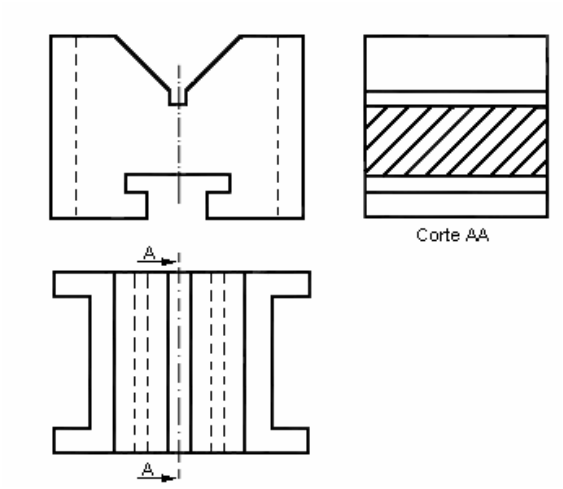
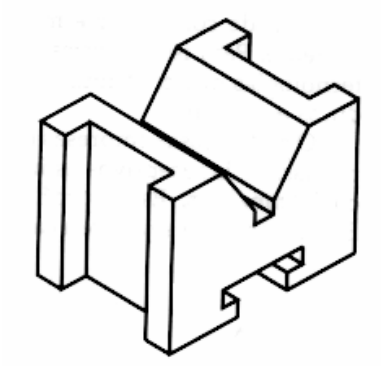
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Introdução

Observe as vistas ortográficas a seguir.



Com toda certeza, você já sabe interpretar as **formas** da peça representada neste desenho. E, você já deve ser capaz de imaginar como deverá ficar esta peça depois de executada.



Mas, o conhecimento das formas, embora importante, **não** é suficiente para a execução do objeto.

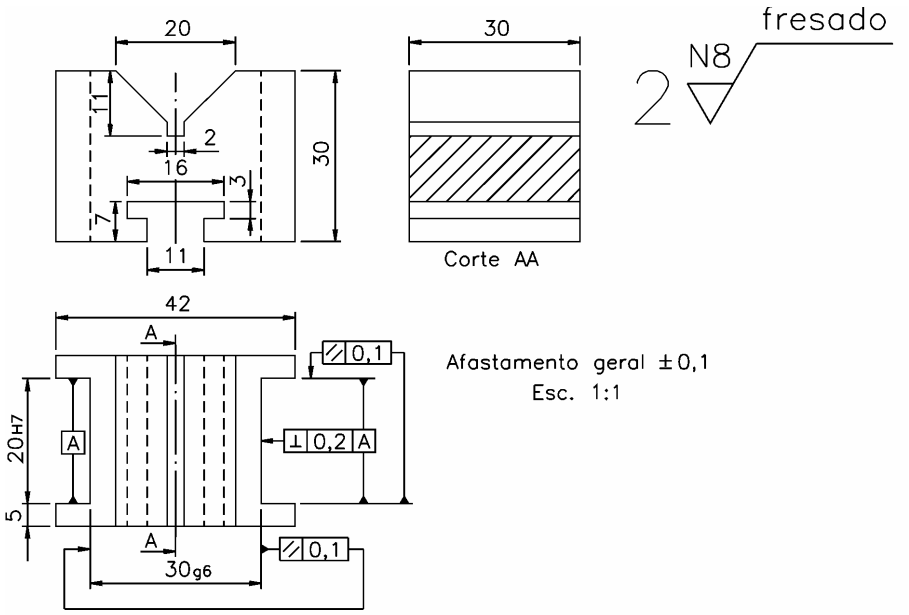
P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Para executar qualquer objeto você precisa, também, de informações sobre o **tamanho**, isto é, sobre as dimensões exatas do objeto e de cada uma de suas partes. As dimensões do objeto devem ser indicadas, no desenho técnico, sob a forma de medidas.

A indicação de medidas no desenho técnico recebe o nome de **cotagem**. Ao indicar as medidas ou **cotas**, no desenho técnico, o desenhista segue determinadas **normas técnicas.** A cotagem é normalizada pela norma ABNT/NBR 10126/1987.

As medidas indicadas no desenho técnico referem-se à grandeza real que o objeto deve ter depois de produzido.

Veja como fica o desenho técnico mostrado anteriormente, agora com as indicações completas de dimensionamento.



Para executar uma peça, a partir de seu desenho técnico, é preciso interpretar corretamente as medidas indicadas. Se a interpretação é feita de maneira errada, a peça fica errada também.

Nesta aula você conhecerá as regras básicas para a cotagem de desenhos técnicos. Como ocorreu nos assuntos anteriores, você vai começar o estudo pela interpretação de cotas básicas em

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

modelos simples e, gradativamente, vai aprofundando seu conhecimento pelo estudo de peças mais complexas.

Unidade de medida em desenho técnico

As peças, como todos os sólidos geométricos, têm três dimensões básicas: comprimento, largura e altura.

