

# Projeção ortográfica de sólidos geométricos

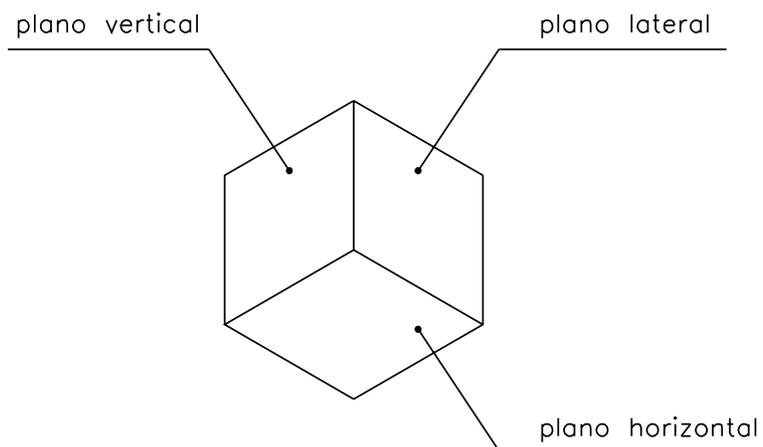
## Introdução

**N**a aula anterior você ficou sabendo que a projeção ortográfica de um modelo em um único plano algumas vezes não representa o modelo ou partes dele em verdadeira grandeza.

Mas, para produzir um objeto, é necessário conhecer todos os seus elementos em verdadeira grandeza.

Por essa razão, em desenho técnico, quando tomamos sólidos geométricos ou objetos tridimensionais como modelos, costumamos representar sua projeção ortográfica em **mais de um** plano de projeção.

No Brasil, onde se adota a representação no **1º diedro**, além do **plano vertical** e do **plano horizontal**, utiliza-se um terceiro plano de projeção: o **plano lateral**. Este plano é, ao mesmo tempo, perpendicular ao plano vertical e ao plano horizontal.



## Projeção ortográfica do prisma retangular no 1º diedro

## Nossa aula

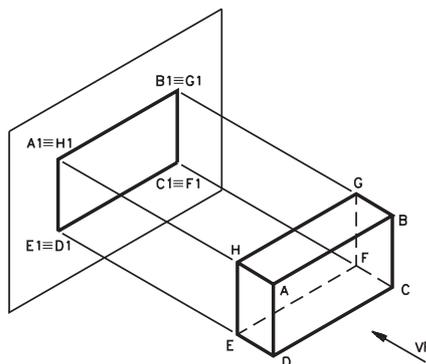
Para entender melhor a projeção ortográfica de um modelo em **três** planos de projeção você vai acompanhar, primeiro, a demonstração de um sólido geométrico – o prisma retangular (modelo de plástico nº 31) – em cada um dos planos, **separadamente**.

### Vista frontal

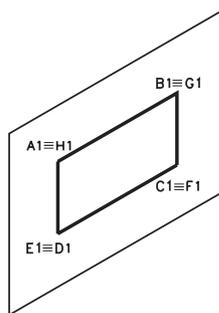
Imagine um prisma retangular paralelo a um plano de projeção vertical visto **de frente** por um observador, na direção indicada pela seta, como mostra a figura seguinte.

Este prisma é limitado externamente por **seis faces retangulares**: duas são **paralelas** ao plano de projeção (ABCD e EFGH); quatro são **perpendiculares** ao plano de projeção (ADEH, BCFG, CDEF e ABGH).

Traçando **linhas projetantes** a partir de todos os vértices do prisma, obteremos a projeção ortográfica do prisma no plano vertical. Essa projeção é um retângulo idêntico às **faces paralelas** ao plano de projeção.



Imagine que o modelo foi retirado e você verá, no plano vertical, apenas a projeção ortográfica do prisma visto de frente.

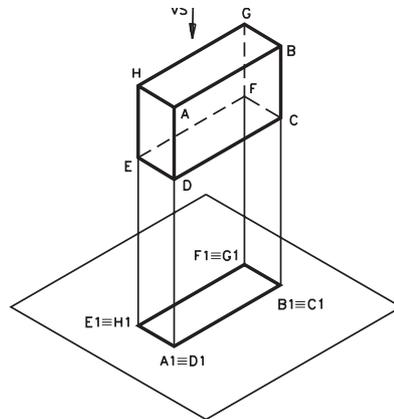


A projeção ortográfica do prisma, visto de frente no plano vertical, dá origem à **vista ortográfica** chamada **vista frontal**.

