


Curso de desenho técnico e AutoCAD

Antônio Clélio Ribeiro
Mauro Pedro Peres
Nacir Izidoro



Objetivo



Preparar os alunos para leitura e interpretação de desenhos técnicos envolvidos nas atividades das indústrias:

Estrutura

O curso, composto de 13 módulos denominados de aulas numeradas de 1 a 13, segue uma estratégia didática organizada para desenvolver o raciocínio espacial e facilitar a interpretação de desenhos técnicos com as suas representações normalizadas internacionalmente.

A parte prática está estruturada em uma série de exercícios, numerados de tc/ts 01 a tc/ts 37, criados e planejados em uma sequência lógica para facilitar o aprendizado e desenvolver a visão espacial. .

Químicas

De alimentos

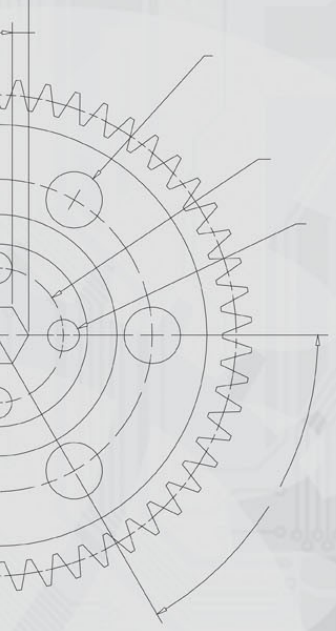
Bioquímicas

Farmacêuticas

Mecânicas

Metalúrgicas

De materiais



Curso de
DESENHO TÉCNICO
e AUTOCAD

Antônio Clélio Ribeiro
Mauro Pedro Peres
Nacir Izidoro

Desenho Técnico

Aula 1

Introdução ao Estudo do Desenho Técnico

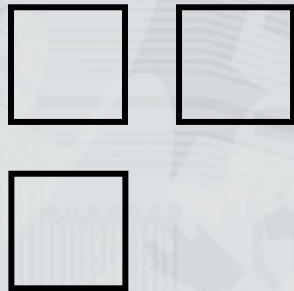
Teoria do desenho projetivo utilizado pelo Desenho Técnico

Definição de Desenho Técnico

O Desenho Técnico é definido como linguagem gráfica universal da engenharia e da arquitetura.

Assim como a linguagem verbal escrita exige alfabetização, a execução e a interpretação da linguagem gráfica do Desenho Técnico exige treinamento específico, porque são utilizadas figuras planas (bidimensionais) para representar formas tridimensionais.

O que está
representado na
figura?

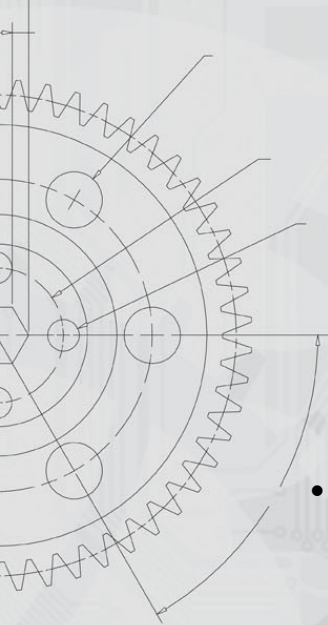


Para os leigos, a figura é a representação de três quadrados.

Na linguagem gráfica do Desenho Técnico, a figura corresponde à representação de um determinado cubo.

Pode-se dizer que, para interpretar um desenho técnico, é necessário enxergar o que não é visível.

A capacidade de entender uma forma espacial, a partir de uma figura plana, é chamada de visão espacial.



O que é Visão Espacial ?

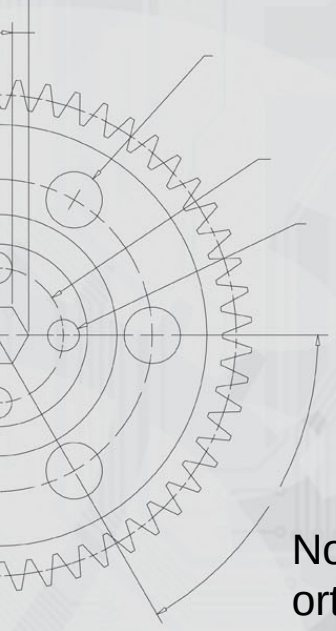
Curso de DESENHO TÉCNICO e AUTOCAD

Antônio Clélio Ribeiro
Mauro Pedro Peres
Nacir Izidoro

- Visão espacial é um dom que dá a capacidade de percepção mental das formas espaciais.

Em princípio, todos têm dom da visão espacial.

- Fechando os olhos pode-se ter o sentimento de forma espacial de um objeto conhecido (copo, um determinado carro, sua casa etc..).
- A visão espacial permite a percepção (o entendimento) de formas espaciais sem estar vendo, fisicamente, os objetos.
- A habilidade de percepção das formas espaciais, a partir das figuras planas, pode ser desenvolvida através de exercícios progressivos e sistematizados.



A Origem do Desenho Técnico

No século XVII o matemático francês Gaspar Monge criou, utilizando projeções ortogonais, um sistema com correspondência entre os elementos do plano e do espaço, chamado de Geometria Descritiva.

No século XIX, com a explosão mundial do desenvolvimento industrial, foi necessário normalizar a forma de utilização da Geometria Descritiva para transformá-la numa linguagem gráfica que, no contexto internacional, simplificasse a comunicação e viabilizasse o intercâmbio de informações tecnológicas.


A *International Organization for Standardization* – ISO - normalizou a forma de utilização da Geometria Descritiva como linguagem gráfica da engenharia e da arquitetura, chamando-a de Desenho Técnico.



Tipos de Desenho Técnico

Os desenhos projetivos compreendem a maior parte dos desenhos feitos nas indústrias e alguns exemplos de utilização são:

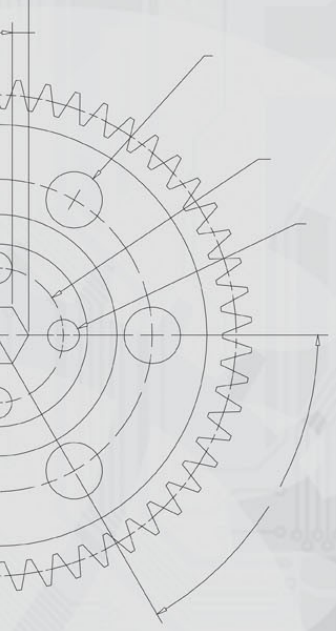
- Projeto e fabricação de máquinas, equipamentos e de estruturas nas indústrias mecânicas, aeroespaciais, químicas, farmacêuticas, petroquímicas, alimentícias etc..
- Projeto e construção de edificações com todos os seus detalhes elétricos, hidráulicos, elevadores etc..
- Projeto e construção de rodovias e ferrovias mostrando detalhes de corte, aterro, drenagem, pontes, viadutos etc..
- Projeto e montagem de unidades de processos, tubulações industriais, sistemas de tratamento e distribuição de água, sistema de coleta e tratamento de resíduos.
- Representação de relevos topográficos e cartas náuticas.
- Desenvolvimento de produtos industriais.
- Projeto e construção de móveis e utilitários domésticos.



