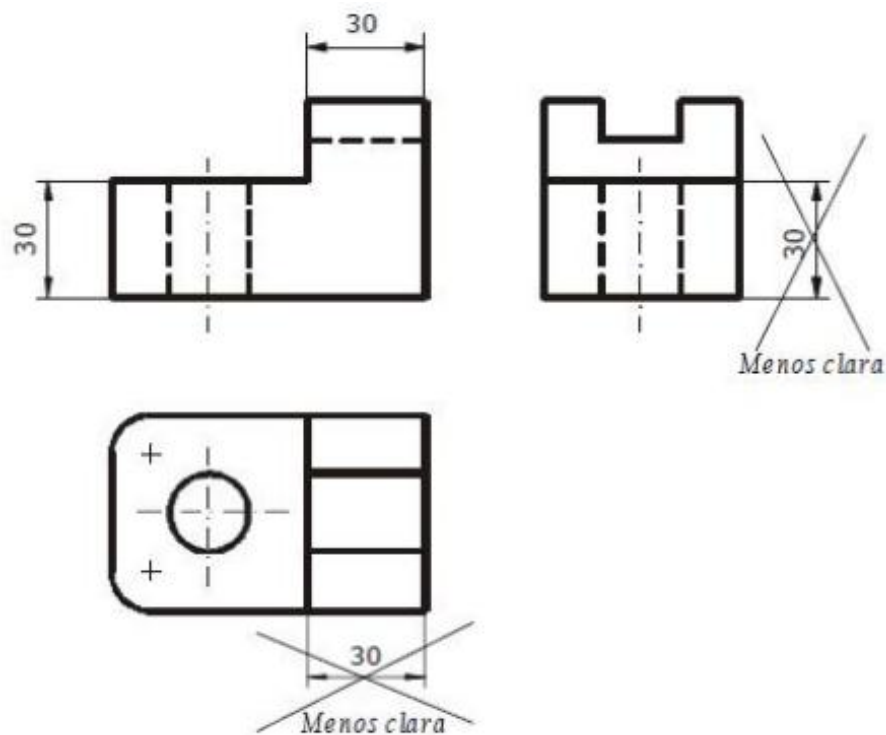


Figura I.4. Demonstração da melhor forma para se cotar um elemento.

- Cotas devem ser localizadas preferencialmente fora do contorno das peças, mas, por questões de clareza, podem ser colocadas no interior das vistas em alguns casos.



Figura I.5. Forma correta de cotação da peça.

- Devem ser evitados, sempre que possível, cruzamentos de linhas de cotas entre si ou com outro tipo de linhas, sobretudo linhas de chamada ou arestas.

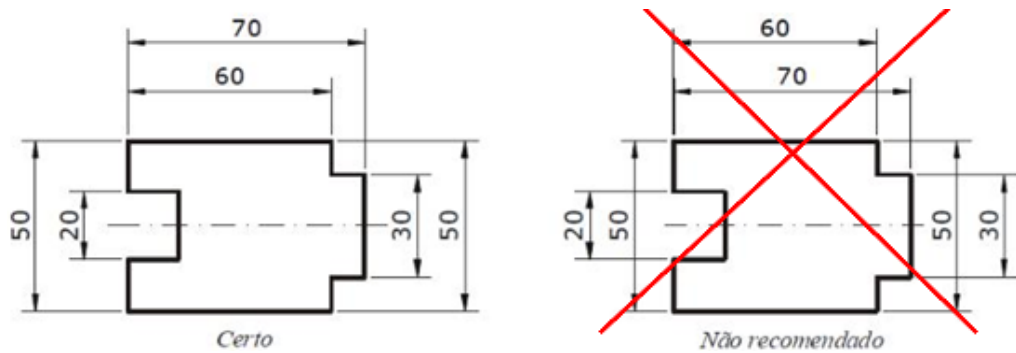


Figura I.6. Forma certa e não recomendada de cotação sobre a questão do cruzamento de linhas.

- Cada elemento deve ser cotado apenas uma vez, independentemente do número de vistas da peça.
- Sempre que possível, as cotas devem ser colocadas alinhadas. As cotas de menor valor devem ficar por dentro das cotas de maior valor, para evitar o cruzamento de linhas de cotas com as linhas de chamada.



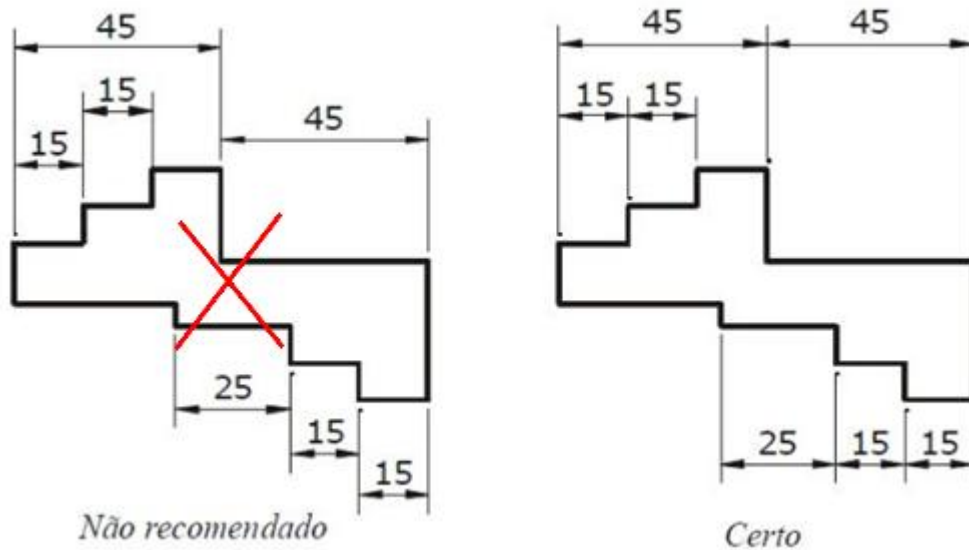


Figura I.7. Alinhamento de cotas.