### Vista superior

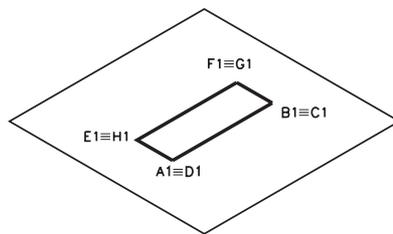
A vista frontal não nos dá a idéia exata das formas do prisma. Para isso necessitamos de outras vistas, que podem ser obtidas por meio da projeção do prisma em outros planos do 1º diedro.

Imagine, então, a projeção ortográfica do mesmo prisma visto de cima por um observador na direção indicada pela seta, como aparece na próxima figura.



A projeção do prisma, visto de cima no plano horizontal, é um retângulo idêntico às faces ABGH e CDEF, que são paralelas ao plano de projeção horizontal.

Removendo o modelo, você verá no plano horizontal apenas a projeção ortográfica do prisma, visto de cima.

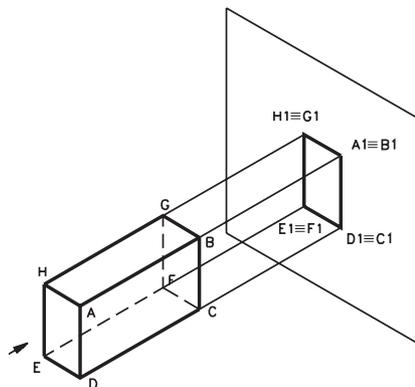


A projeção do prisma, visto de cima no plano horizontal, determina a vista ortográfica chamada **vista superior**.

### Vista lateral

Para completar a idéia do modelo, além das vistas frontal e superior uma terceira vista é importante: a **vista lateral esquerda**.

Imagine, agora, um observador vendo o mesmo modelo de lado, na direção indicada pela seta, como mostra a ilustração a próxima figura.

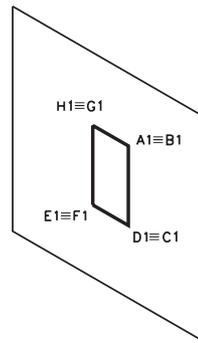


Acesse: <http://fuvestibular.com.br/>

AULA  
7

Como o prisma está em posição paralela ao plano lateral, sua projeção ortográfica resulta num retângulo idêntico às faces ADEH e BCFG, paralelas ao plano lateral.

Retirando o modelo, você verá no plano lateral a projeção ortográfica do prisma visto de lado, isto é, a **vista lateral esquerda**.

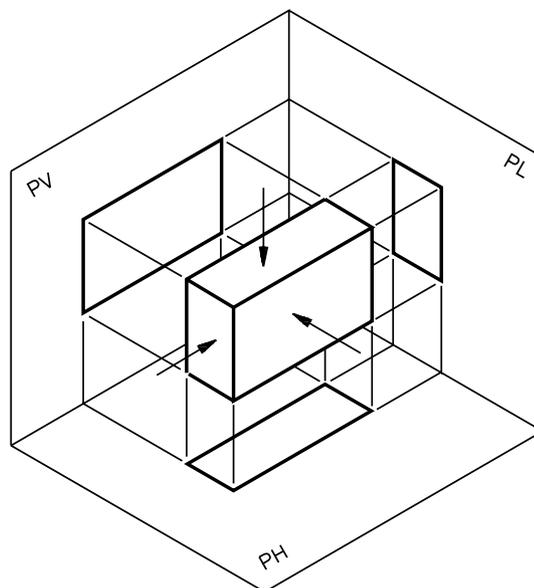


Você acabou de analisar os resultados das projeções de um mesmo modelo em três planos de projeção. Ficou sabendo que cada projeção recebe um nome diferente, conforme o plano em que aparece representada:

- a projeção do modelo no **plano vertical** dá origem à **vista frontal**;
- a projeção do modelo no **plano horizontal** dá origem à **vista superior**;
- a projeção do modelo no **plano lateral** dá origem à **vista lateral esquerda**.