Para indicar uma medida precisamos de uma **unidade de medida**, como referência. A unidade de medida adotada no desenho técnico mecânico é o **milímetro.**

Um milímetro corresponde à milésima parte do metro. Isto quer dizer que, dividindo o metro em **1000** partes iguais, cada uma das partes equivale a **1** (um) milímetro. O símbolo de milímetro é **mm.**

Existem vários instrumentos de medição. Um instrumento muito usado em desenho técnico é a **escala**. A escala é uma régua graduada. A escala usada em desenho técnico é graduada em **milímetros.**

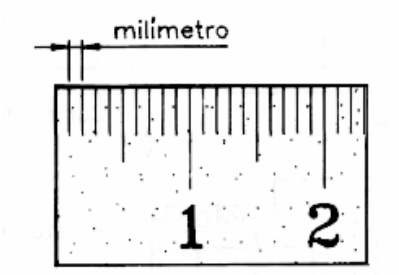
Observe a escala que vem representada a seguir. Esta escala tem 150 milímetros ou 15 centímetros.

Os números de 1 a 15 representam os centímetros. Cada centímetro é dividido em 10 partes iguais Cada uma destas partes é **1** (um) milímetro. O milímetro é a menor medida que aparece nesta escala.

No desenho abaixo, um pedaço da escala foi aumentado para que você possa ver melhor a graduação em milímetros.

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

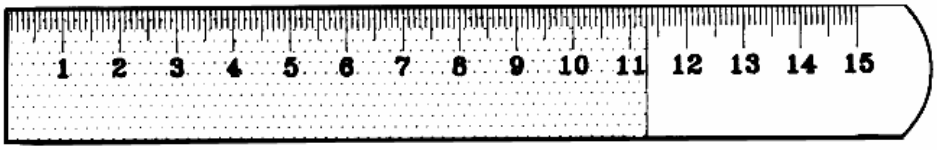
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/



Em desenho técnico se escreve apenas a medida, sem indicação do símbolo **mm.** Por exemplo: se uma peça tem 35 milímetros de comprimento, aparecerá apenas o número 35. Fica subentendido que se trata de 35 mm.

Verificando o entendimento

Observe a escala abaixo e escreva quantos milímetros correspondem à parte reticulada.



Resposta: ..... mm

Confira sua resposta. Sabendo que 11 cm correspondem a 110 mm, você deve ter somado mais 3 mm, chegando ao resultado **113** mm.

Elementos de cotagem

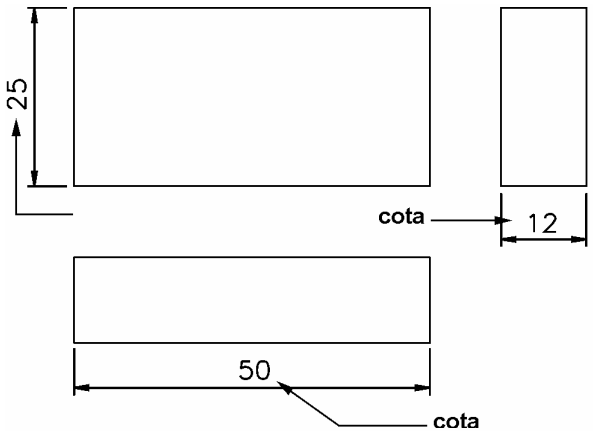
Para interpretar desenhos cotados você deve conhecer três elementos básicos: **cota** ou **valor numérico**, **linha de cota** e **linha auxiliar**. Vamos estudar cada um deles separadamente.

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

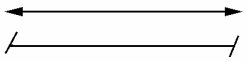
Cotas

São os números que indicam as medidas da peça. Observe, no próximo desenho, as medidas básicas de uma peça. Elas estão indicadas pelas cotas: **50**, **12** e **25**.

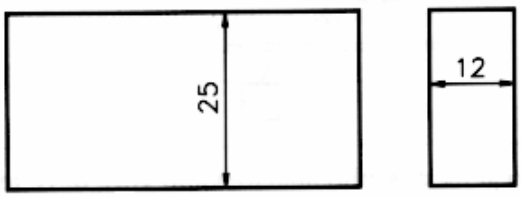


Linhas de cota

São linhas contínuas estreitas com setas ou traços oblíquos nas extremidades, como você vê a seguir.



Veja, no próximo desenho, a linha de cota representada **dentro** das vistas frontal e lateral esquerda.



Neste exemplo, a linha de cota é limitada pelo próprio contorno do desenho. Mas, existem casos em que a colocação da linha de cota dentro das vistas prejudica a interpretação do desenho técnico. Nesses casos a linha de cota aparece fora das vistas, limitada por uma linha chamada **linha auxiliar**.

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

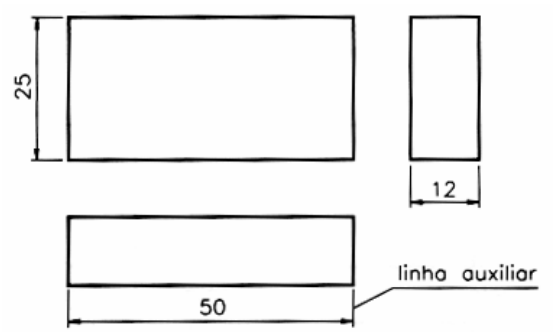
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Linhas auxiliares

São linhas contínuas estreitas que limitam a linha de cota **fora** da vista ortográfica.