- Nunca interrompa uma linha de cota (figura abaixo).

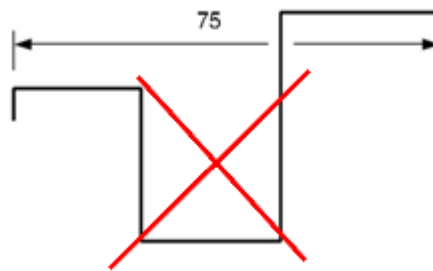


Figura I.8. Forma errada de se cotar uma peça, interrompendo a linha de cota.

- As cotas devem ser posicionadas sobre a linha de cota, paralelas a esta e, preferencialmente, no ponto médio da linha. Os números não devem tocar a linha de cota.

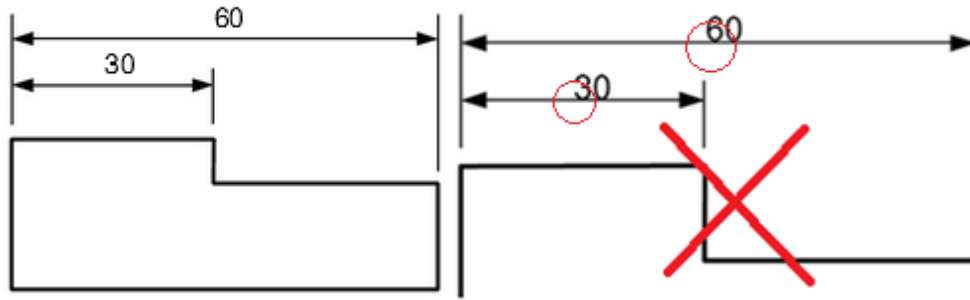


Figura I.9. Como os números devem ficar em relação à linha de cota.

- Devem ser usadas sempre as mesmas unidades para todas as cotas em um mesmo desenho. As unidades não são indicadas nas cotas, podendo ser indicadas no campo apropriado da legenda, de forma a evitar interpretações dúbias. Quando necessário indicar outro tipo de unidade, como por exemplo, detalhes em polegadas, as unidades devem ser indicadas na referida cota.
- Quando o espaço necessário para a cota não é suficiente para que os números sejam ali inseridos, a cota pode ser posicionada conforme descrito a seguir.

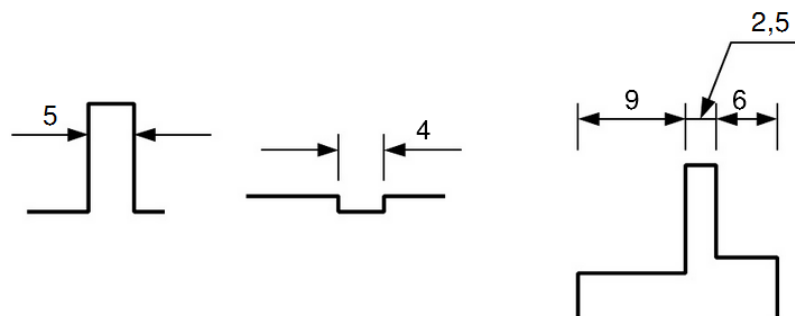


Figura I.10. Cotagem com linha de referência.

- Eixos, arestas e outras linhas auxiliares não podem ser usadas como linhas de cota, mas podem ser usadas como linha de chamada.

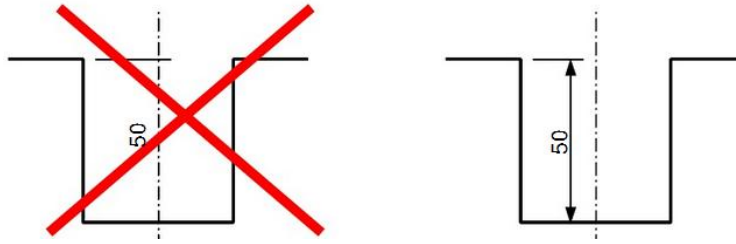


Figura I.11. Eixos não podem ser usados como linhas de cota.

- Evita-se que uma linha de cota fique alinhada com uma aresta.

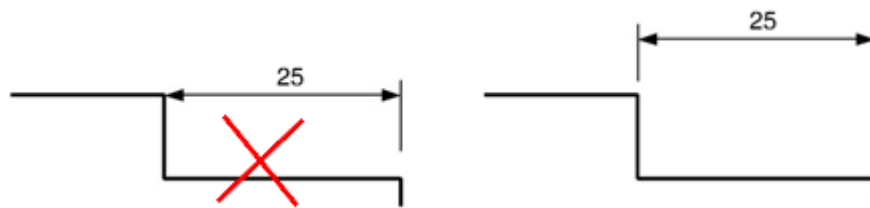


Figura I.12. Cota alinhada (não recomendado) e cota não alinhada (recomendado).

- Elementos que se repetem podem ter a cotagem simplificada. Como exemplo, vide a Figura a seguir.