Formas de Elaboração e Apresentação do Desenho Técnico

Atualmente, na maioria dos casos, os desenhos são elaborados por computadores porque existem vários softwares que facilitam a elaboração e apresentação de Desenhos Técnicos.

Nas áreas de atuação das diversas especialidades de engenharias os primeiros desenhos, que darão início à viabilização das ideias, são desenhos elaborados à mão livre, chamados de esboços.

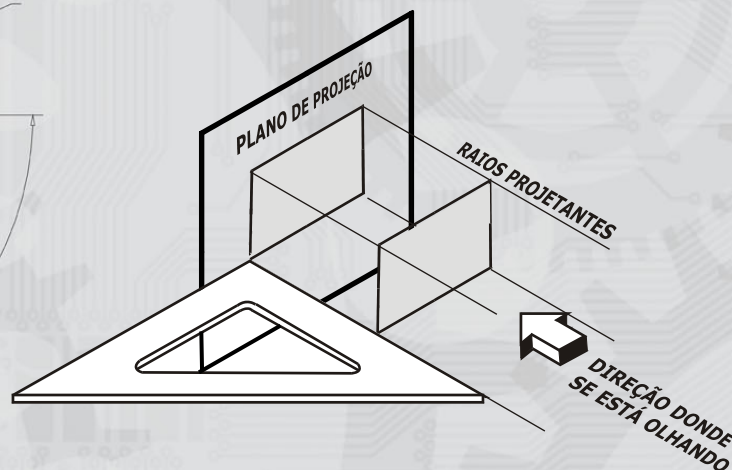


A Padronização dos Desenhos Técnicos

- Para transformar o Desenho Técnico em uma linguagem gráfica foi necessário padronizar seus procedimentos através de normas técnicas que são seguidas e respeitadas internacionalmente.
- Cada país elabora suas normas técnicas que são acatadas em todo o seu território.
- No Brasil as normas são aprovadas e editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- Os órgãos responsáveis pela normalização em cada país criaram a Organização Internacional de Normalização – ISO.
- As normas que regulam o Desenho Técnico são normas editadas pela ABNT e estão em consonância com as normas internacionais aprovadas pela ISO.

Definição de Projeção Ortogonal

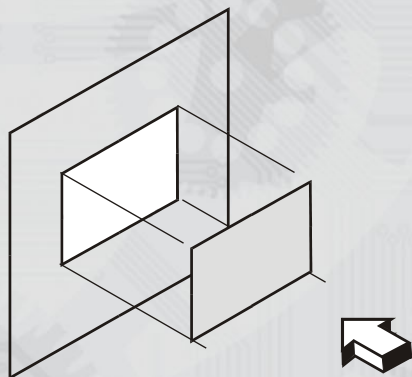
(do grego ortho = reto + gonial = ângulo)



Os raios projetantes são paralelos e perpendiculares ao plano de projeção (formam ângulo reto com o plano).

Neste caso, a projeção resultante representa a forma e a verdadeira grandeza da figura projetada.

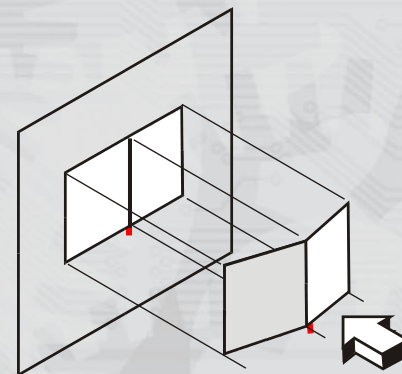
Consequências das projeções ortogonais:



Toda superfície paralela ao plano de projeção se projeta neste plano exatamente na sua forma e em sua verdadeira grandeza.



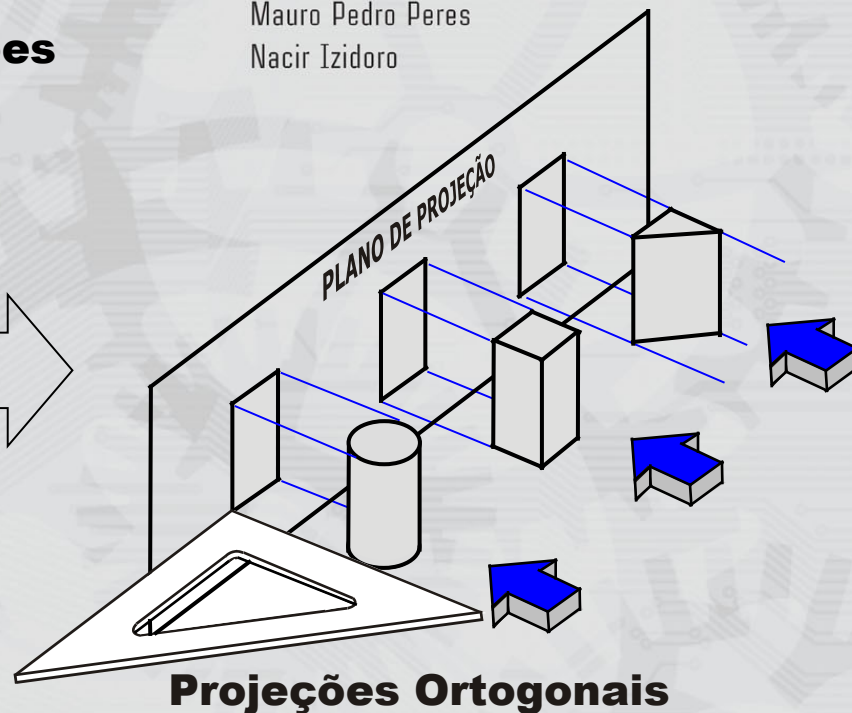
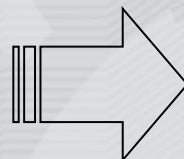
Quando a superfície é perpendicular ao plano de projeção a projeção resultante é uma linha.



As arestas resultantes das interseções de superfícies são representadas por linhas.

Como Utilizar as Projeções Ortogonais?

As projeções ortogonais são utilizadas para representar as formas tridimensionais através de figuras planas.



As projeções resultantes são constituídas de figuras iguais.