A linha auxiliar deve ser prolongada ligeiramente além da respectiva linha de cota. Um pequeno espaço deve ser deixado entre a linha auxiliar e a linha de contorno do desenho.

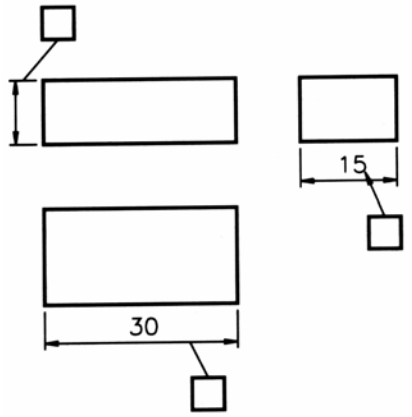
Observe, no próximo desenho, a indicação da linha auxiliar.



Verifique se agora você já sabe reconhecer os elementos de cotagem que aparecem no desenho técnico. Resolva o próximo exercício.

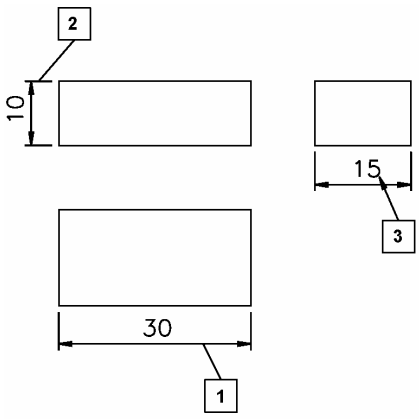
Verificando o entendimento

Escreva nos quadrinhos os números correspondentes aos elementos de cotagem indicados: **1** quando se tratar de linha de cota; **2** quando se tratar de linha auxiliar, **3** quando se tratar de cota.



P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Muito bem! Veja no desenho abaixo como você deve ter indicado as suas respostas.



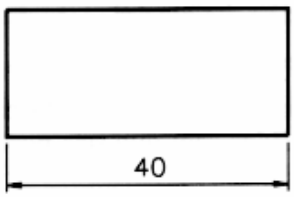
Regras gerais de cotagem

Os elementos de cotagem aparecem dispostos no desenho técnico de acordo com as características das peças. Como estas características variam muito, não existem regras fixas de cotagem.

Mas, a pessoa que executa o desenho técnico deve se basear em algumas **regras gerais** para dispor as cotas de tal forma que elas não prejudiquem a clareza do desenho.

A seguir você vai conhecer algumas regras gerais de cotagem. Não se preocupe em memorizar estas regras. Você as aprenderá naturalmente ao analisar os exemplos que serão estudados nesta aula e nas seguintes. Mas, estude este assunto com bastante atenção, pois as regras gerais facilitam a leitura e a interpretação de desenhos cotados.

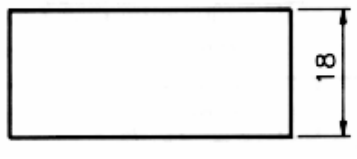
Observe o desenho abaixo.



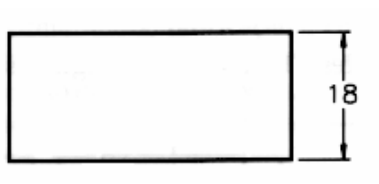
P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Quando a linha de cota está na posição horizontal, como neste caso, a cota deve ser indicada acima e paralelamente à sua linha de cota. Os algarismos devem estar centralizados, a uma pequena distância da linha de cota.

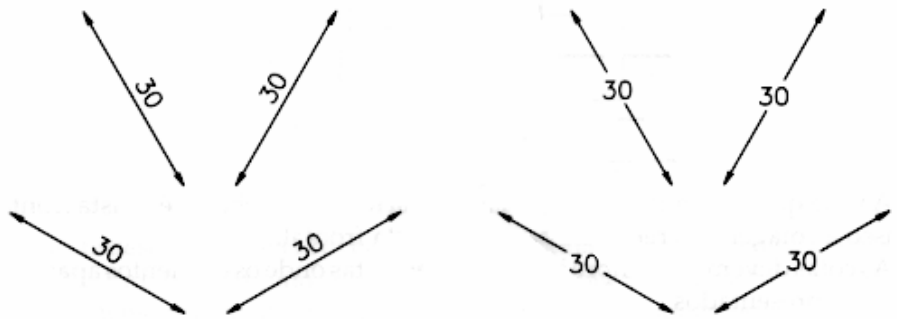
Veja um outro caso.



Quando a linha de cota está na posição vertical, como nesta figura, a cota pode aparecer do lado esquerdo e paralela à linha de cota. Outra possibilidade é representar a cota interrompendo a linha de cota.

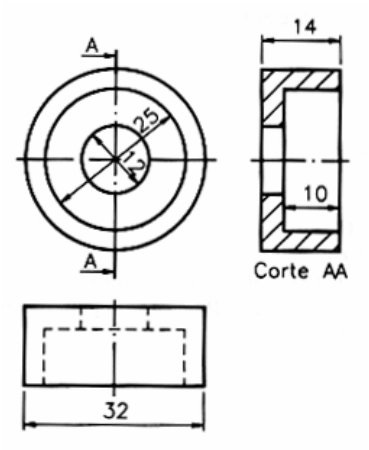


Quando a linha de cota está na posição inclinada, a cota acompanha a inclinação para facilitar a leitura ou é representada na posição horizontal, interrompendo a linha de cota.