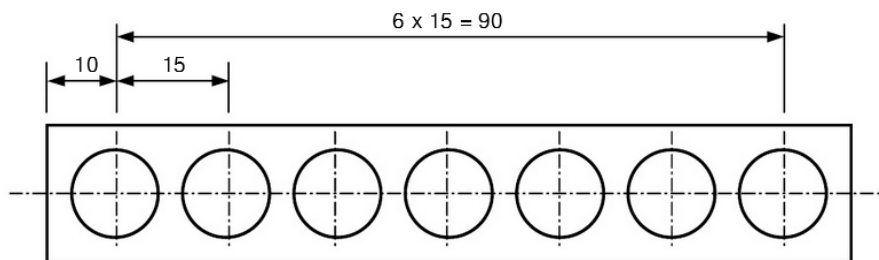


Figura I.13. Cotagem simplificada.

- As cotas devem ser orientadas sempre em relação à legenda da folha de desenho, de tal modo que sejam lidas em duas direções perpendiculares entre si, a partir do canto inferior direito da folha. (Figura 14a)

- Os valores de cotas oblíquas devem ser indicados de acordo com a figura 14(b).

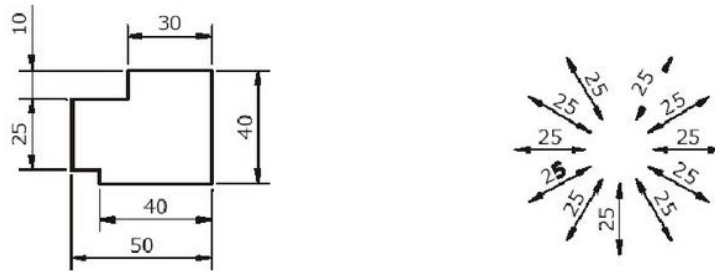


Figura I.14(a). Orientação de cota. Figura 13(b). Cotas oblíquas.

## I.6. Padronização de Cotagem

### I.6.1. Anotações

São expressões por meio de palavras que fornecem informações que não podem ser obtidas a partir das vistas ou cotas. Na maioria das vezes, especificam forma, natureza do acabamento ou material padronizado e são classificadas como gerais ou específicas. As gerais não requerem uso de um indicador e devem ser agrupadas acima do título do desenho. As específicas quase sempre exigem um indicador e, desta maneira, devem ser colocadas bastante próximas da característica à qual se referem. São muito comuns as anotações que informam uma operação, com um tamanho determinado, como “Broca  $\frac{1}{2}$ , 4 furos”.

### I.6.2. Ângulos

A linha de cota de um ângulo é um arco de circunferência cujo centro está no vértice do ângulo. O valor da cota de ser posicionado da mesma forma que as cotas lineares para o sistema alinha, ou de forma que este seja lido horizontalmente, se adotado o sistema unidirecional para cotagem. Observe atentamente à Figura I.3.

### I.6.3. Círculos e Arcos

Os arcos devem ser cotados através do raio na vista em que a curva se apresenta em sua verdadeira grandeza. A linha de cota para um raio deve sempre ser desenhada como uma linha radial em ângulo, nunca horizontal ou vertical; e utiliza-se somente uma seta. Não se colocam setas no centro do arco. O valor numérico deve ser precedido pela letra R. Dependendo do tamanho do raio e do espaço disponível para colocação do valor, a linha de cota e o valor estarão ambos dentro do arco, ou a linha estará dentro e o valor fora, ou, em arcos muito pequenos, ambos estarão fora.

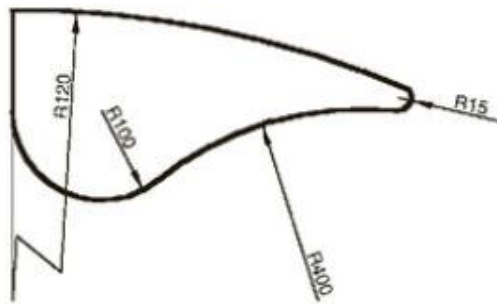


Figura I.15. Cotagem em arcos. Fonte: Silva, A., *et al* (2006)

Para círculos, a mesma ideia se aplica: a prioridade sempre é cotar por dentro do círculo. Círculos fechados devem ser cotados pelo valor de seus diâmetros. O símbolo “ $\phi$ ” só deve ser utilizado quando a linha de cota não identificar claramente que se trata de diâmetro. Caso o espaço disponível não seja suficiente para isso, adota-se uma ordem de prioridade para cotagem

A figura abaixo demonstra a ordem de prioridade que deve ser aplicada à cotagem de círculos e arcos.