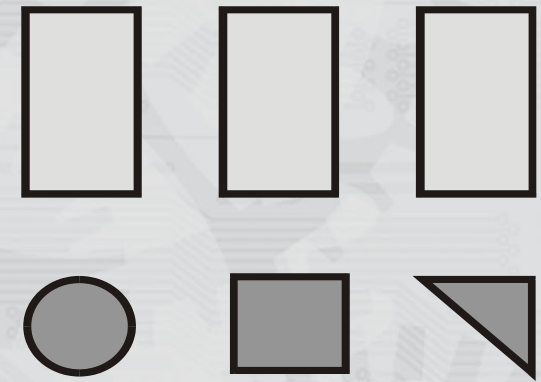
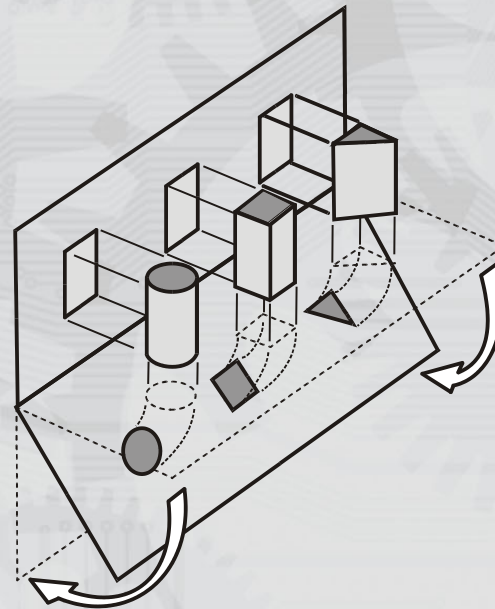
Projeções Resultantes

Isto acontece porque a terceira dimensão, de cada sólido, está escondida pela projeção ortogonal.

Através das projeções é impossível identificar as formas espaciais representadas, pois cada uma das projeções pode corresponder a qualquer um dos três sólidos.

Para fazer aparecer a terceira dimensão é necessário fazer uma segunda projeção ortogonal olhando os sólidos por outro lado.

Olhando por cima e projetando em um plano horizontal



Projeções Resultantes

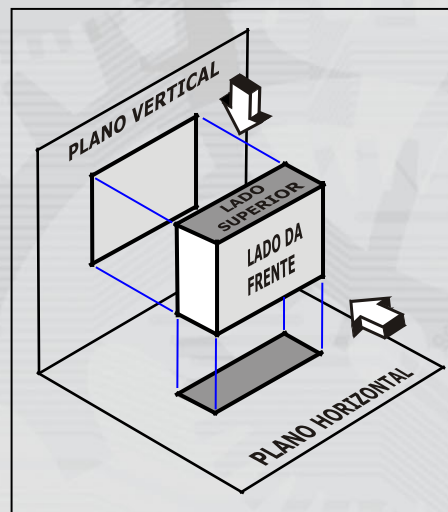
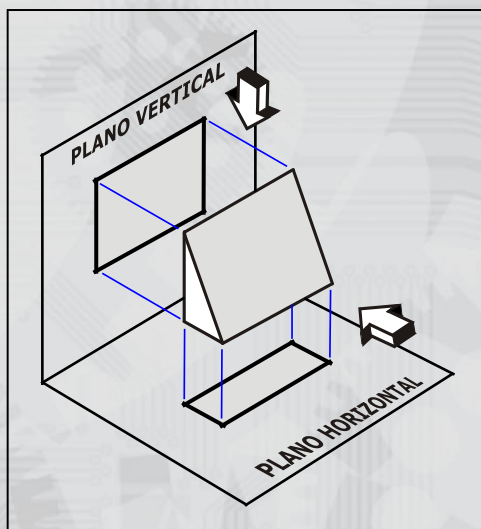
Cada par de projeções ortogonais corresponde a um sólido visto por direções diferentes.

Fazendo-se o rebatimento do plano horizontal até a formação de um único plano na posição vertical.

Fazendo o raciocínio inverso, pode-se obter, a partir das figuras planas, o entendimento da forma espacial de cada um dos sólidos representados.

Como já vimos:

As projeções ortogonais de um objeto visto por lados diferentes e desenhadas em um único plano representam as suas três dimensões.



Comprimento



Altura

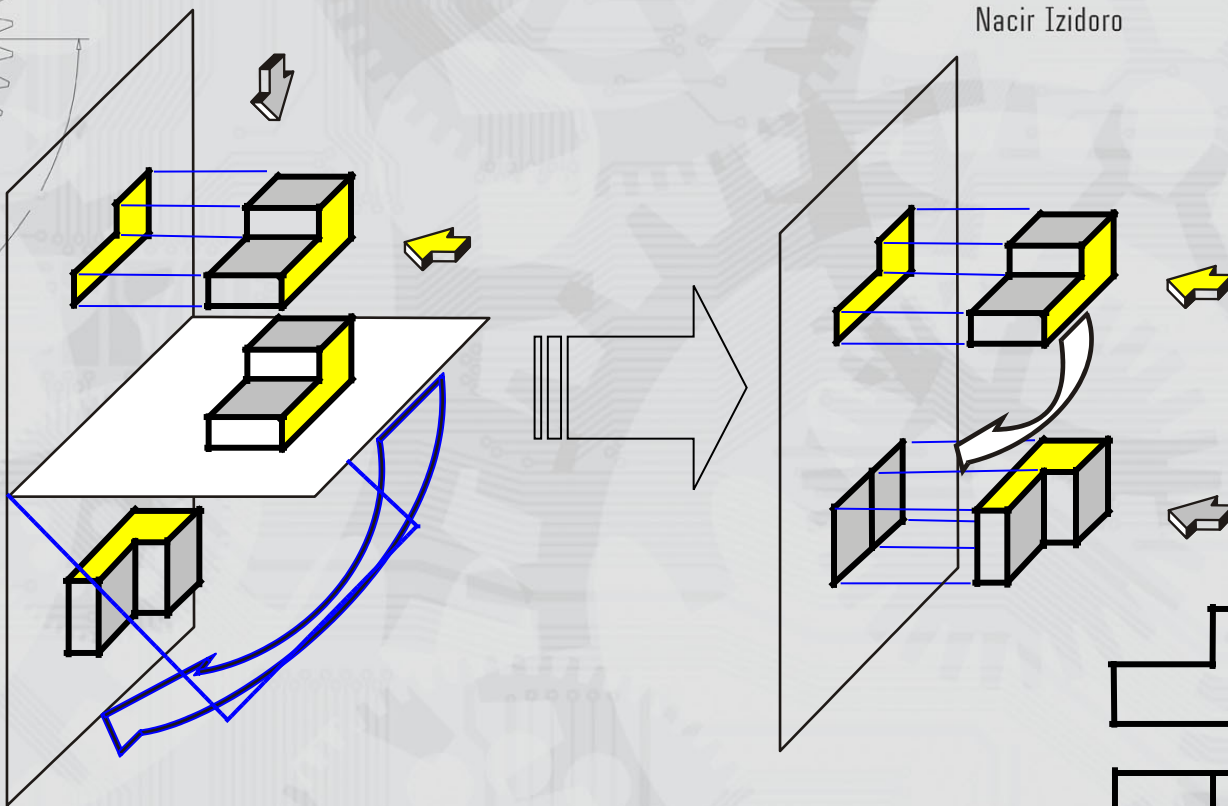
Largura



As projeções ou vistas resultantes do paralelepípedo também correspondem às projeções de um prisma triangular.

