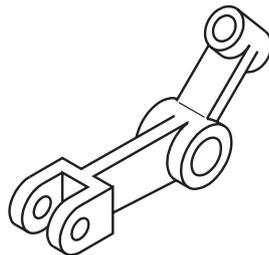
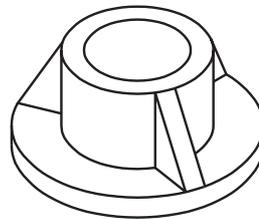
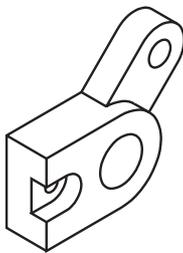


# Projeção com rotação

## Introdução

Certas peças que têm superfícies **oblíquas** em relação aos planos de projeção, **por convenção**, são representadas por meio de outro tipo especial de projeção ortográfica: **aprojeção com rotação**.

A rotação de partes oblíquas possibilita evitar a distorção e o encurtamento que resultariam de uma projeção ortográfica normal. Nem todas as peças que têm partes oblíquas podem ser representadas em projeção com rotação. Apenas as peças com partes oblíquas associadas a um eixo de rotação, podem ser representadas com rotação de parte da peça. Veja alguns exemplos de peças que precisam desse tipo de representação.



Peças como essas devem ser representadas **com rotação**. Por isso, nesta aula, você vai aprender como se imagina e como se representa a projeção com rotação de **partes e elementos de peças**, em vistas ortográficas **sem** e **com** corte.

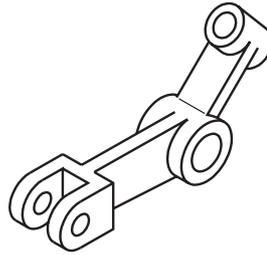
## Nossa aula



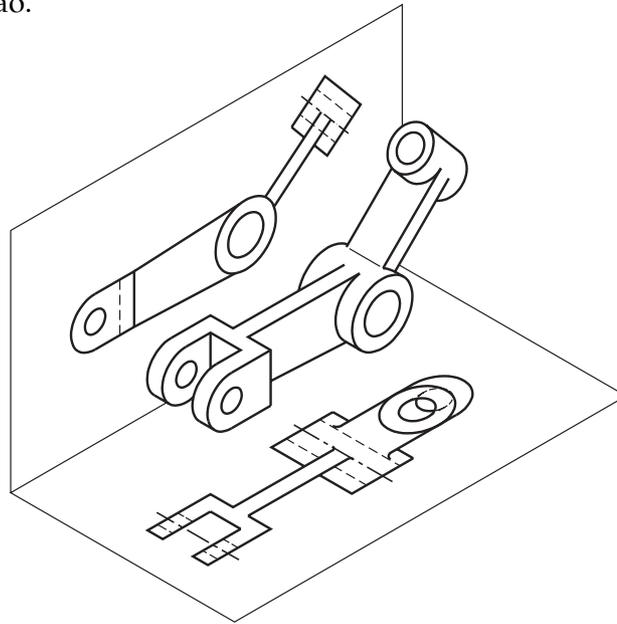
### Rotação de parte oblíqua

Rotação é um movimento giratório, um giro em torno de um eixo. A seguir, começaremos nosso estudo exercitando esse tipo de representação.

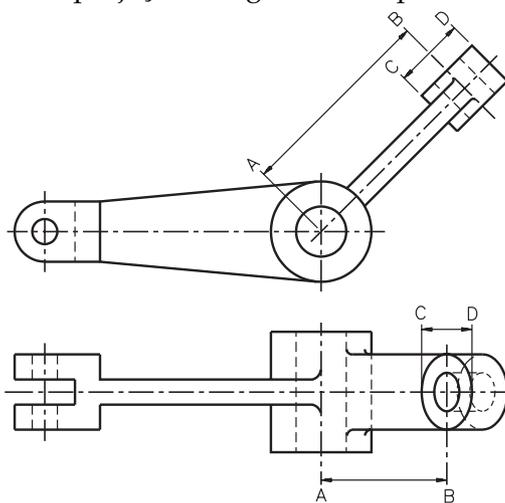
A peça em perspectiva abaixo, um tipo de braço de comando, apresenta uma parte oblíqua.