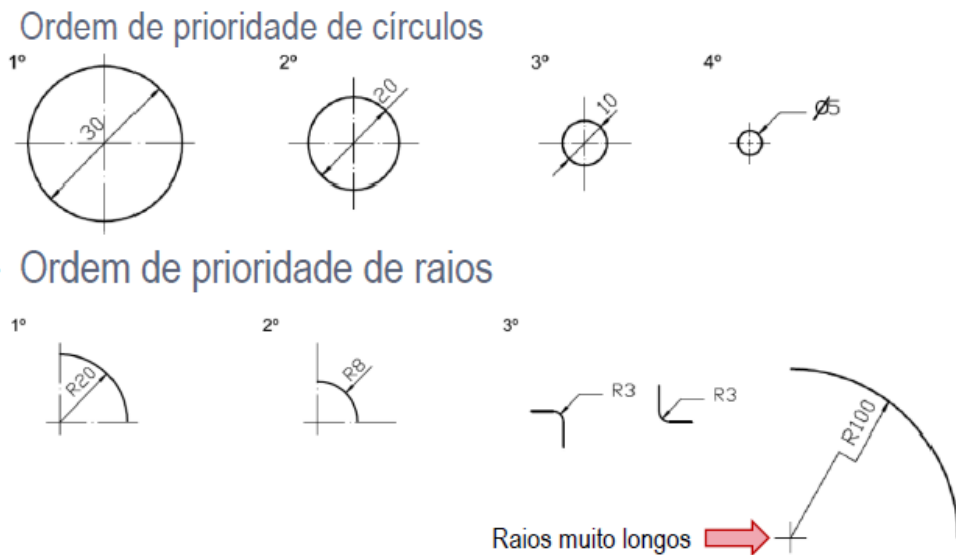


Figura I.16. Ordem de prioridade de círculos e setores de círculos. Fonte: Material de Fundamentos de Desenho Técnico (UFF) - Prof. Ricardo Gonçalves

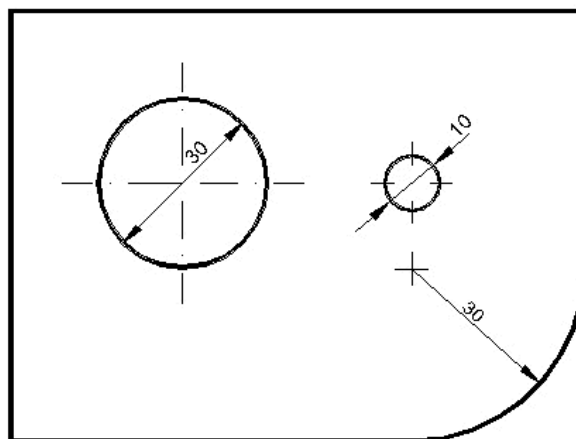


Figura I.17. Cotagem de elementos circulares em verdadeira grandeza. Fonte: <http://www.versus.pt/>

#### I.6.4. Posicionamento de Furos

Quando houver dois ou mais furos numa determinada linha de centro, os furos necessitarão de somente uma cota de posição em uma direção. Se os furos não estiverem sobre uma mesma linha de centro, necessitarão posicionamento em duas direções. Prefere-se utilizar o método mostrado na figura abaixo quando for importante obter as posições de ambos os furos, determinadas a partir de características referenciais (lado esquerdo e inferior da peça).

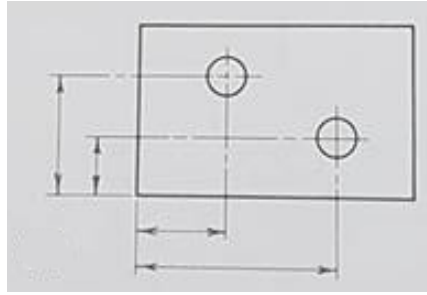


Figura I.18. Cotas de posição para furos. Fonte: French, Thomas E.; Vierck, Charles J. (2005)

## I.6.5. Cotagem De Representações Especiais

### I.6.5.1. Cotagem De Meias Vistas

As linhas de cota são interrompidas, e devem prolongar-se um pouco além dos eixos de simetria. As cotas a serem inscritas são sempre as cotas totais.

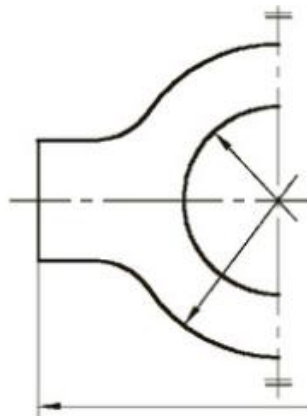


Figura I.19. Cotagem de meia vista.

### I.6.5.2. Cotagem De Vistas Parciais E Interrompidas

Na cotagem de vistas parciais ou locais, a linha de cota pode ser interrompida. No exemplo da Figura I.21, a cota 100 é a distância até a extremidade direita da peça.

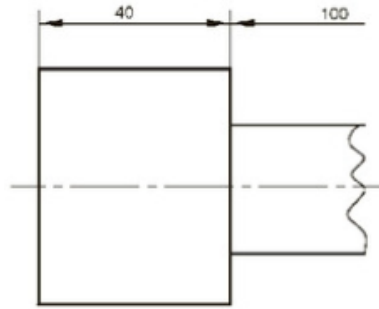


Figura I.20. Cotagem de vista parcial.

Numa vista interrompida, a linha de cota nunca é interrompida.

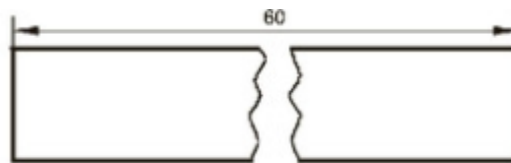


Figura I.21. Cotagem de vista interrompida.  
Fontes de Representações Parciais: Silva, A., *et al* (2006)

### I.6.5.3. Cotagem De Desenhos Em Perspectiva Isométrica

A cotagem em desenhos de peças mecânicas em perspectiva é realizada apenas por uma questão didática. Contudo, projeções em perspectivas isométricas são muito comuns em projetos de tubulações, onde a cotagem é exigida. Geralmente, os desenhos em perspectiva são mais difíceis de cotar do que os desenhos ortográficos, pois as cotas podem ficar aglomeradas caso sua inserção não seja cuidadosamente planejada. Sempre que possível, devem-se observar as seguintes regras:

- As linhas de cota e de extensão devem ser colocadas de forma que pertençam ao mesmo plano da face à qual a cota se refere ou perpendicular a esta.
- Os algarismos das cotas devem ser inseridos de forma que fiquem no mesmo plano em que as linhas de cota e de extensão se encontram.
- Os indicadores para anotações devem ser colocados de forma que fiquem num plano paralelo ou perpendicular à face à qual a anotação se refere.