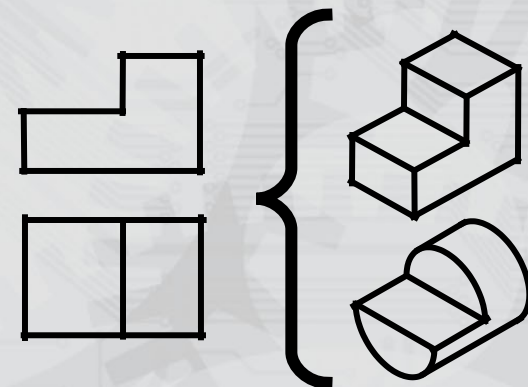
Duas vistas, apesar de representarem as três dimensões, podem não ser suficientes para definir a forma do objeto desenhado.

Uma forma mais simples de raciocínio é obter as vistas (projeções resultantes) fazendo o rebatimento direto da peça que está sendo desenhada.

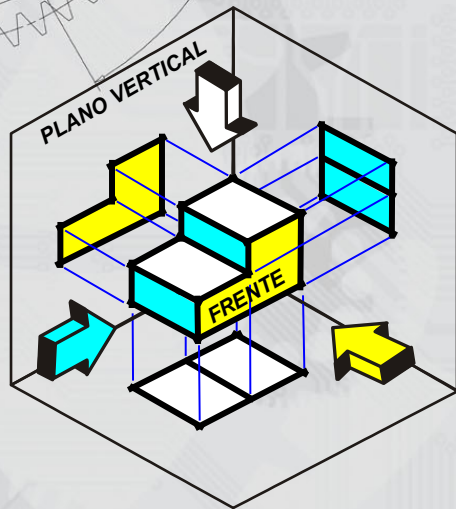


As duas vistas (projeções resultantes) obtidas também podem corresponder a formas espaciais completamente diferentes.

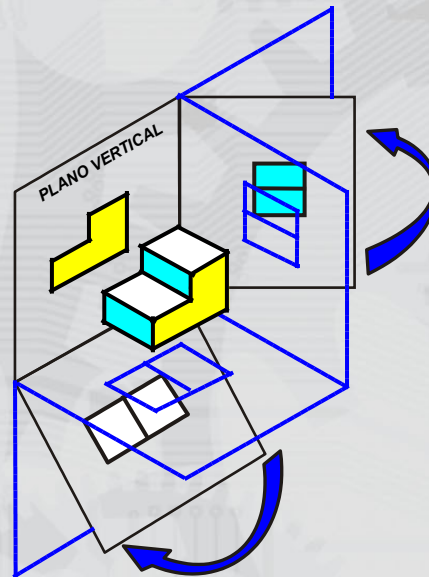
Mais uma vez se conclui que duas vistas, apesar de representarem as três dimensões do objeto, não garantem a representação da forma da peça.



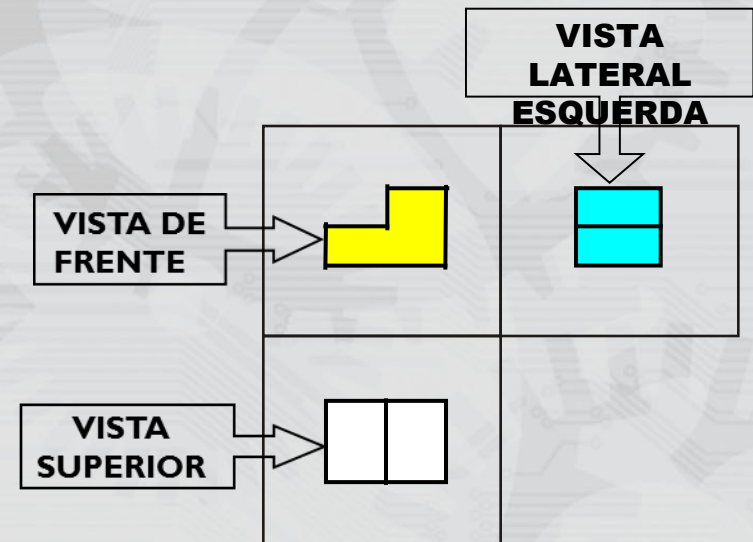
A representação da forma do objeto é definida com a utilização de uma terceira projeção feita em um plano lateral.



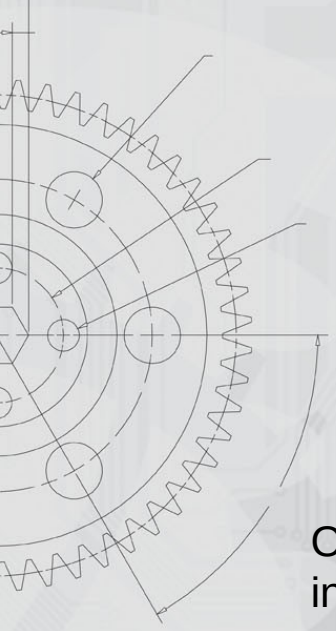
O lado da peça que for projetado no plano vertical é considerado como sendo a frente da peça.



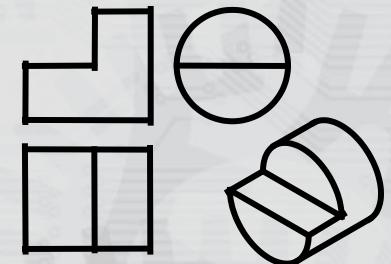
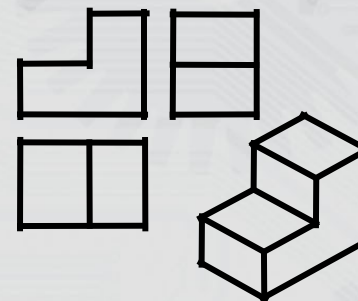
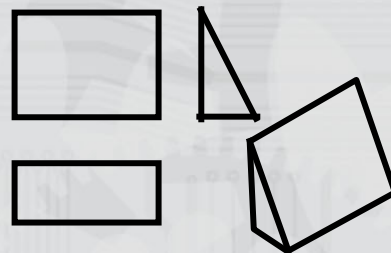
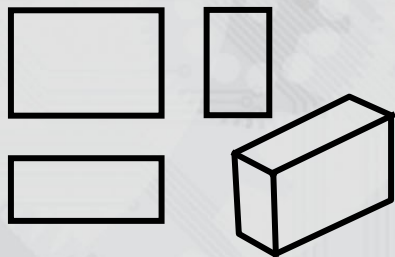
Por convenção, os planos de projeção horizontal e lateral sempre se rebatem sobre o plano vertical.