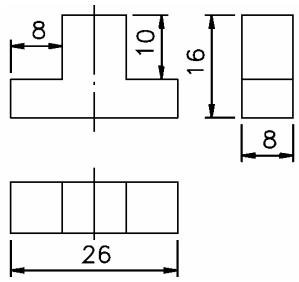
P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Analise mais um exemplo.



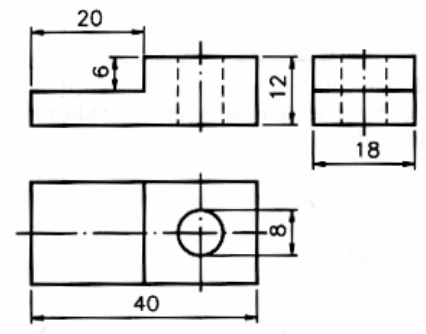
Você deve ter observado que as linhas de cota estão em posições que permitem a leitura das medidas sem que seja necessário mudar a posição da folha de papel.

Observe o próximo desenho.



Na vista frontal, anterior, aparecem dois rebaixos iguais. Apenas um dos rebaixos aparece cotado. Em desenho técnico, não se repetem cotas desnecessariamente.

Analise o próximo desenho e veja mais algumas regras.



P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

A vista que transmite a idéia mais clara da forma do rebaixo é a vista frontal. Por isso a cotagem do rebaixo aparece na vista frontal.

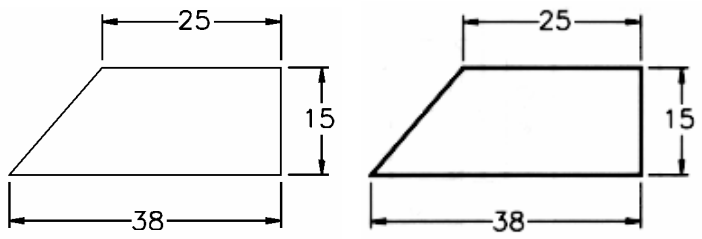
As cotas devem ser sempre indicadas nas vistas onde os elementos aparecem melhor representados.

Já o furo aparece representado por linhas tracejadas, na vista frontal. Sempre que possível, deve-se evitar a cotagem de elementos representados por linhas tracejadas. Por isso, a cotagem do furo aparece indicada na vista superior que é a vista onde a forma circular fica mais visível.

No desenho técnico, as cotas devem ser localizadas de tal modo que não sejam cortadas ou separadas por qualquer outra linha.

Nos exemplos que você analisou até aqui, as cotas vinham representadas **sobre** as linhas de cota, ou **interrompendo** as linhas de cota.

Veja, a seguir, o mesmo desenho cotado dos dois modos.



Mas, num mesmo desenho, os vários modos de inscrever as cotas não devem ser misturados.

Por fim, saiba que as cotas devem ser apresentadas em tamanho que as torne facilmente legíveis, tanto no original como em qualquer tipo de reprodução.

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Métodos de cotagem

Além de conhecer as regras gerais de cotagem, a pessoa que executa o desenho técnico deve ter conhecimentos sobre: a **função** da peça; o **processo de fabricação** e os **métodos de controle de qualidade** a serem aplicados.

Uma peça nunca deve ser considerada isoladamente. Ela sempre faz parte de um **conjunto**, no qual desempenha determinada **função**.

Toda peça deve ser executada segundo um determinado **processo tecnológico de fabricação**, que torne sua produção a mais econômica possível.

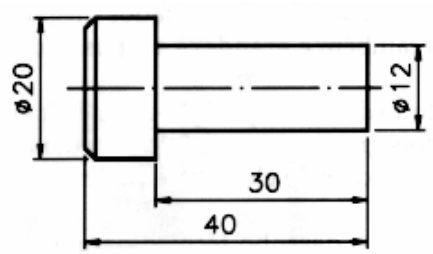
As peças devem ser **controladas** durante e no final da execução, para garantir a correspondência entre o produto acabado e o seu desenho técnico.

Esses três fatores: **funcionalidade**, **fabricação** e **controle** interferem diretamente no método de cotagem, isto é, na maneira de cotar o desenho técnico da peça.

Levando em conta a função da peça, sua execução e sua verificação, as cotas podem ser: **funcionais**, **não funcionais** e **auxiliares**.

Cotas funcionais

São aquelas que indicam a forma, a grandeza e a posição de partes essenciais para o funcionamento da peça. Veja um exemplo.



P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

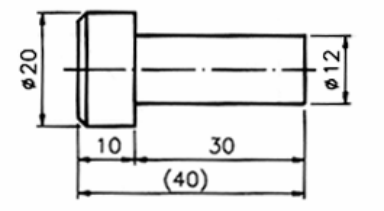
Neste desenho, a cota **12** é considerada funcional porque está relacionada com a cota do furo onde o pino se encaixa. Na execução da peça esta cota deve ser rigorosamente respeitada para não comprometer o funcionamento do conjunto.