Observe, na próxima ilustração, a projeção ortográfica dessa peça em dois planos de projeção.



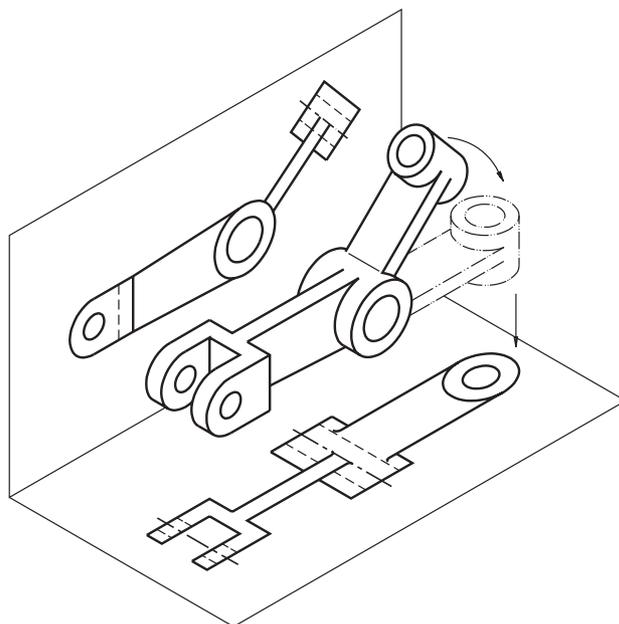
Agora, analise a projeção ortográfica nos planos rebatidos.



Observe que o segmento **AB**, ~~AB~~, determina a distância entre dois furos da peça, é **maior** na vista frontal do que na vista superior. Isso ocorre porque, na vista frontal, a parte oblíqua aparece representada em verdadeira grandeza.

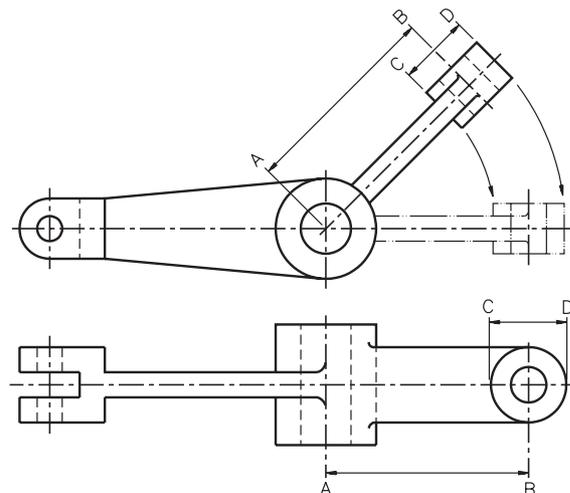
Na vista superior a parte oblíqua aparece encurtada. O mesmo ocorre com o segmento **CD** (diâmetro da parte cilíndrica), que na vista frontal é representado em verdadeira grandeza e na vista superior aparece menor que na vista frontal.

Para que os segmentos **AB** e **CD** sejam representados em verdadeira grandeza, também na vista superior, é necessário imaginar a rotação da parte oblíqua. Observe a ilustração a seguir, que mostra a rotação da parte oblíqua.



A rotação é imaginada de modo que a parte oblíqua fique sobre o eixo principal da peça e paralela ao plano de projeção, que neste exemplo é o horizontal.

Agora veja o que acontece quando a parte oblíqua em rotação é representada na vista superior.



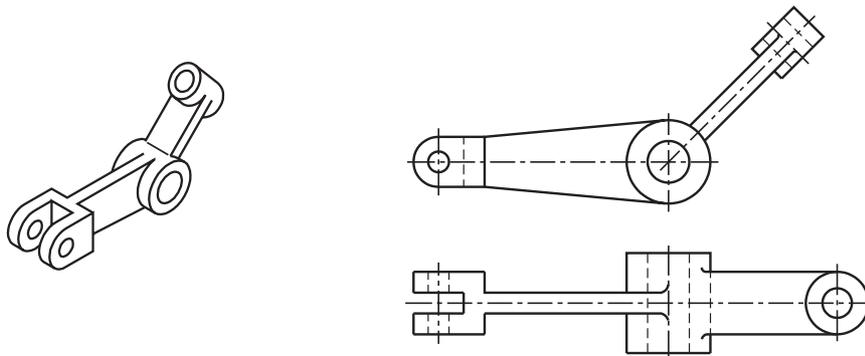
Compare o tamanho dos segmentos: **AB** e **CD** da parte oblíqua na vista frontal e na vista superior.