### Rebatimento dos planos de projeção

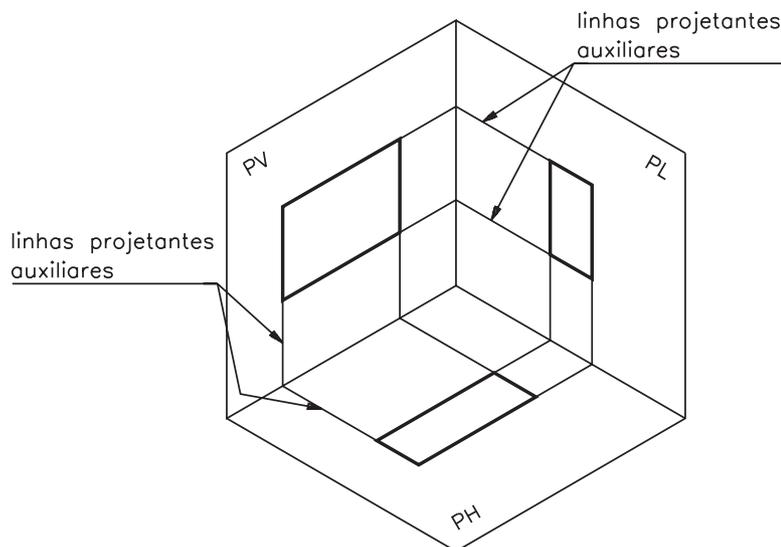
Agora, que você já sabe como se determina a projeção do prisma retangular separadamente em cada plano, fica mais fácil entender as projeções do prisma em três planos simultaneamente, como mostra a figura seguinte.



As linhas estreitas que partem perpendicularmente dos vértices do modelo até os planos de projeção são as **linhas projetantes**.

As demais linhas estreitas que ligam as projeções nos três planos são chamadas **linhas projetantes auxiliares**. Estas linhas ajudam a relacionar os elementos do modelo nas diferentes vistas.

Imagine que o modelo tenha sido retirado e veja como ficam apenas as suas projeções nos três planos:



Mas, em desenho técnico, as vistas devem ser mostradas em **único** plano. Para tanto, usamos um recurso que consiste no **rebatimento dos planos de projeção** e lateral. Veja como isso é feito no 1º diedro:

- o **plano vertical**, onde se projeta a vista frontal, deve ser imaginado sempre numa posição fixa;
- para rebater o plano horizontal, imaginamos que ele sofre uma rotação de 90° para baixo, em torno do eixo de interseção com o plano vertical (Figura a e Figura b). O eixo de interseção é a aresta comum aos dois semiplanos.

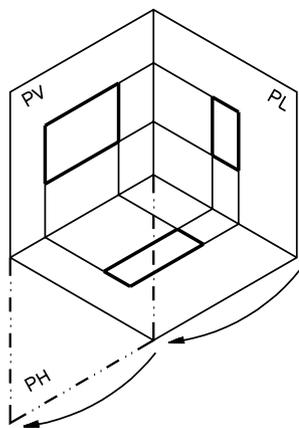


Figura a

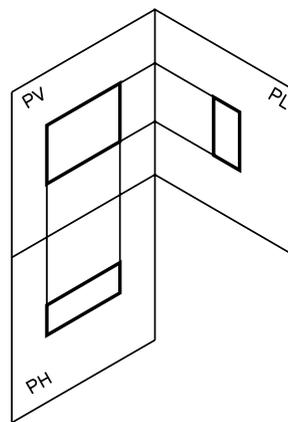


Figura b

- para rebater o plano de projeção lateral imaginamos que ele sofre uma rotação de  $90^\circ$ , para a direita, em torno do eixo de interseção com o plano vertical (Figura c e Figura d).

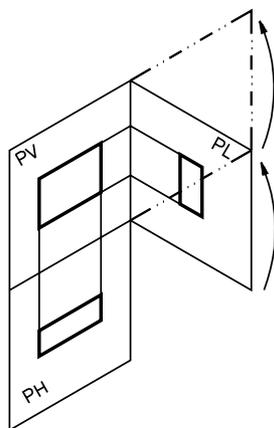


Figura c

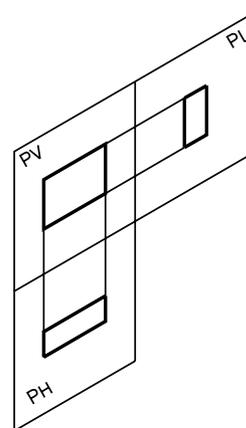
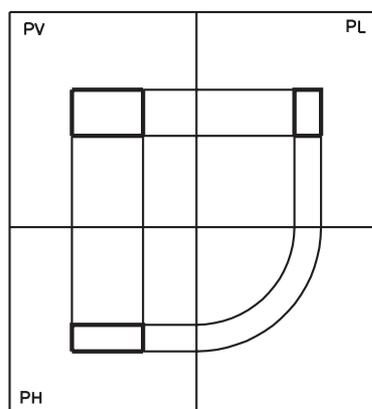