Cotas não funcionais

As cotas não funcionais também indicam forma, tamanho e posição. Mas estas cotas referem-se a partes que **não** são essenciais para o funcionamento da peça. A cota **20**, no desenho anterior, é um exemplo de cota não funcional.

Cotas auxiliares

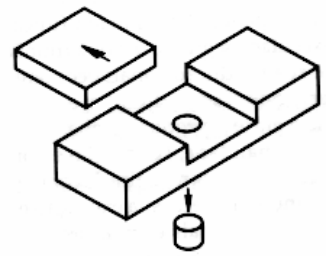
As cotas auxiliares servem de complemento às outras cotas. Elas aparecem no desenho apenas para evitar cálculos. As cotas auxiliares podem ser indicadas entre parênteses. Veja:



A cota **(40)** é uma cota auxiliar. Observe que ela corresponde à soma das cotas: **30 (funcional)** e **10 (não funcional)**.

Cotagem geométrica

A forma geométrica da peça também é importante na determinação da cotagem. Fica mais fácil fazer a cotagem de uma peça se pudermos imaginá-la decomposta em suas formas elementares. Analise um exemplo.



P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você observou que os elementos da peça resultam da retirada de formas geométricas já conhecidas?

A decomposição da peça em sólidos fundamentais põe em destaque as formas geométricas positivas e negativas da peça, ou seja, os elementos que permanecem (positivos) e os que serão retirados (negativos) durante o processo de fabricação. Mostra também a **grandeza** e a **posição relativa** de cada um dos elementos da peça.

Segundo este método de decomposição geométrica da peça, as cotas podem ser classificadas em dois grupos: **cotas básicas** e **cotas de elementos**.

As cotas básicas e as cotas de elementos podem ser funcionais, não funcionais ou auxiliares.

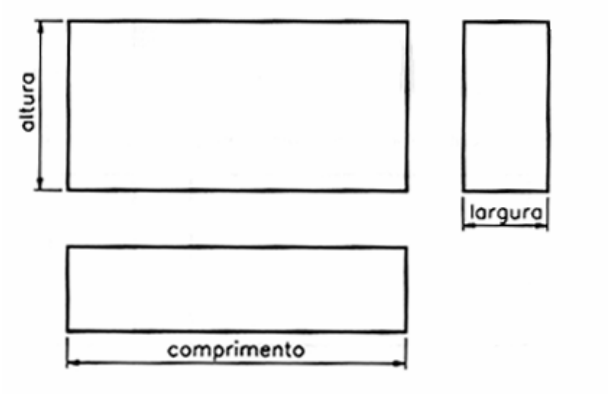
Quem lê e interpreta o desenho técnico para executar a peça deve saber distinguir quando uma cota básica ou de elemento é funcional, não funcional ou auxiliar. Mas, quem está começando precisa aprender primeiro como ler e interpretar cotas básicas e de elementos.

Cotas básicas

Cotas básicas são aquelas que indicam o **comprimento**, a **largura** e a **altura** do objeto. Com base nestas cotas é possível determinar as dimensões do material necessário para a fabricação da peça.

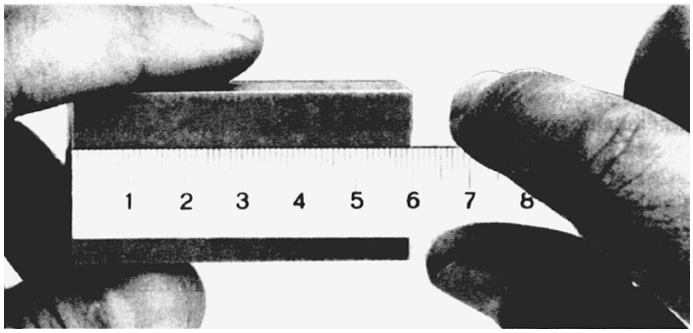
Acompanhe a cotagem do modelo apresentado abaixo (modelo de plástico nº 31). Para executar este modelo necessitamos das suas dimensões básicas: comprimento, altura e largura. A linha de cota da altura aparece indicada na vista frontal, a do comprimento, na vista superior e a da largura, na vista lateral esquerda.

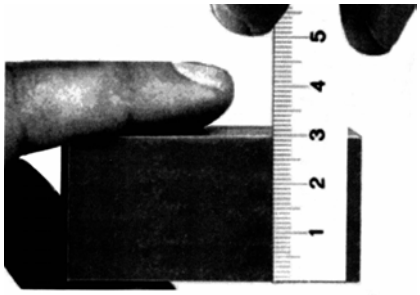
P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/



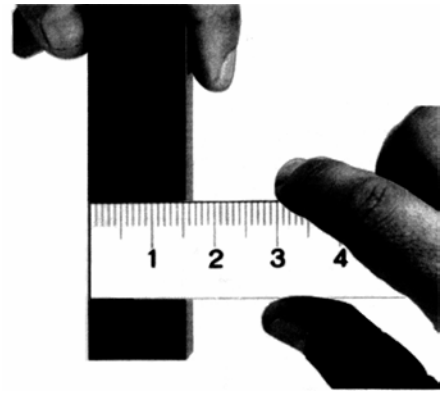
- Para medir as dimensões dos modelos e dos desenhos técnicos, utilize régua com gradua-

Medindo o modelo com a escala (régua milimetrada), como mostram as próximas fotografias, encontraremos as seguintes dimensões: comprimento = 60 mm, altura = 30 mm e largura = 15 mm





Veja como essas cotas podem ser escritas no desenho técnico.