Após a rotação, a parte oblíqua passou a ser representada em verdadeira grandeza, na vista superior.

Note a linha de centro que atravessa a parte oblíqua, na vista frontal. É a existência dessa linha de centro que facilita a rotação da parte oblíqua.

No desenho técnico, a vista onde a rotação é imaginada, é representada normalmente. Na outra vista, representada com rotação, a parte oblíqua aparece em verdadeira grandeza.

Observe novamente a perspectiva da peça e, ao lado, as vistas ortográficas correspondentes.



Faça o exercício a seguir.

### Verificando o entendimento

Compare as duas peças representadas.

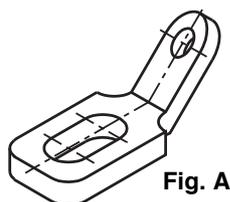


Fig. A

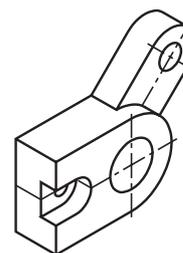
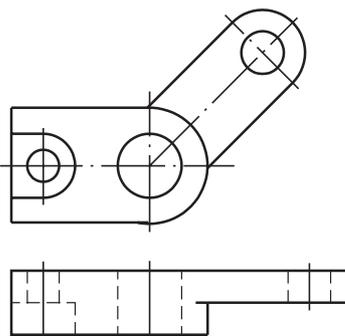


Fig. B

Qual das duas peças, a da figura A ou da figura B, deve ser representada em projeção com rotação? R:.....

A resposta correta é a da figura B. Embora a peça da figura A tenha uma face oblíqua, esta face não está associada a um eixo de rotação.

Para representar a peça A é mais indicado recorrer a uma vista auxiliar. A peça da figura B, ao contrário, tem uma parte oblíqua que pode sofrer um giro até ficar paralela ao plano de projeção horizontal. Veja a representação da figura B em projeção ortográfica.



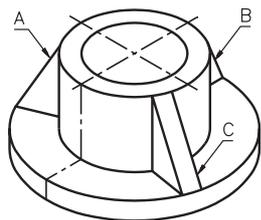
Neste desenho duas vistas estão representadas: a vista frontal e a vista superior. A vista onde se imaginou a rotação da parte oblíqua é a vista frontal.

A vista onde a parte oblíqua aparece representada com rotação é a vista superior. Tanto na vista frontal como na vista superior a parte oblíqua aparece representada em verdadeira grandeza.

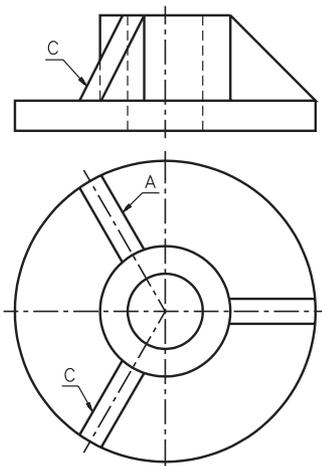
### Rotação de elementos oblíquos

Ao estudar a aula **Omissão de corte**, você ficou sabendo que certos elementos de peças, tais como: nervuras, orelhas, braços e dentes de engrenagens devem ser representados **sem** hachuras, quando esses elementos são atingidos por cortes longitudinais.

Quando esses elementos aparecem numa peça em quantidade **ímpar**, ou em **disposição assimétrica**, convencionou-se representá-los com rotação. Veja, na próxima ilustração, uma peça com 3 nervuras.



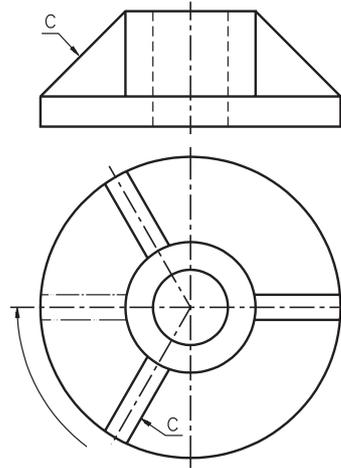
Você deve ter notado que as nervuras **A** e **C** estão oblíquas em relação ao eixo da peça, que segue a direção da nervura **B**. Veja primeiro como ficaria a projeção ortográfica normal desta peça.