Figura d

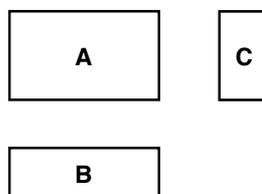
Muito bem! Agora, você tem os três planos de projeção: vertical, horizontal e lateral, representados num **único plano**, em perspectiva isométrica, como mostra a Figura d.

Observe agora como ficam os planos rebatidos vistos de frente.



Em desenho técnico, não se representam as linhas de interseção dos planos. Apenas os contornos das projeções são mostrados. As linhas projetantes auxiliares também são apagadas.

Finalmente, veja como fica a representação, em projeção ortográfica, do prisma retangular que tomamos como modelo:



- a projeção **A**, representada no **plano vertical**, chama-se **projeção vertical** ou **vista frontal**;
- a projeção **B**, representada no **plano horizontal**, chama-se **projeção horizontal** ou **vista superior**;
- a projeção **C**, que se encontra no **plano lateral**, chama-se **projeção lateral** ou **vista lateral esquerda**.

As posições relativas das vistas, no 1º diedro, não mudam: a **vista frontal**, que é a vista principal da peça, determina as posições das demais vistas; a **vista superior** aparece sempre representada **abaixo** da vista frontal; a **vista lateral esquerda** aparece sempre representada **à direita** da vista frontal.

O rebatimento dos planos de projeção permitiu representar, **com precisão**, um modelo de três dimensões (o prisma retangular) numa superfície de duas dimensões (como esta folha de papel). Além disso, o conjunto das vistas representa o modelo em verdadeira grandeza, possibilitando interpretar suas formas com exatidão.

Os assuntos que você acabou de estudar são a base da projeção ortográfica.

## Perspectiva isométrica e desenho técnico

Além da representação das vistas ortográficas, o desenho técnico, para ser completo, deve conter outras informações. Essas informações você vai aprender no decorrer deste curso. Por enquanto, vamos considerar que o desenho técnico do modelo é aquele que apresenta as três vistas principais: vista frontal, vista superior e vista lateral esquerda.

Ao observar um desenho técnico, uma pessoa que saiba interpretá-lo logo imagina as formas do modelo que esse desenho representa.

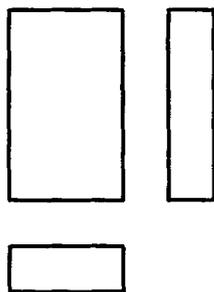
Da mesma maneira, ao ver o modelo, essa mesma pessoa é capaz de imaginar como ficará o desenho técnico.

Neste curso, dada a impossibilidade de trabalharmos diretamente com modelos tridimensionais, recorreremos à representação em perspectiva isométrica para transmitir a idéia dos modelos.

Ao observar a representação de um modelo em perspectiva, você deverá ser capaz de imaginar como são as vistas ortográficas do modelo.

Por outro lado, ao ver as vistas ortográficas de um modelo você deve ser capaz de identificar a perspectiva que corresponde a estas vistas.

Vamos começar com um exemplo simples para você entender bem. Observe o próximo desenho técnico.



Analisando as vistas você percebe que se trata de um modelo prismático.

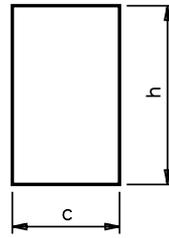
Veja, agora, como fazemos para representar este modelo em perspectiva isométrica.

Você já sabe que a primeira fase do traçado da perspectiva isométrica de um prisma consiste em marcar as medidas aproximadas do comprimento, da altura e da largura do modelo nos eixos isométricos.