- Os letreiros dos valores de cota e das anotações devem ser feitos de tal forma que pareçam estar dentro ou paralelo a uma das faces principais do desenho em perspectiva. Para isto, é preciso que os letreiros sejam desenhados em perspectiva e representem letras do tipo vertical.

Consultar material de Silva, A., *et al* (2006) para maiores detalhes.

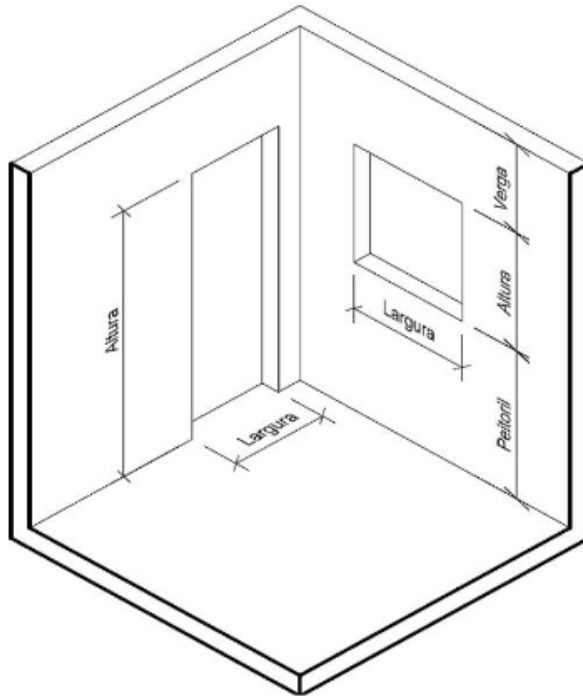
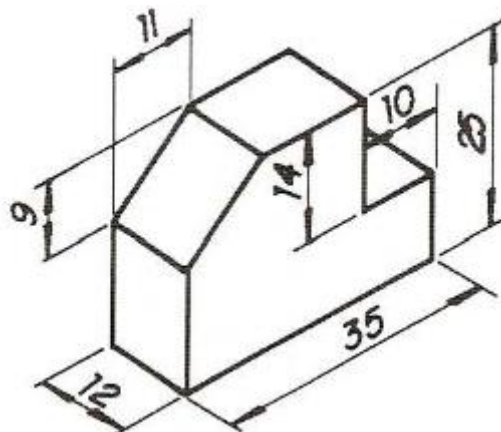
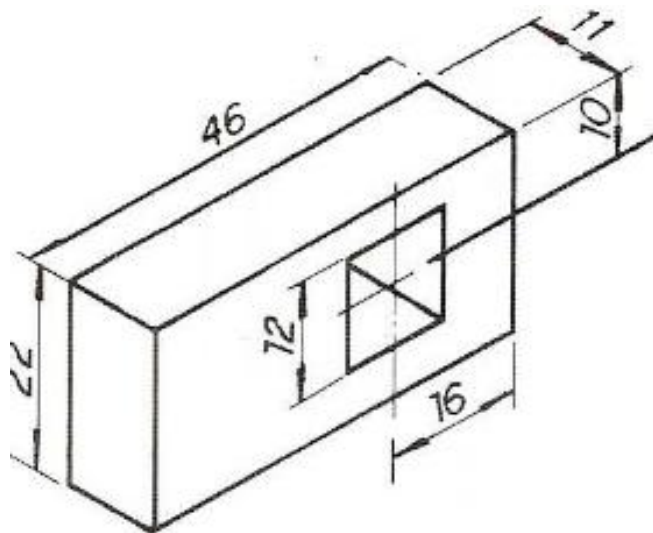
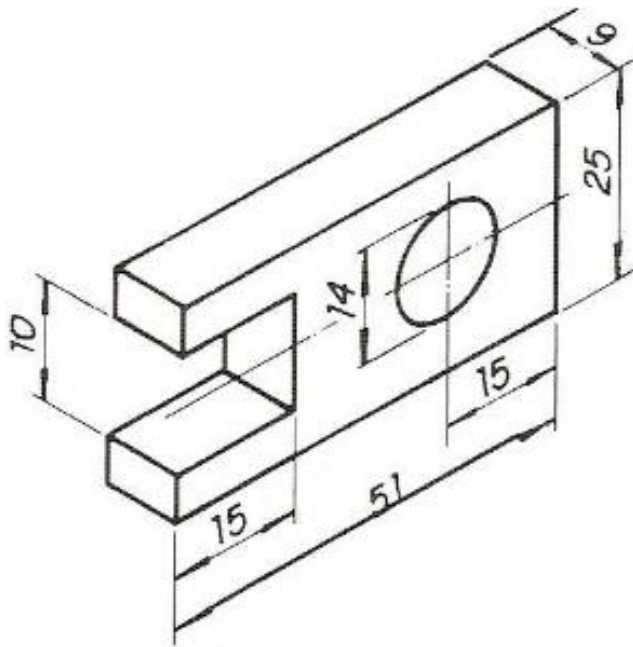
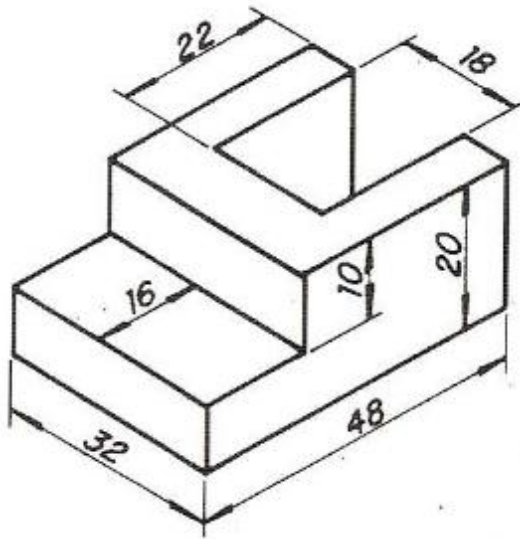