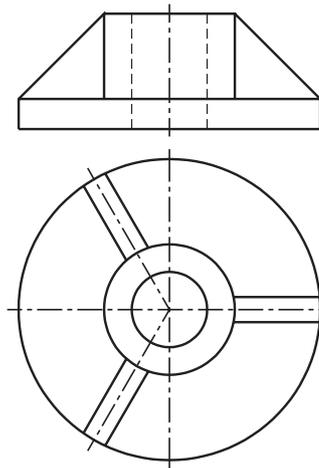
Note que a interpretação da nervura **C** fica prejudicada na vista frontal. Nesta vista, a projeção da nervura **A** coincide com a projeção da nervura **C**. A nervura **C** aparece representada com deformação.

Para facilitar a interpretação do desenho, a nervura **C** deve ser representada em sua verdadeira grandeza. Isso é possível imaginando-se que esta nervura sofre uma rotação.

Veja, a seguir, o que acontece neste caso quando se imagina que esta nervura sofre uma rotação.



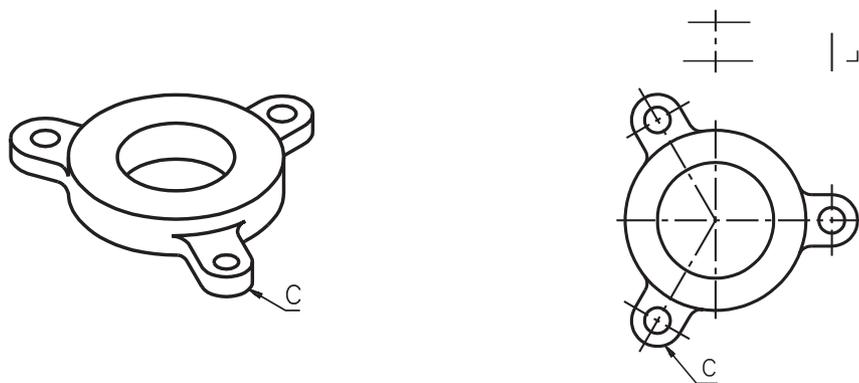
Com a rotação da nervura **C**, a representação fica em verdadeira grandeza na vista frontal. Finalmente, veja como ficam estas duas vistas ortográficas.



Procure aplicar o que você aprendeu resolvendo o próximo exercício.

### Verificando o entendimento

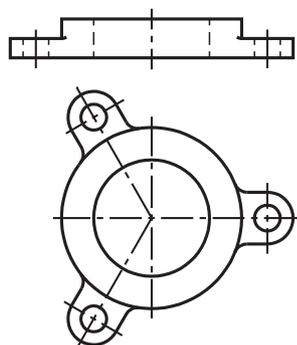
Analise a peça representada em perspectiva e complete o traçado da vista frontal, imaginando que houve rotação da orelha **C**.



Confira sua resposta acompanhando as explicações. Você já sabe que fica mais fácil interpretar os desenhos quando seus elementos estão representados em verdadeira grandeza. Para representar a orelha **C** em verdadeira grandeza, devemos imaginar a sua rotação na vista superior. Com a rotação da orelha, a sua representação na vista frontal fica em verdadeira grandeza.

Lembre-se: na vista superior, a rotação é apenas imaginada. Esta vista é representada em projeção ortográfica normal.

Agora, veja como deve ter ficado o seu desenho.