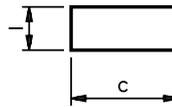
Acesse: <http://fuestibular.com.br/>

AULA  
7

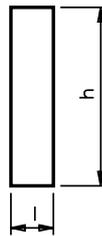
Observando a vista frontal, você pode identificar a medida do comprimento (**c**) e da altura (**h**) do modelo:



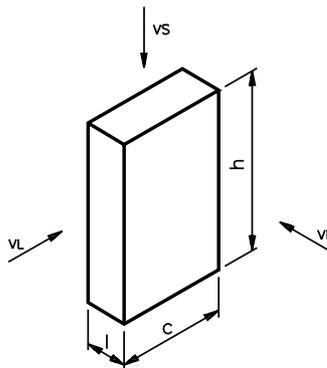
Observando a vista superior você pode identificar, além do comprimento (**c**), a largura (**l**) do modelo:



Se você preferir, pode obter a largura (**l**) e a altura (**h**) do modelo analisando a vista lateral esquerda:



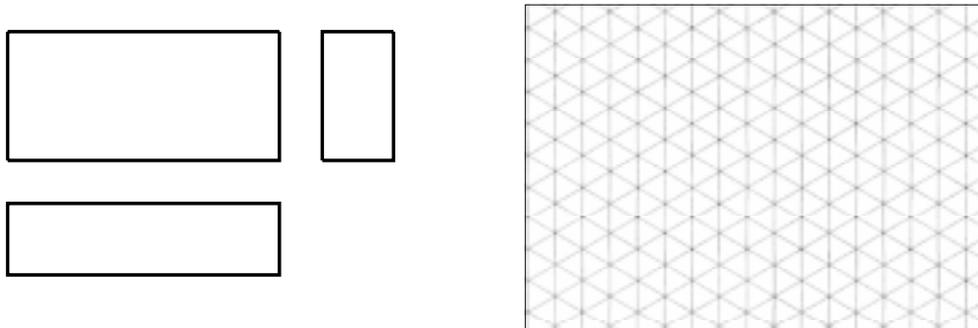
Conhecendo esses elementos (altura, comprimento e largura), você já pode traçar a perspectiva do modelo.



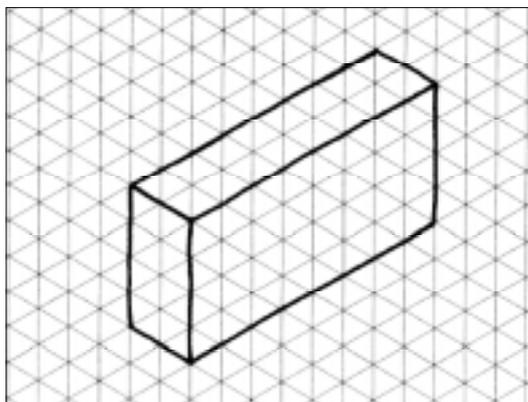
Observe que a face da **frente** do modelo em perspectiva corresponde à **vista frontal**; a face **superior** corresponde à **vista superior** e a face **lateral** corresponde à **vista lateral esquerda**.

### Verificando o entendimento

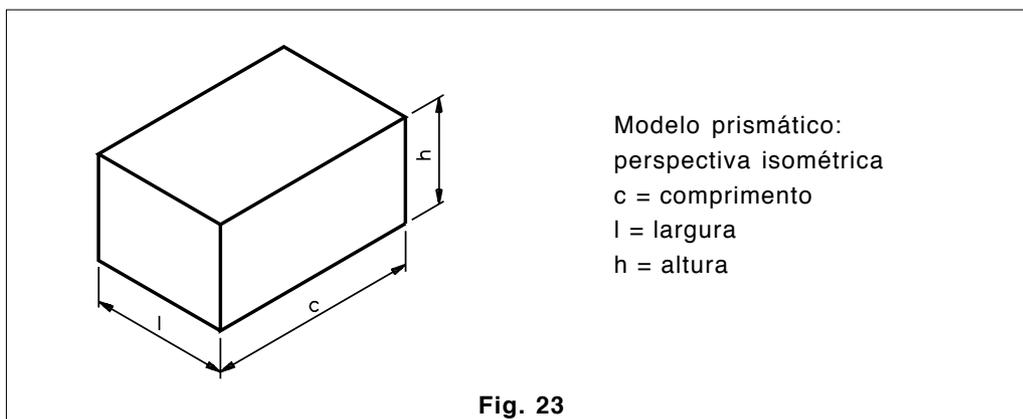
Observe as vistas ortográficas do modelo e desenhe à mão livre sua perspectiva.



Veja se você acertou.