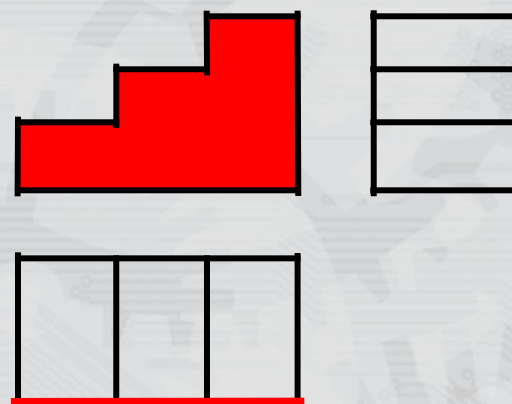
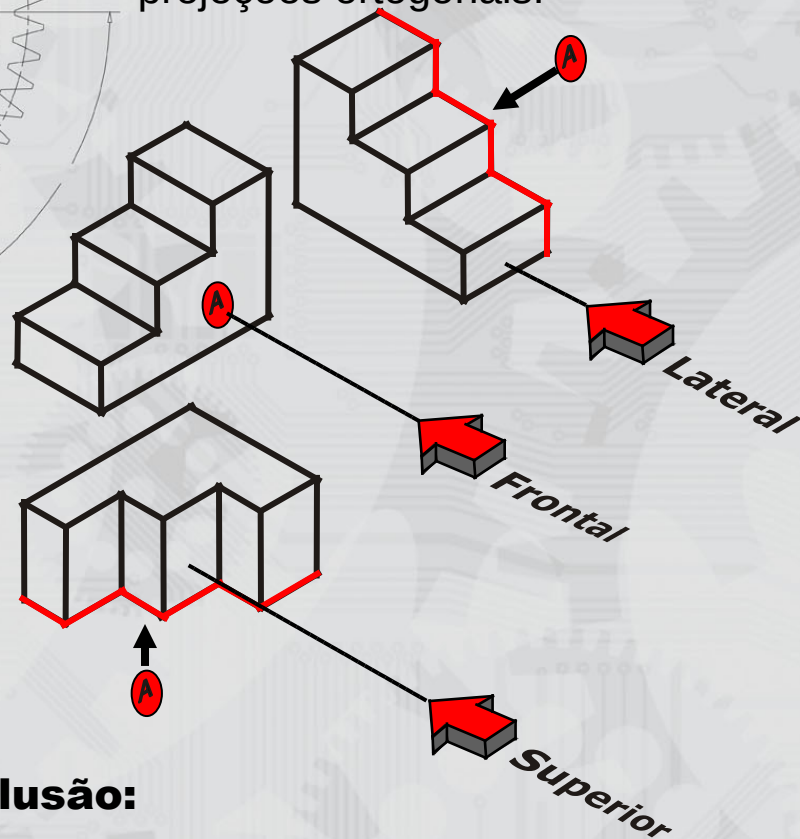
Em função dos rebatimentos, em baixo da vista de frente aparecerá a vista superior e à direita da vista de frente, a vista lateral esquerda.



Observe nos desenhos abaixo que, utilizando três vistas, não existe mais indefinição de forma espacial; cada conjunto de vistas corresponde somente a uma peça.



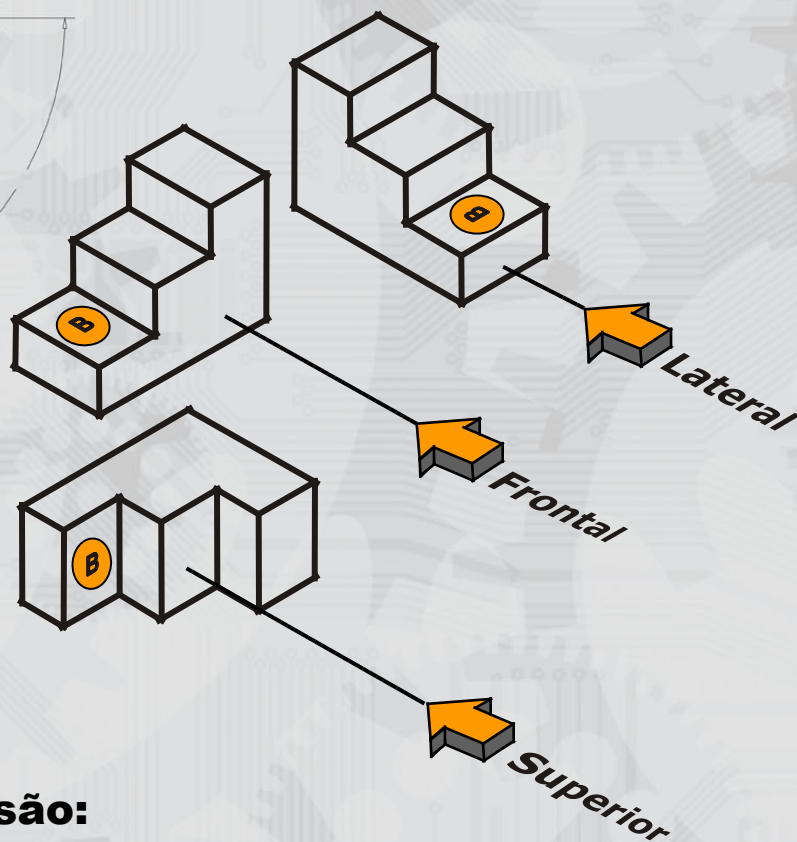
Cada superfície que compõem a forma espacial de uma peça estará representada em cada uma das três projeções ortogonais.



Conclusão:

O plano “A”, sendo paralelo ao plano vertical de projeção, aparece na vista de frente na sua forma e em sua verdadeira grandeza, enquanto que, nas vistas superior e lateral o plano “A” é representado por uma linha devido à sua perpendicularidade aos respectivos planos de projeção.

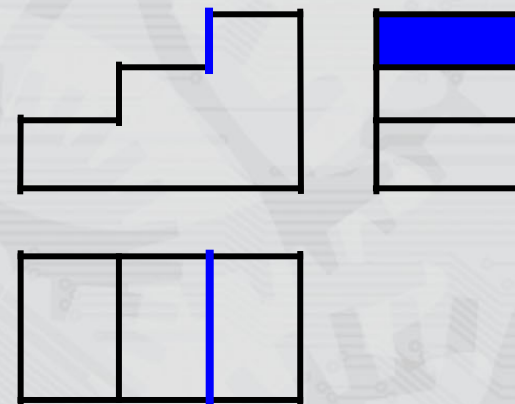
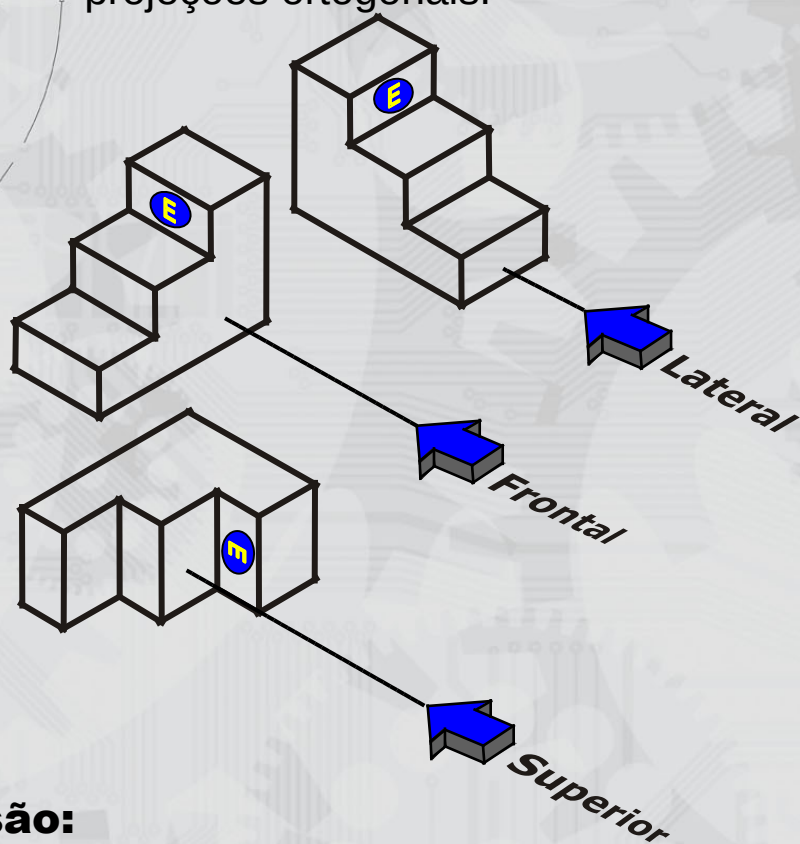
Cada superfície que compõem a forma espacial de uma peça estará representada em cada uma das três projeções ortogonais.