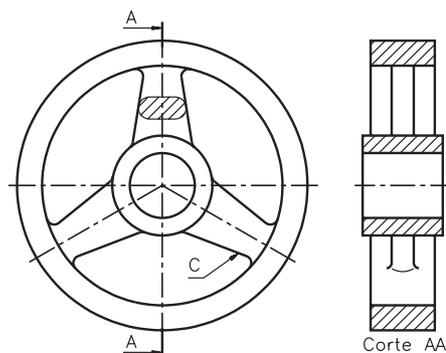


### Rotação em representação com corte

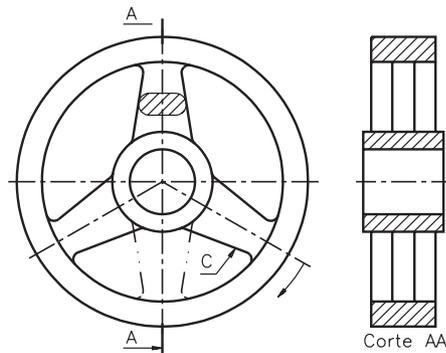
Observe a polia com braços, representada à esquerda. À direita você tem a perspectiva da mesma polia, em corte.



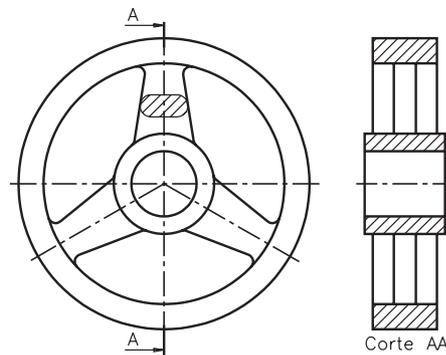
Pense como fica esta peça, em corte, representada em projeção ortográfica normal. Uma vez que o observador está vendo a peça de frente, a vista frontal será representada em verdadeira grandeza. Já, na vista lateral esquerda, atingida pelo corte, o braço **C** não será representado em verdadeira grandeza. Veja, no desenho, como fica a projeção normal em corte.



Imagine agora que o braço **C** da polia sofreu uma rotação, em torno do eixo da peça, até ficar paralelo ao plano de projeção lateral. Neste caso, o braço **C** também será representado em verdadeira grandeza na vista lateral. Comprove!



No desenho técnico não há necessidade de indicar onde a rotação do elemento foi imaginada. Assim, no caso desta peça, a vista frontal e a vista lateral esquerda devem ser representadas como segue.

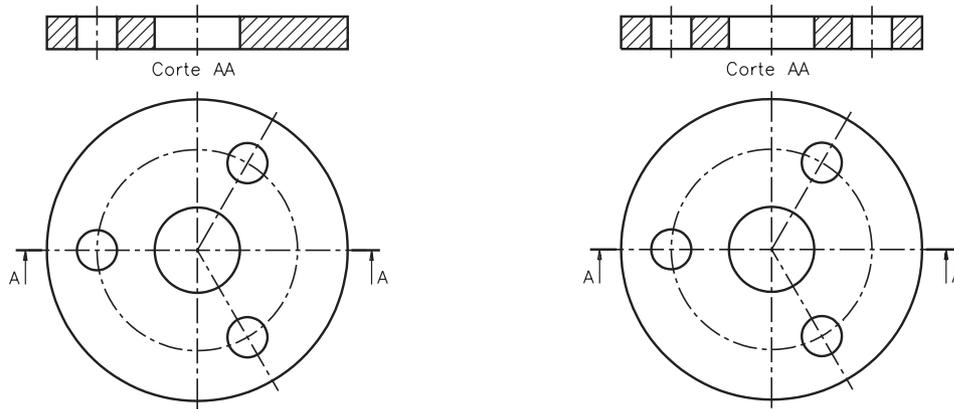


Agora veja outro exemplo de rotação de elemento na representação em corte de uma peça com furos.

À esquerda você tem a perspectiva de um disco com 3 furos e à direita a mesma peça em corte.



Observe que na perspectiva em corte um dos furos não aparece.  
Compare a projeção ortográfica normal desta peça com a projeção onde foi imaginada a rotação de um dos furos. A projeção ortográfica normal vem representada à esquerda e a projeção com rotação de elementos à sua direita.



Pense e responda:

### Verificando o entendimento

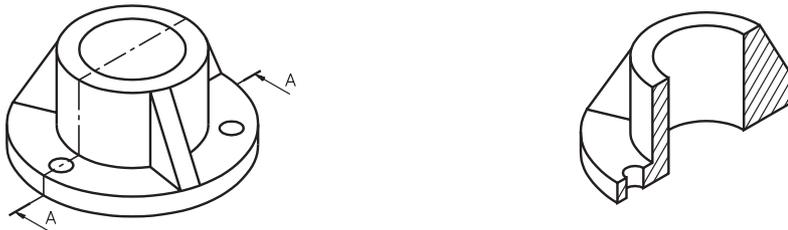
No desenho da direita, representado com rotação:

- a) Em que vista foi imaginada a rotação do furo? R.....
- b) Em que vista o furo aparece representado com rotação? R.....