Acompanhe agora uma outra possibilidade. Vamos determinar as vistas ortográficas de um modelo prismático partindo de sua perspectiva isométrica.



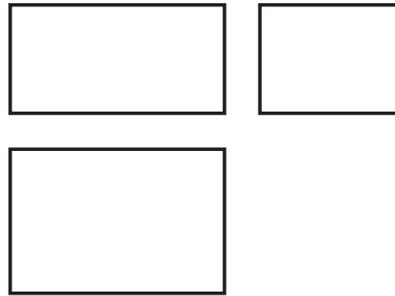
A primeira vista a ser traçada é a vista frontal, com base nas medidas do comprimento e da altura do modelo.

Acesse: <http://fuvestibular.com.br/>

AULA

7

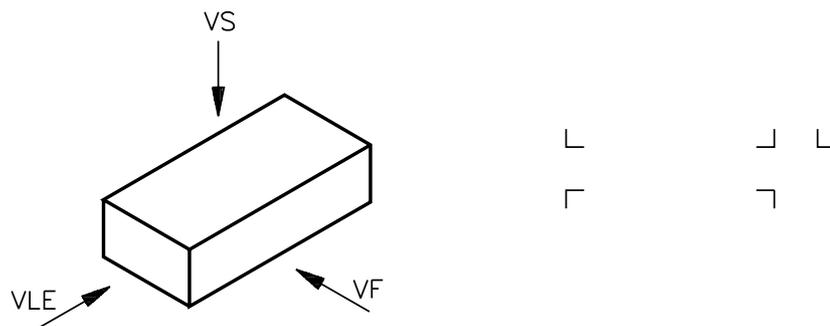
Em seguida, você pode traçar a vista superior e a vista lateral esquerda, com base nas medidas do comprimento e da largura, e da largura e da altura, respectivamente.



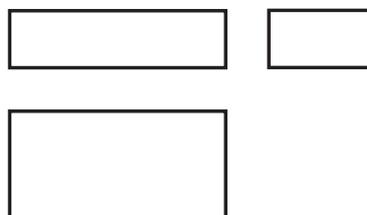
Note que a distância entre a vista frontal e a vista superior é igual à distância entre a vista frontal e a vista lateral.

### Verificando o entendimento

Observe a perspectiva isométrica do modelo e desenhe, à mão livre, suas vistas ortográficas, a partir das indicações ao lado.



Veja se você acertou:



Muito bem! Chegamos ao fim desta aula. Antes de passar para o próximo assunto, resolva os exercícios a seguir. Quanto mais você praticar, melhor estará preparado para entender os conteúdos que virão.

**Exercício 1**

Preencha as alternativas da coluna II de acordo com a coluna I:

**COLUNA I**

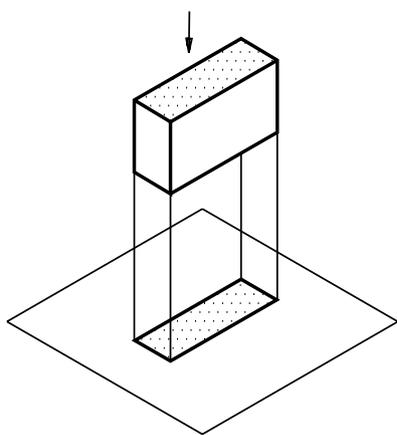
- a) vista frontal
- b) vista superior
- c) vista lateral esquerda

**COLUNA II**

- ( ) plano de projeção lateral
- ( ) plano de projeção vertical
- ( ) plano de projeção paralelo
- ( ) plano de projeção horizontal

**Exercício 2**

Analise o desenho abaixo e complete:



- a) posição de onde está sendo observado o modelo: .....
- b) nome do plano em que está sendo projetado o modelo: .....
- c) nome da vista resultante da projeção ortográfica deste modelo no plano: .....

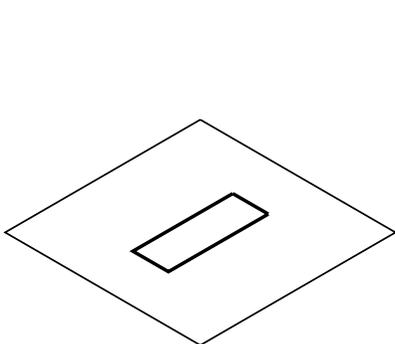
**Exercício 3**

Indique V se a afirmação for verdadeira ou F se for falsa.