Conclusão:

O plano “B”, sendo paralelo ao plano horizontal de projeção, aparece na vista superior na sua forma e em sua verdadeira grandeza, enquanto que, nas vistas frontal e lateral o plano “B” é representado por uma linha devido à sua perpendicularidade aos respectivos planos de projeção.

Cada superfície que compõem a forma espacial de uma peça estará representada em cada uma das três projeções ortogonais.

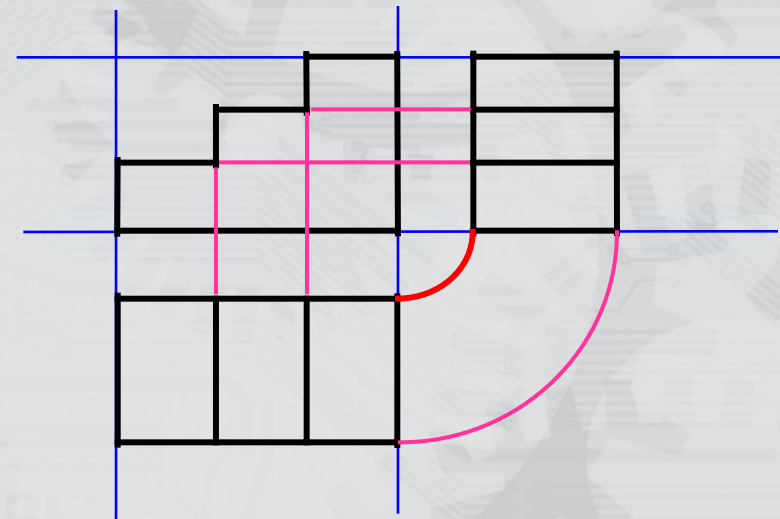
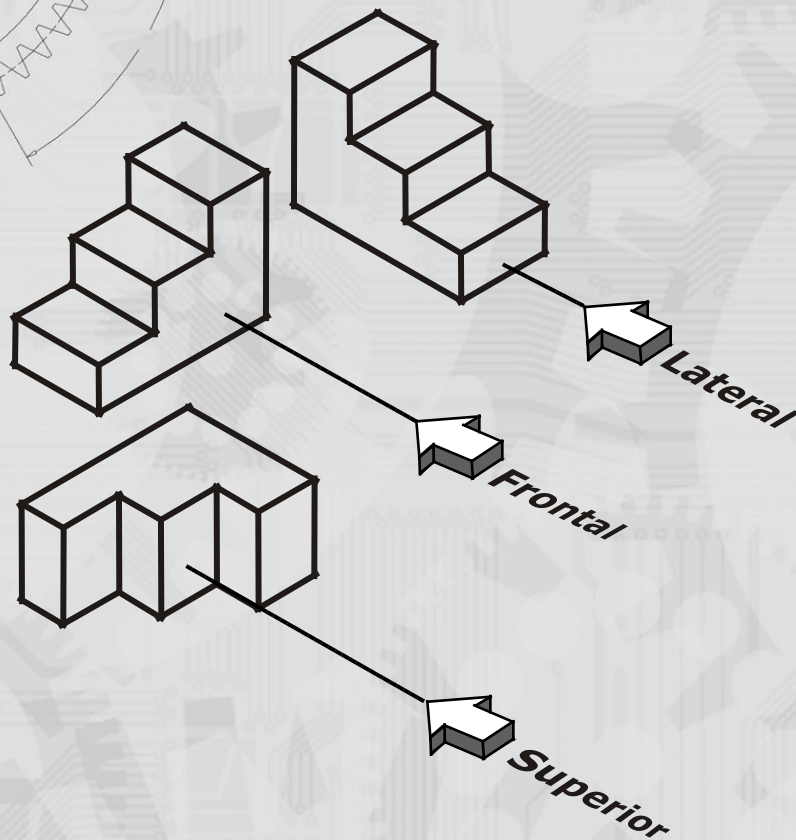


Conclusão:

O plano “E”, sendo paralelo ao plano lateral de projeção, aparece na vista lateral na sua forma e em sua verdadeira grandeza, enquanto que, nas vistas frontal e superior o plano “E” é representado por uma linha devido à sua perpendicularidade aos respectivos planos de projeção.

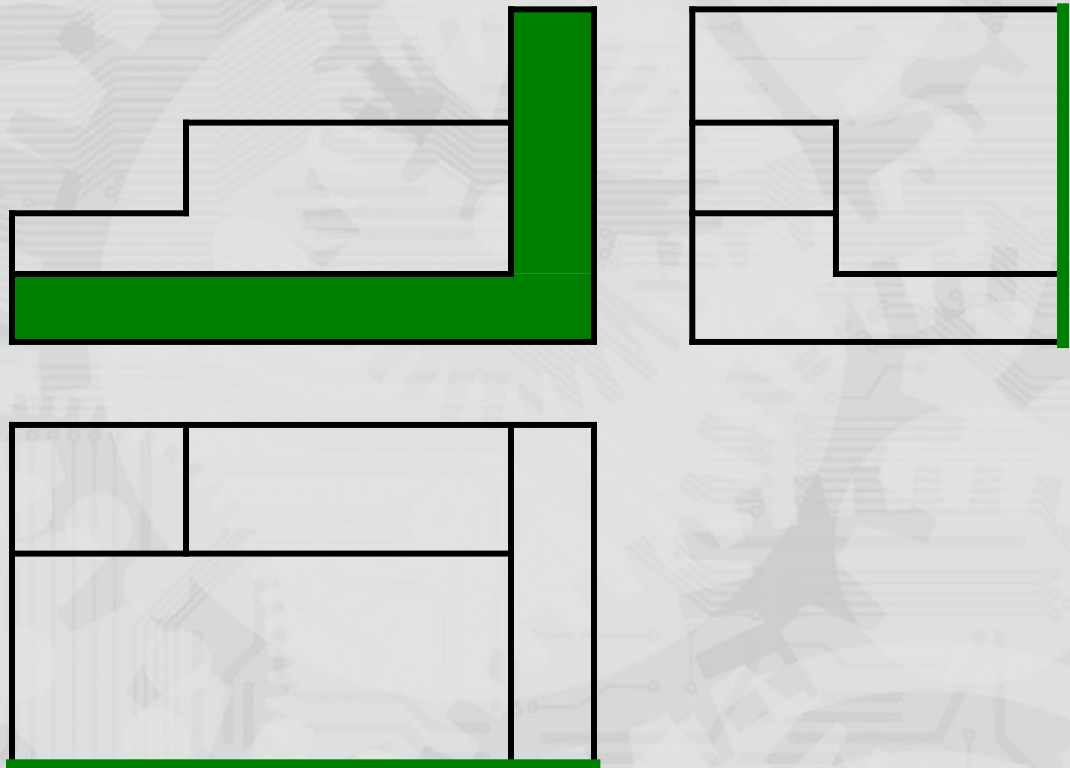
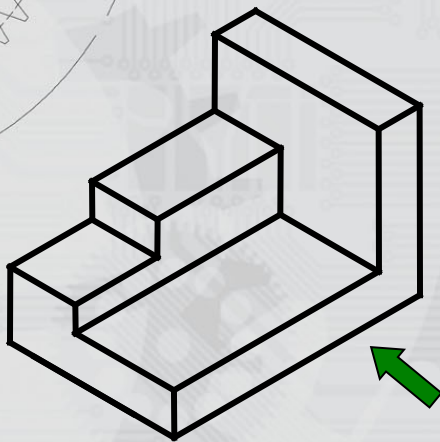
As vistas são alinhadas verticalmente e horizontalmente.