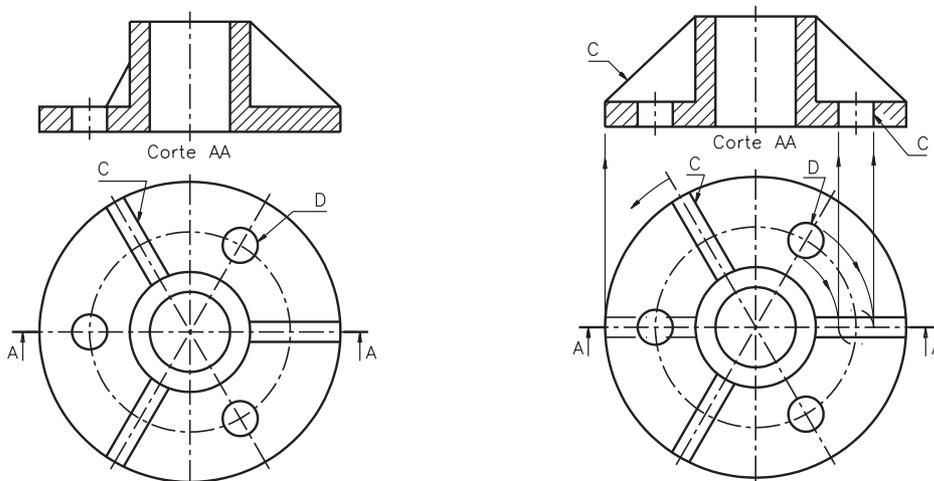
Você deve ter respondido que:

- a) a vista onde foi imaginada a rotação do furo é a vista superior.
- b) a vista onde o furo foi representado com rotação é a vista frontal.

Finalmente, acompanhe um exemplo de rotação de elementos na representação em corte de uma peça com nervuras e furos. Analise a perspectiva da peça e, ao lado, a perspectiva da mesma peça em corte.



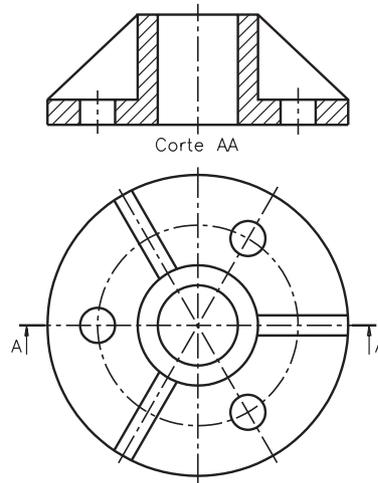
Compare a projeção ortográfica normal, da peça em corte, à esquerda, com a projeção com rotação de elementos, à direita.



Você reparou que na projeção normal da vista frontal a nervura **C** foi representada deformada e o furo **D** não foi representado?

Na projeção com rotação, imaginou-se **ao mesmo tempo**, a rotação dos **dois** elementos: nervura **C** e furo **D**. Com a rotação, os dois elementos passaram a ser representados em verdadeira grandeza.

No desenho técnico não há necessidade de indicar onde se imaginou a rotação dos elementos. Veja, então, como ficam as duas vistas da peça em corte: a vista frontal, representada em projeção com rotação, e a vista superior.

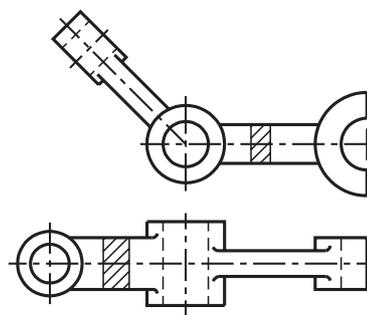


## Exercícios

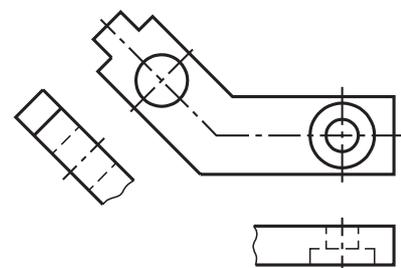
### Exercício 1

Analisando as vistas ortográficas e assinale com X a(s) que está(ão) representada(s) com rotação de partes.