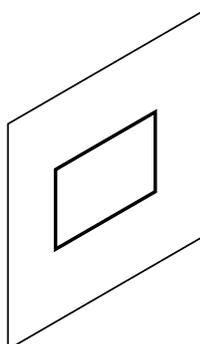
- ( ) A projeção ortográfica de um prisma em um único plano de projeção não representa o prisma em verdadeira grandeza.

**Exercício 4**

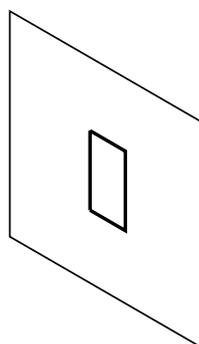
Qual dos desenhos abaixo representa uma vista frontal?



a) ( )



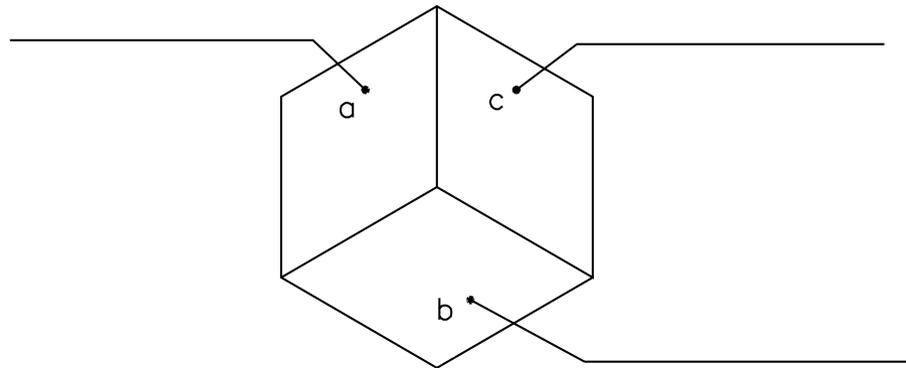
b) ( )



c) ( )

**Exercício 5**

Escreva os nomes dos planos de projeção nas linhas indicadas na figura.



**Exercício 6**

Ligue corretamente os nomes dos planos de projeção na coluna I à posição do observador em relação a eles na coluna II.

COLUNA I		COLUNA II
plano de projeção horizontal	•	• de lado
plano de projeção vertical	•	• de frente
plano de projeção lateral	•	• de cima
		• de baixo

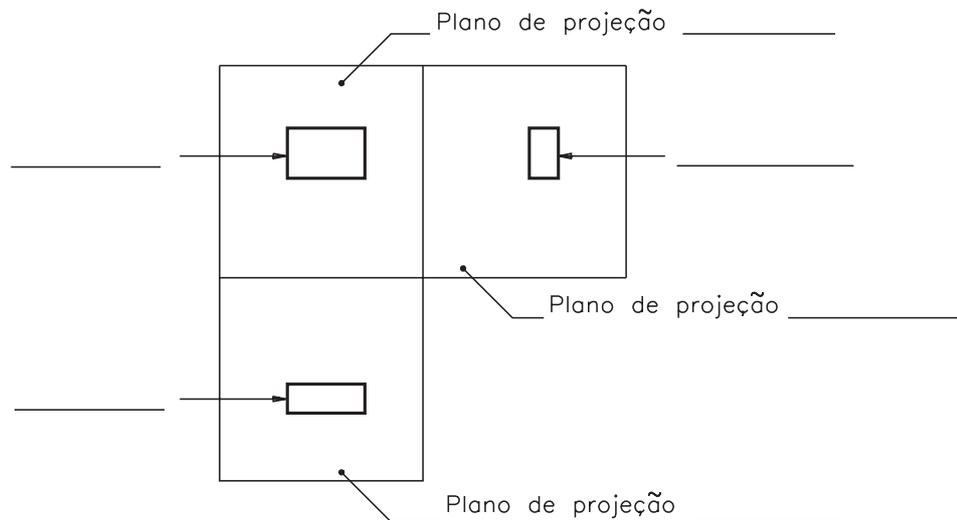
**Exercício 7**

Complete a frase.

No rebatimento dos planos de projeção, o plano que permanece fixo é o .....

**Exercício 8**

Escreva nas linhas indicadas os nomes dos planos de projeção e os nomes das vistas representadas nos planos.