As distâncias entre as vistas devem ser iguais.



As dimensões de cada detalhe da peça são preservados em todas as vistas.

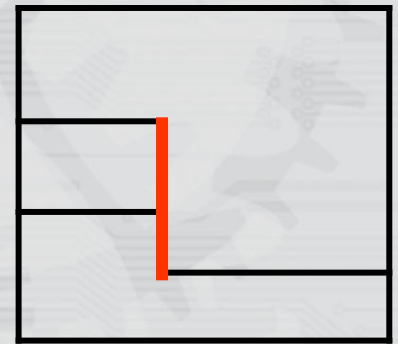
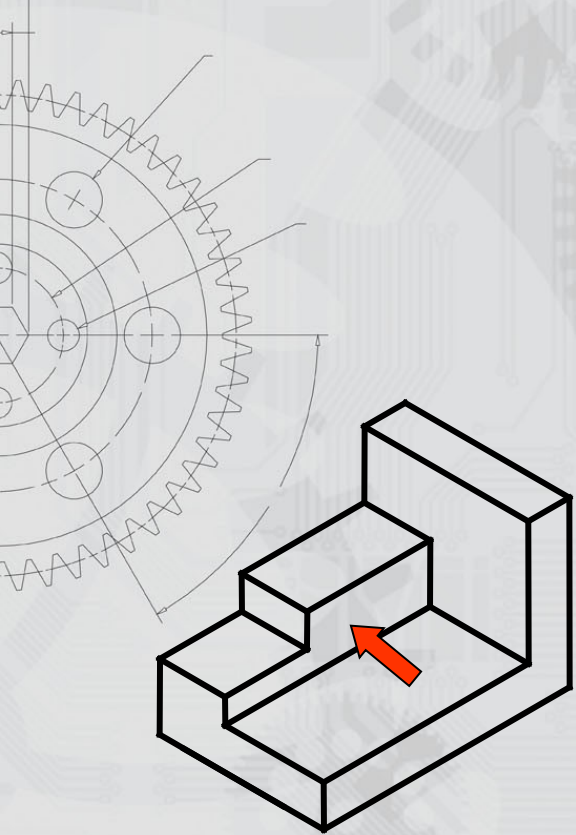
É muito importante desenvolver a habilidade de analisar os rebatimentos das superfícies que compõem a forma espacial da peça representada.



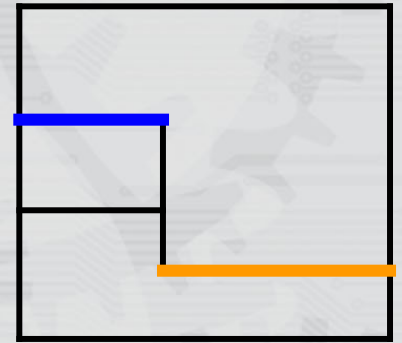
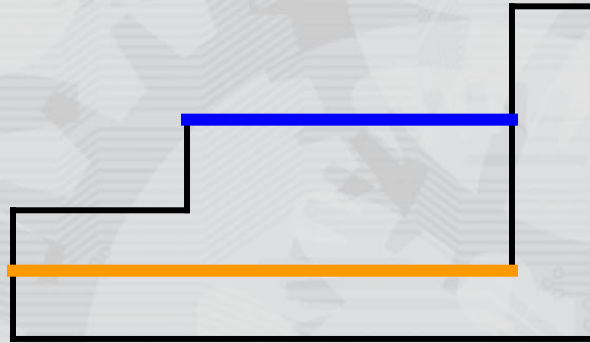
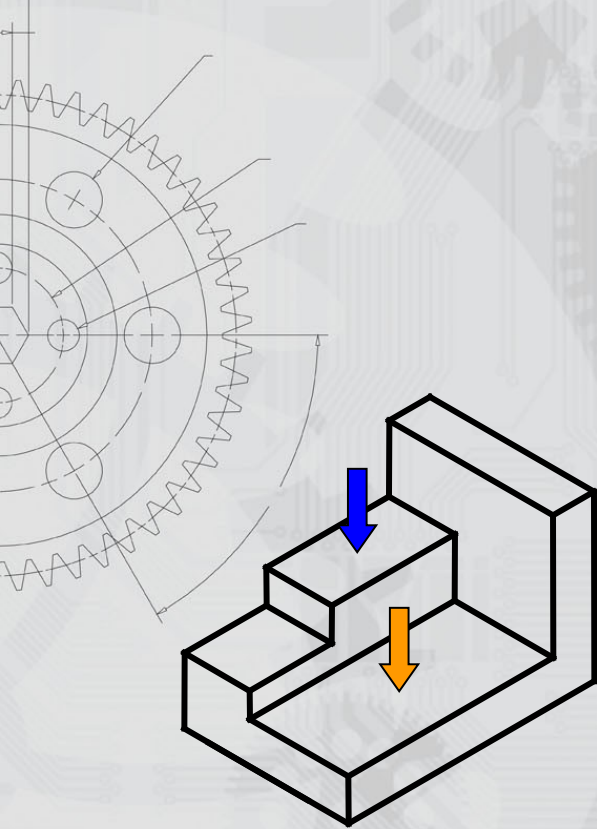
Exercício de Rebatimentos