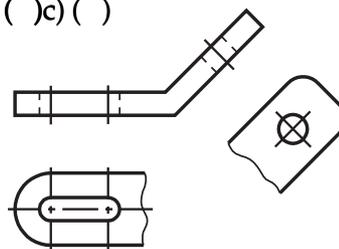
a) ( ) a) ( )



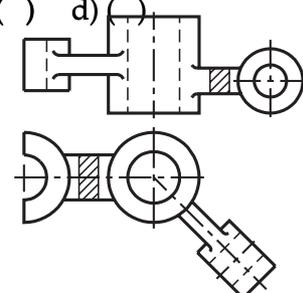
b) ( ) b) ( )



c) ( ) c) ( )



d) ( ) d) ( )



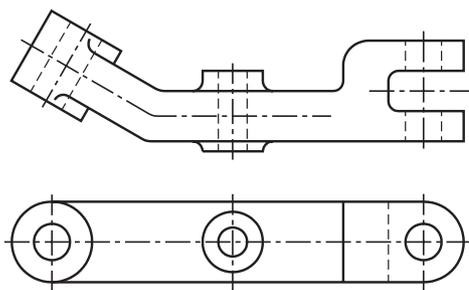
### Exercício 2

Escreva **C** nos parênteses, em frente à(s) frase(s) correta(s) e **E** em frente às frase(s) errada(s)

- a)()Qualquer peça com face oblíqua pode ser representada, em projeção ortográfica, com rotação de parte
- b)()Na projeção com rotação, a parte oblíqua é representada em verdadeira grandeza em todas as vistas.
- c)()A rotação da parte oblíqua é feita imaginando-se um giro, até que essa parte fique sobre o eixo principal da peça.
- d)()Na projeção ortográfica de peças com elementos oblíquos, todas as vistas devem ser representadas com rotação.
- e)()Deve-se imaginar a rotação do elemento oblíquo para que sua projeção ortográfica seja representada em verdadeira grandeza.

### Exercício 3

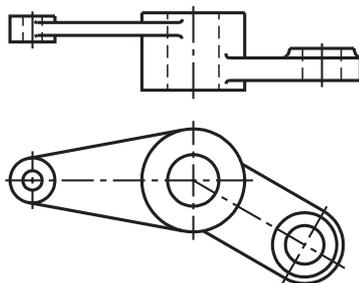
Analisar as vistas ortográficas e assinalar com um X as alternativas corretas.



- a)A rotação da parte oblíqua foi imaginada na.....
  - vista frontal ( )
  - vista superior ( )
- b)A rotação da parte oblíqua permite que esta parte fique sobre o eixo principal.....
  - da peça
  - da própria parte oblíqua

### Exercício 4

Analisar as vistas ortográficas e completar a frase.

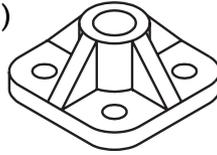


A vista onde a parte oblíqua está representada com rotação é a.....

**Exercício 5**

Analise as peças abaixo e assinale com um X as que devem ser representadas com rotação de elemento:

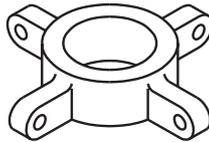
a) ( ) a) ( )



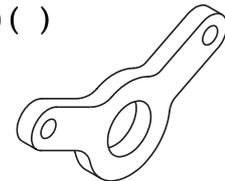
b) ( ) b) ( )



c) ( ) c) ( )

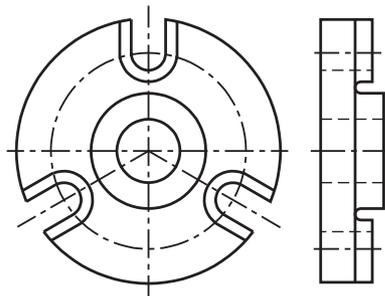


d) ( ) d) ( )