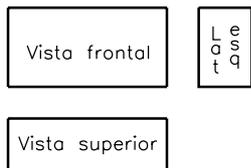


**Exercício 9**

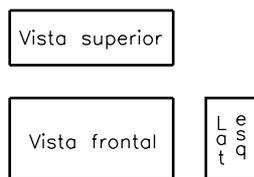
Indique a alternativa que completa corretamente a frase.  
O rebatimento dos planos de projeção permite mostrar ( ).  
a) a verdadeira grandeza dos modelos.  
b) todas as vistas em um único plano.

**Exercício 10**

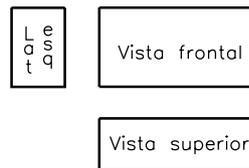
Qual das alternativas abaixo mostra a posição relativa correta das vistas do desenho técnico no 1º diedro?



a) ~~á~~)



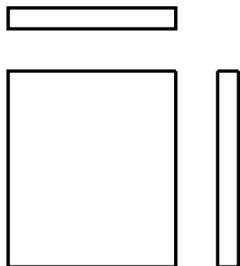
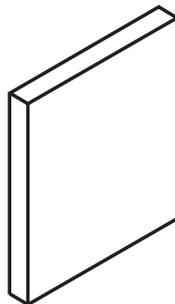
b) ~~ê~~)



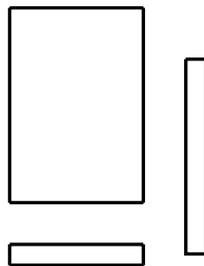
c) ~~é~~)

**Exercício 11**

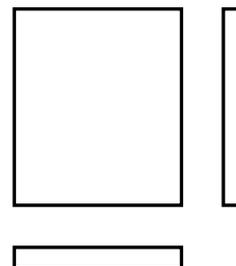
Analisar a perspectiva isométrica abaixo e assinalar com um X o desenho técnico correspondente.



a) ~~á~~)



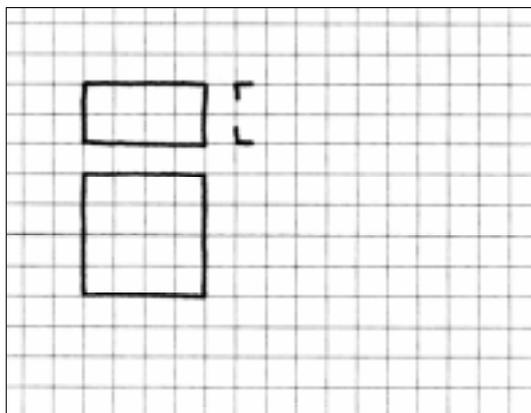
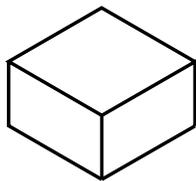
b) ~~ê~~)



c) ~~é~~)

**Exercício 12**

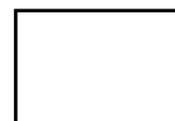
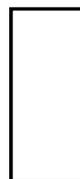
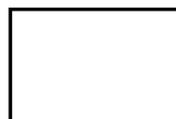
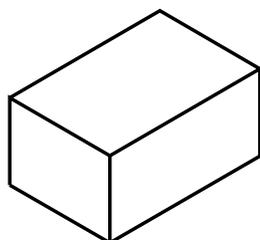
Analise o modelo em perspectiva e seu desenho técnico. Depois, faça o que se pede.



- a) Escreva o nome da vista que está faltando: .....
- b) Represente, à mão livre, a vista que está faltando.

**Exercício 13**

Analise a perspectiva abaixo e seu desenho técnico. Assinale com um X a alternativa que corresponde à vista que está faltando.



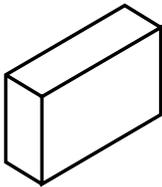
a)  )

b)  )

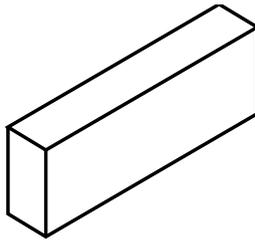
c)  )

**Exercício 14**

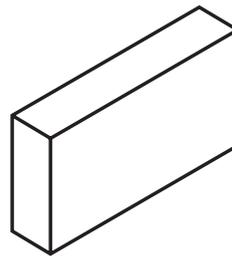
Analise o desenho técnico abaixo e assinale com um X a perspectiva correspondente.



a) ~~a~~)



b) ~~b~~)



c) ~~c~~)