A cota **60**, que se refere à medida do **comprimento** do modelo, foi indicada sobre a linha de cota da **vista superior**.

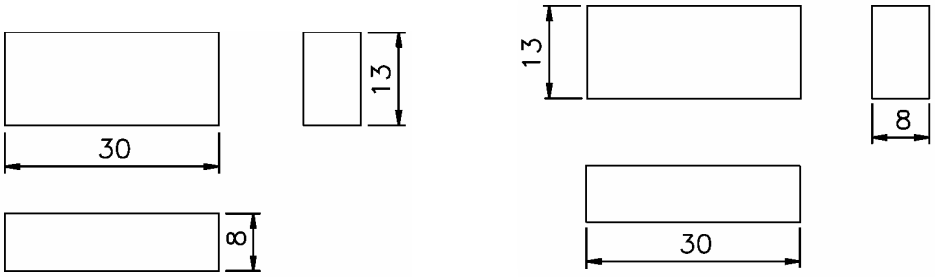
A cota **30**, que se refere à medida da altura do modelo, foi indicada sobre a linha de cota da **vista frontal**.

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Finalmente, a cota **15**, que se refere à medida da **largura**, foi indicada na **vista lateral esquerda.**

Observe que o símbolo de milímetro (mm) não foi escrito ao lado das cotas.

Há mais de uma maneira aceitável de cotar o mesmo desenho. Analise duas alternativas, a seguir.



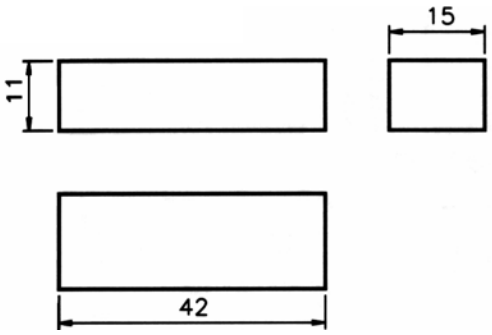
A pessoa que executa o desenho deve escolher, de acordo com as características da peça, a disposição das cotas que permita identificar, da melhor maneira possível, as dimensões da peça.

Quem lê e interpreta o desenho técnico cotado deve ser capaz de associar corretamente cada cota à dimensão que ela representa.

Agora, resolva você.

Verificando o entendimento

Analise as vistas ortográficas e escreva, nos espaços indicados, as cotas das dimensões básicas.



a) comprimento .....

b) altura .....

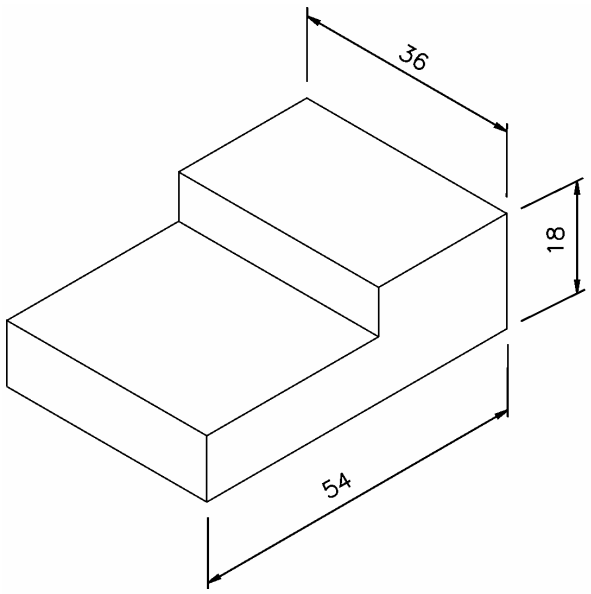
c) largura .....

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

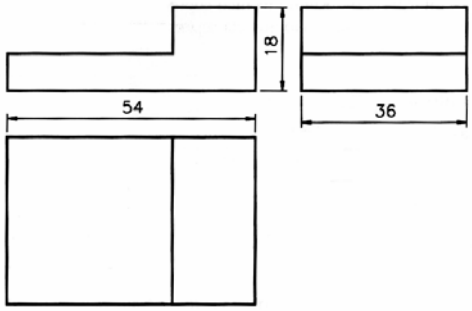
Muito bem! Se você completou: **a)** 42 mm; **b)** 11 mm e **c)** 15 mm, você acertou! É importante que você tenha colocado o símbolo **mm**, pois embora ele não apareça no desenho técnico fica subentendido que a unidade de medida é o milímetro.

Quando, excepcionalmente, for adotada outra unidade de medida que não o milímetro, o símbolo correspondente deve vir ao lado da cota.