Figura I.22. Cotagem em perspectiva. Fonte: [http://www.pelotas.com.br/sinval/Apostila\\_DA\\_V2-2012.pdf](http://www.pelotas.com.br/sinval/Apostila_DA_V2-2012.pdf)

## I.7. Exercícios

- 1) Observe as perspectivas abaixo, desenhe suas vistas e cote-as.





## CAPÍTULO II - ESCALAS

### II.1. Introdução

Como o desenho técnico é utilizado para representação de máquinas, equipamentos, prédios e até unidades inteiras de processamento industrial, é fácil concluir que nem sempre será possível representar os objetos em suas verdadeiras grandezas. Assim, para viabilizar a execução dos desenhos, os objetos grandes precisam ser representados com suas dimensões reduzidas, enquanto os objetos ou detalhes muito pequenos necessitarão de uma representação ampliada.

Para evitar distorções e manter a proporcionalidade entre o desenho e o tamanho real do objeto representado, padronizou-se que as reduções ou ampliações devem ser feitas respeitando-se uma razão constante entre as dimensões do desenho e as dimensões reais do objeto representado.

A razão existente entre as dimensões do desenho e as dimensões reais do objeto é chamada de escala do desenho.

É importante ressaltar que, sendo o desenho técnico uma linguagem gráfica, a ordem da razão nunca pode ser invertida, e a escala do desenho sempre será definida pela relação existente entre as dimensões lineares de um desenho com as respectivas dimensões reais do objeto desenhado.

Para facilitar a interpretação da relação existente entre o tamanho do desenho e o tamanho real do objeto, pelo menos um dos lados da razão sempre terá valor unitário, que resulta nas seguintes possibilidades:

<b><i>Categoria</i></b>	<b><i>Escalas recomendadas</i></b>		
<i>Escala de Redução</i>	<i>1 : 2</i>	<i>1 : 5</i>	<i>1 : 10</i>
	<i>1 : 20</i>	<i>1 : 50</i>	<i>1 : 100</i>
	<i>1 : 200</i>	<i>1 : 500</i>	<i>1 : 1000</i>
	<i>1 : 2000</i>	<i>1 : 5000</i>	<i>1 : 10000</i>
<i>Escala de Ampliação</i>	<i>2 : 1</i>	<i>5 : 1</i>	<i>10 : 1</i>
	<i>20 : 1</i>	<i>50 : 1</i>	

Figura II.23. Escalas de redução e ampliação. Fonte: <http://essel.com.br>

## II.2. Interpretação De Escalas

Quando um desenho está na escala 1:20, por exemplo, isso quer dizer que 1mm do desenho corresponde a 20mm no objeto real. Ou seja, para cada 20mm do objeto real, você precisa representá-lo somente por 1mm no papel.

Raciocínio análogo para outras escalas:

**1:50** - **1mm** no desenho = **50mm** no objeto

**1:100** - **1mm** no desenho = **100mm** no objeto

**1:200** - **1mm** no desenho = **200mm** no objeto

**2:1** - **2mm** no desenho = **1mm** no objeto

**5:1** - **5mm** no desenho = **1mm** no objeto

**10:1** - **10mm** no desenho = **1mm** no objeto

A escala basicamente é a dimensão do desenho dividida pela dimensão real do objeto – respeitando as unidades de medidas. Por exemplo, se a distância gráfica de um desenho mede 4cm e a respectiva distância natural mede 9m, sua escala é:

$$E = d/D$$

$$E = 4\text{cm}/900\text{cm}$$

$$E = 1/225$$

O desenho está na escala 1:225 (Redução).

### II.3. Escalímetro E Interpretação Gráfica

O escalímetro é um instrumento de desenho técnico utilizado para desenhar objetos em escala ou facilitar a leitura das medidas de desenhos representados em escala. O escalímetro é dividido em três faces, cada qual com duas escalas distintas. Pode-se, nesse caso, através da utilização de múltiplos ou submúltiplos dessas seis escalas, extrair um grande número de outras escalas.

Cada unidade marcada nas escalas do escalímetro corresponde a um metro. Isto significa que aquela dada medida corresponde ao tamanho de um metro na escala adotada.