**Exercício 6**

Analise as vistas ortográficas abaixo e responda:

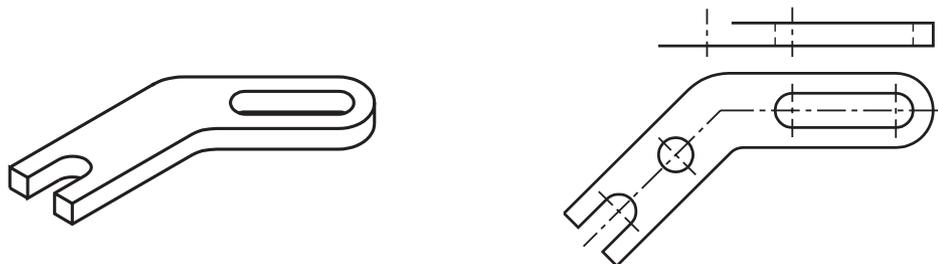


a) Em que vista foi imaginada a rotação do elemento? R:.....

b) Em que vista a rotação do elemento foi representada? R:.....

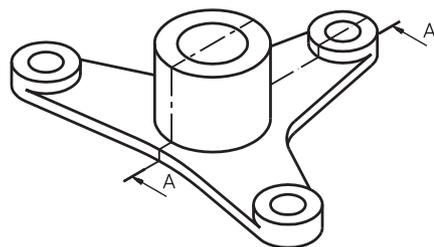
**Exercício 7**

Compare a perspectiva com as vistas ortográficas correspondentes. Complete o traçado da vista frontal, sabendo que esta peça está representada com rotação de elemento.



**Exercício 8**

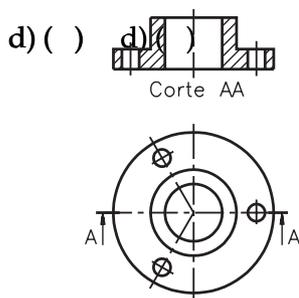
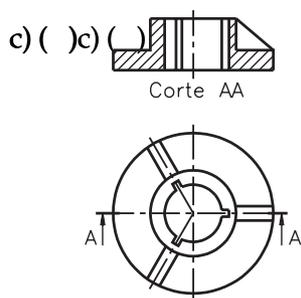
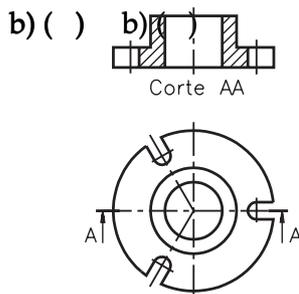
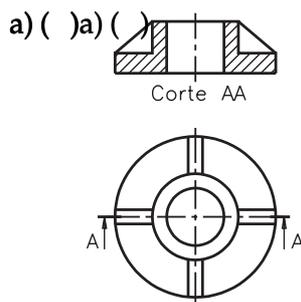
Analisar a perspectiva da peça abaixo, com indicação de corte, e depois completar a frase.



a) A vista onde a rotação dos elementos deve ser imaginada é a .....  
..... e a vista onde os elementos devem ser representados com rotação é a .....

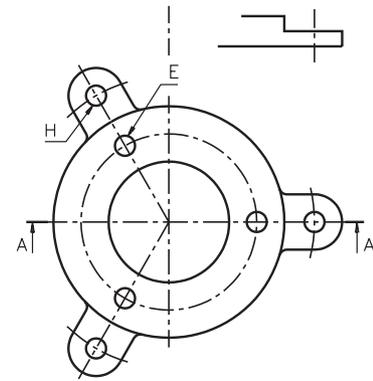
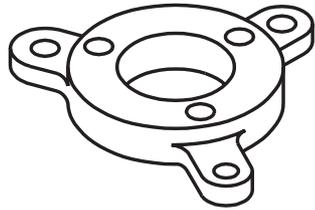
**Exercício 9**

Analisar as vistas ortográficas abaixo e indicar N nas que mostram projeção normal e R nas que mostram projeção com rotação.



**Exercício 10**

No desenho abaixo, complete o traçado da vista frontal, em corte. O furo E e a orelha H devem ser representados com rotação.



**Exercício 11**

Observe a vista frontal representada a seguir e assinale com um X a lateral que lhe corresponde.