Os exemplos de cotagem básica que você estudou até aqui referem-se a modelos prismáticos **sem** elementos. Mas se a peça tiver elementos, também é necessário indicar as cotas básicas.



Agora você vai acompanhar a cotagem do modelo representado ao lado (modelo de plástico nº 1).



As dimensões básicas deste modelo são:
comprimento= 54 mm,
altura= 18 mm e largura= 36 mm.

Veja estas cotas básicas indicadas no desenho técnico.

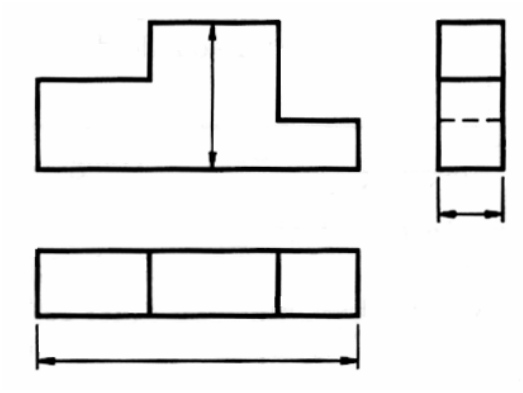
P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

A cota do comprimento está indicada na vista superior, a cota da altura está indicada na vista frontal, a cota da largura está indicada na vista lateral esquerda.

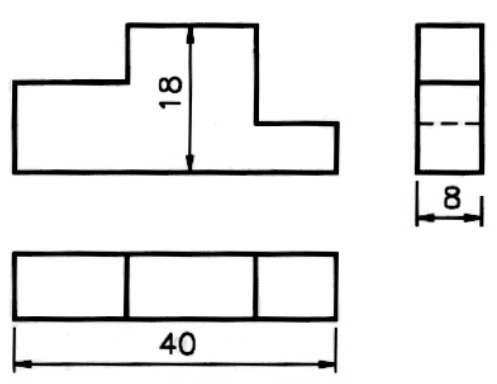
Pense e resolva o próximo exercício.

Verificando o entendimento

Indique, nas vistas ortográficas, o valor numérico das dimensões básicas da peça, sabendo que: a) comprimento: 40 mm; b)altura: 18 mm; c) largura: 8 mm.



Seu desenho técnico deve ter ficado como segue:



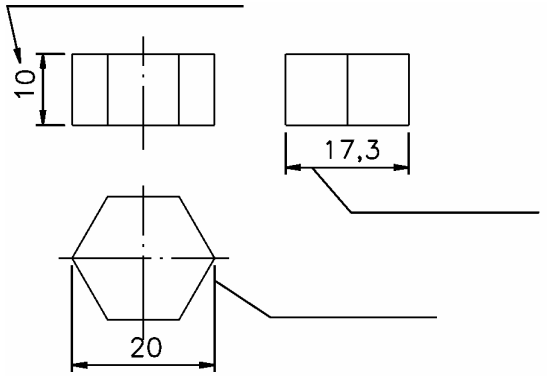
Você já deve ter percebido que, para executar uma peça com elementos, é preciso ter as cotas dos elementos, além das cotas básicas. Este é um dos assuntos que você vai aprender na próxima aula. Mas, antes resolva mais alguns exercícios sobre os assuntos estudados nesta aula.

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercícios

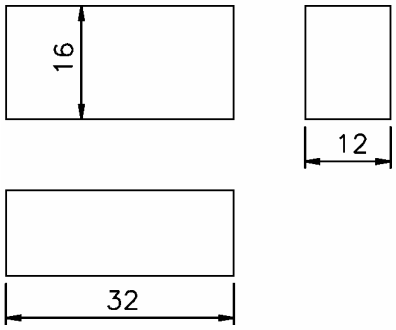
1. Escreva, nas linhas indicadas, os nomes dos elementos de cotagem que aparecem no desenho abaixo.



2. Analise o desenho abaixo e responda:

a) Quais são as cotas deste modelo?

b) Em que vista(s) a(s) cota(s) está(ão) indicada(s) fora do desenho?



a) ..... **b)** .....

3. Assinale a alternativa que completa corretamente a frase:
As linhas auxiliares...

a) ( ) devem tocar as linhas de contorno do desenho

b) ( ) não devem tocar as linhas de contorno do desenho

4. Escreva C se a frase estiver certa e E se estiver errada.

P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

( ) Cotagem é a colocação das medidas da peça em seu desenho técnico.

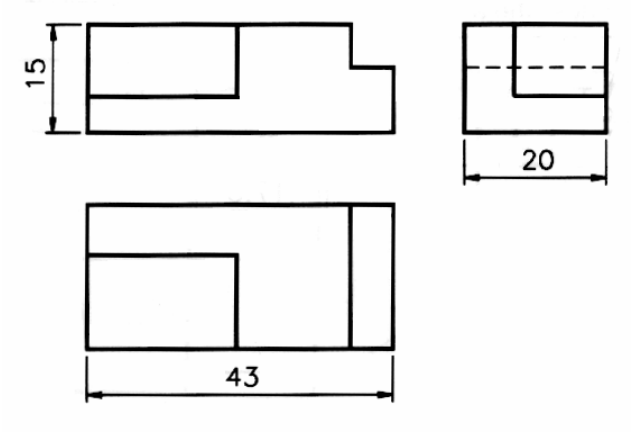
5. Complete a frase na linha indicada, escolhendo a alternativa que a torna correta.