O escalímetro pode ser utilizado não apenas como ferramenta de escala de redução, mas também como ferramenta de escala de ampliação. Se adotarmos, na escala 1:100 uma unidade de medida igual a 1cm, estaremos transportando a escala 1:100 para escala 1:1, o que significa dizer que a referida escala foi multiplicada por 100. Adotando esta mesma prática para as demais

escalas do instrumento, podemos assumir, por exemplo, que uma unidade de medida de um centímetro estará em uma escala de ampliação 5:1 (100 x 1:20) quando posicionarmos o escalímetro na escala 1:20 para uma unidade de medida de um metro.

$$\frac{1\text{m}}{100} = 1\text{cm}$$

$$\frac{1\text{m}}{20} = 5\text{cm}$$

$$\frac{1\text{m}}{50} = 2\text{cm}$$

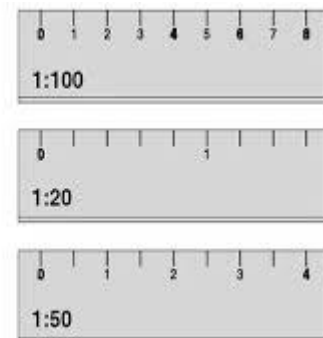


Figura II.24. Relações entre escalas

$$100 \times \mathbf{1/100} = 1/1$$

$$100 \times \mathbf{1/50} = 2/1$$

$$100 \times \mathbf{1/20} = 5/1$$

$$100 \times \mathbf{1/25} = 4/1$$

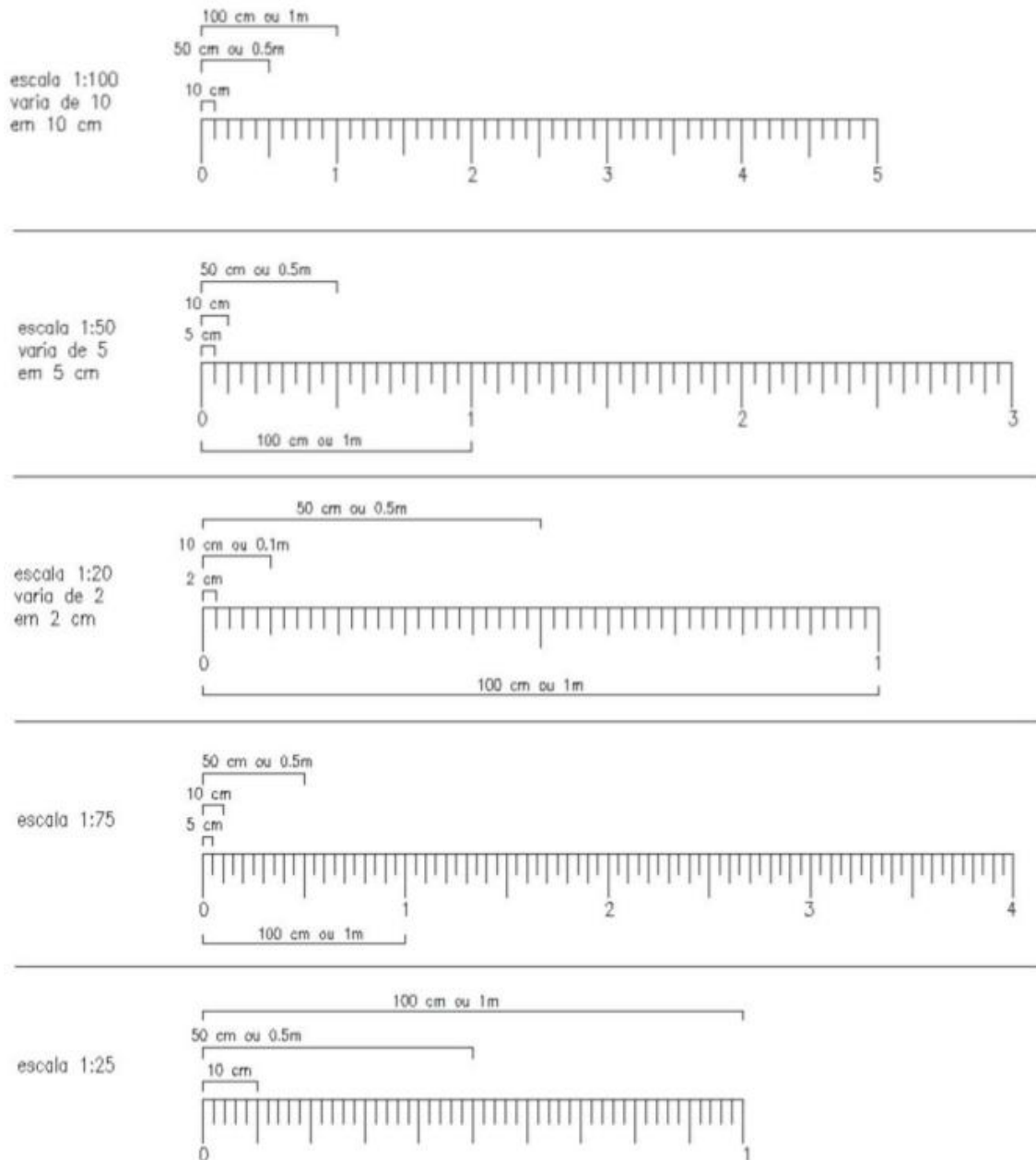
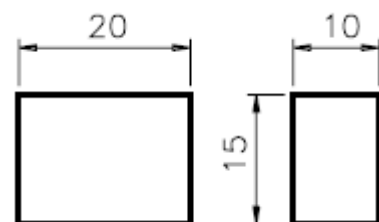
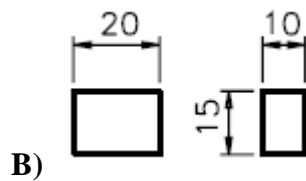
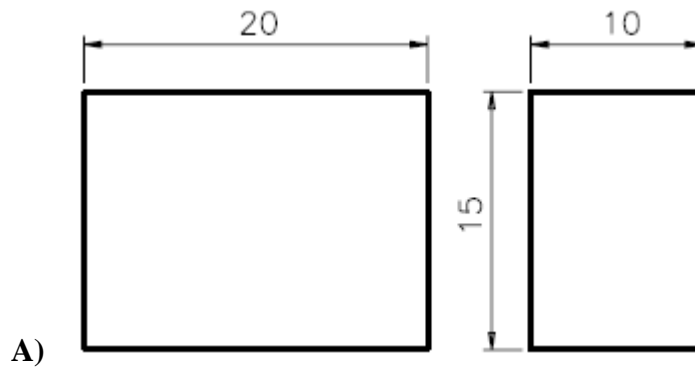


Figura II.25. Leitura Escalfmetro. Fonte: <http://pt.slideshare.net/ArquitetaRejaneRodrigues/escalimetro-16584087>

## II.4. Exercícios

1) A peça abaixo está representada em escala natural. Qual das alternativas representa a mesma peça em escala 2:1?





R: Alternativa (A).

2) Qual será a medida, no papel, de uma linha reta que no terreno mede 45m, utilizando a escala 1:450? E se fosse na escala de 1:200?

R: 10cm e 22,5cm, respectivamente.

3) Quais as dimensões reais de um terreno retangular cujos lados foram desenhados com 25cm x 48cm na escala de 1:500?

R: 125 x 240 metros.

4) Qual a escala mais adequada para que um terreno com dimensões de 15m x 35m possa ser representado em uma folha no formato A3, considerando as margens da folha?

R: Escala 1:100. (Note que entre as duas escalas determinadas, devemos escolher a de maior redução, para garantir que todo o desenho caberá na folha. A escala de maior redução é aquela que possui maior denominador, que neste exercício é 1:90. No entanto, não é usual trabalhar com essa escala, então é

escolhida uma escala dentre as mais usuais a que mais se aproxima da calculada, apresentando maior redução que ela, ou seja, a de 1:100)

5) Qual a maior escala que poderá ser desenhado um quadrado com 10m de lado num papel retangular que mede 25x30cm?

R: Escala 1:50

6) Qual a relação entre dois desenhos que estão na escala 1:400 e 1:250, respectivamente? Quanto deve medir um segmento do segundo desenho cujo correspondente no primeiro seja de 7cm.

R: Os desenhos estão na relação 5:8. O segmento deve medir 11,2cm.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT, 1990, *Coletânea de Normas de Desenho Técnico*. São Paulo: SENAI.
- ARAÚJO, M., 2013. *Cotagem no Desenho Técnico*. Departamento de Engenharia de Computação e Automação da UFRN. Disponível em <[http://www.dca.ufrn.br/~acari/Desenho%20Mecanico/05\\_Cotagem.pdf](http://www.dca.ufrn.br/~acari/Desenho%20Mecanico/05_Cotagem.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- FRENCH, T. E.; VIERCK. C. J., 1990, *Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica*. 6ª ed., São Paulo, Globo.
- FERREIRA, P. & MICELI, M. T., 2003, *Desenho Técnico Básico*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico.
- GIESECKE, F. E.; MITCHELL, A.; et al, 2006, *Dibujo Y Comunicación Gráfica*. 3ª ed. México, Pearson Educación.
- MELO, F., 2015. *Forma, Espaço, Ordem. Versus*. Disponível em <<http://www.versus.pt/forma-espaco-ordem/desenhotecnico-4-5-cotagem.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- PESSOA, E., 2014, *Desenho Técnico e Cotagem*. SlideShare. Disponível em <<http://pt.slideshare.net/ordenaelbass/desenho-tnico-cotagem>>. Acesso em: 21 mai. 2016.
- RANGEL, A. P., 1981, *Projeções Cotadas – Desenho Projetivo*. 4ª ed., Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos S. A.
- RIBEIRO, J., 2012. *Escalas*. Essel Eletromecânica. Disponível em <<http://essel.com.br/cursos/material/01/DesenhoTecnico/aula23.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2016.
- RODRIGUES, R., 2013. *Escalímetros*. SlideShare. Disponível em <<http://pt.slideshare.net/ArquitetaRejaneRodrigues/escalimetro-16584087>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

- ROSSI, F., 2012, *Resumo Normas Técnicas Sobre Desenho Técnico e Representação de Projetos de Arquitetura*. Universidade Federal do Paraná. Disponível em <[http://www.degraf.ufpr.br/docentes/francine/disciplinas/CEG012\\_Expressa\\_Grafica/Resumo\\_NBRs.pdf](http://www.degraf.ufpr.br/docentes/francine/disciplinas/CEG012_Expressa_Grafica/Resumo_NBRs.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- SAMPAIO, A., 2016, *Princípios de Cotagem em Desenho Técnico*. DocPlayer, 2016. Disponível em <<http://docplayer.com.br/14376994-Representacao-de-cotas-representaca-principios-de-cotagem-em-desenho-tecnico-2-principios-de-cotagem-em-desenho-tecnico.html>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L., 2006, *Desenho Técnico Moderno*. 4ª ed. Livros Técnicos e Científicos S.A.
- SINVAL, X., 2011, *Apostila de Desenho Arquitetônico*. Prefeitura de Pelotas, 2011. Disponível em <[http://www.pelotas.com.br/sinval/Apostila\\_DA\\_V2-2012.pdf](http://www.pelotas.com.br/sinval/Apostila_DA_V2-2012.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2016.
- SOUZA, B., 2016, *Desenho Técnico: Escala e Cotagem*. Ebah. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAehZYAB/desenho-tecnico-aula-11-escalas-cotagem#>>. Acesso em: 21 mai. 2016.