As linhas de cota são linhas .....

a) contínuas largas

b) contínuas estreitas

6. Analise o desenho técnico e escreva nas linhas indicadas as cotas pedidas.

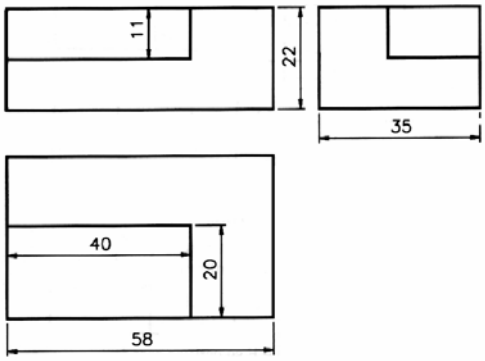


a) comprimento: .....

b) altura: .....

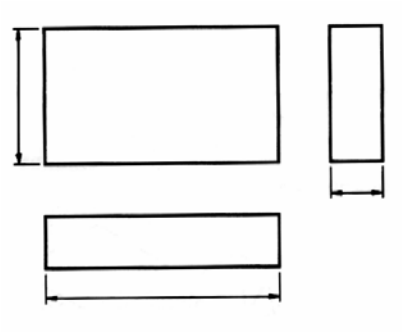
c) largura: .....

7. Analise o desenho técnico e faça um círculo em volta das **cotas básicas** da peça.

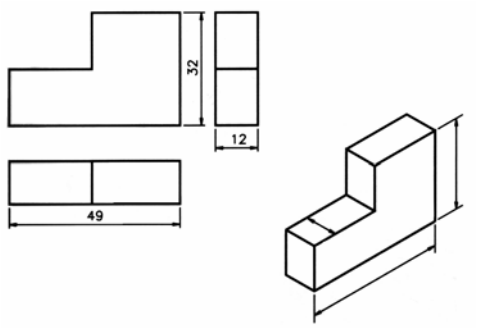


P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

8. Analise as vistas ortográficas e escreva, nas linhas de cota, as cotas das dimensões básicas dadas a seguir: comprimento: 46 mm; largura: 10 mm; altura: 26 mm.

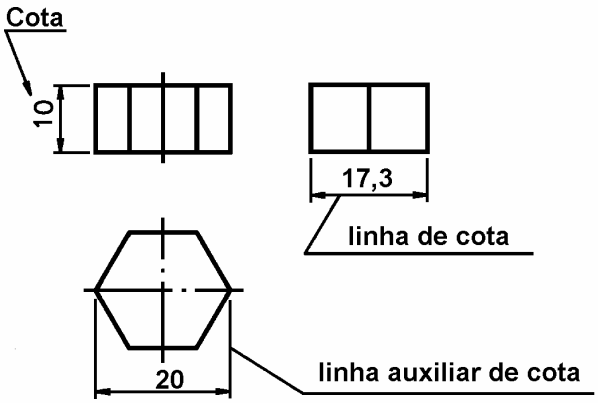


9. Escreva nas linhas de cota da perspectiva as cotas indicadas no desenho técnico da peça.



Gabarito

1.



P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/

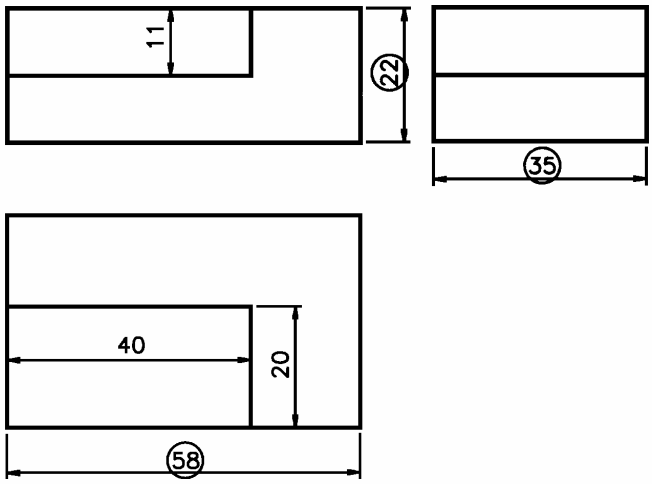
2. **a)** 12, 16 e 32 **b)** vista superior e vista lateral esquerda

3. **b)** X **4.** (C)

5. contínuas estreitas

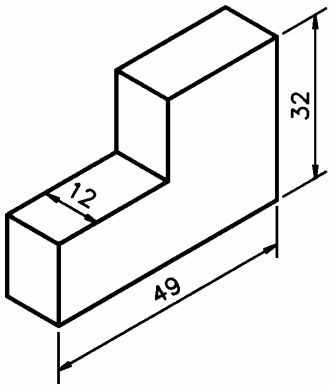
6. **a)** 43; **b)** 15; **c)** 20;

7.



8.

9.



P/ as outras apostilas, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/leitura-interpretacao-desenho-tecnico-mecanico/apostila-3/