Curso de
DESENHO TÉCNICO
e AUTOCAD

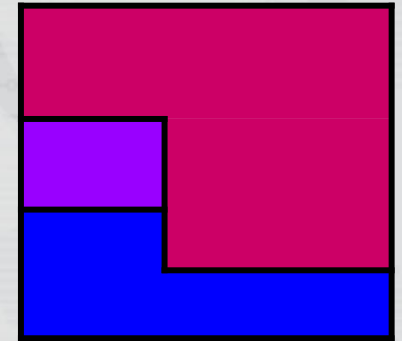
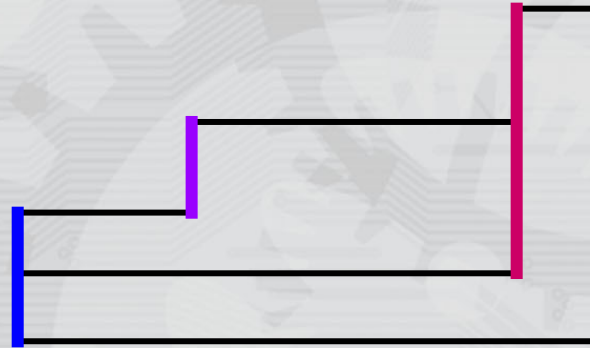
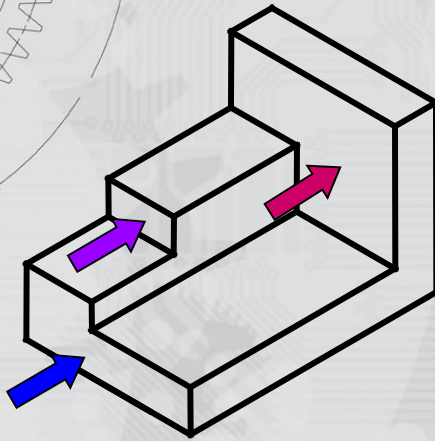
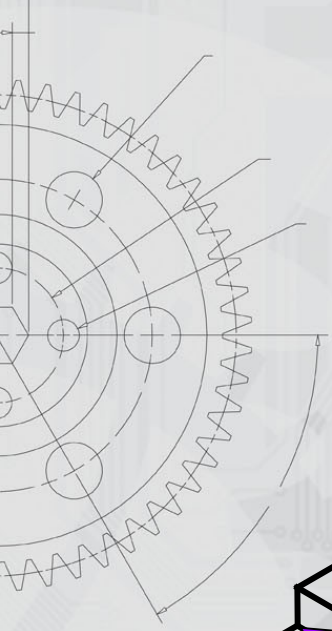
Antônio Clélio Ribeiro
Mauro Pedro Peres
Nacir Izidoro



Exercício de Rebatimentos



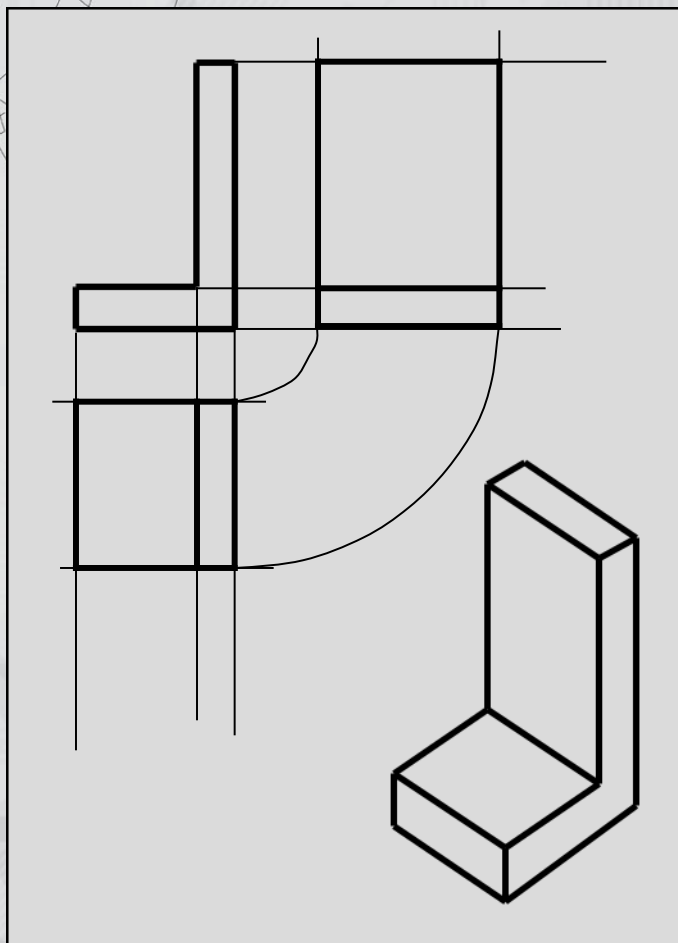
Exercício de Rebatimentos



Exercício de Rebatimentos

Exercício 1 do TC/TS 01.3

Dada a perspectiva e a vista de frente, esboçar as vistas superior e lateral esquerda.



Passo

- 1 Utilizando linhas finas e leves, transportar para baixo e para a direita as dimensões definidas na vista de frente.

Passo

- 2 Ainda utilizando linhas finas e leves e também respeitando as proporções da perspectiva, definir a largura da peça na vista superior.

Passo

- 3 Também com linhas finas e leves transferir a largura definida na vista superior para a vista lateral esquerda.

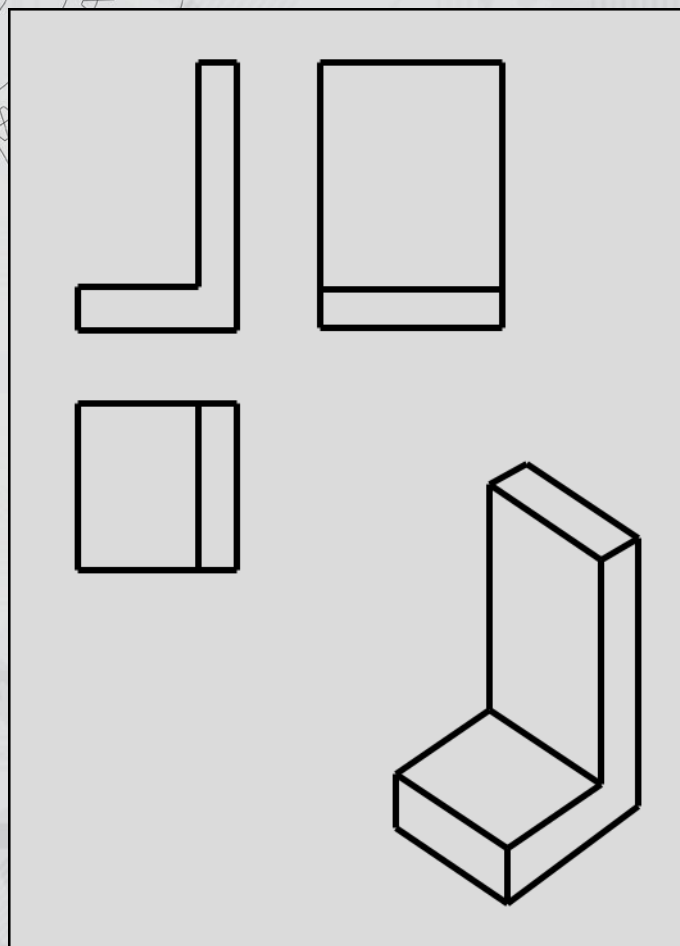
Passo

- 4 Reforçar as linhas que irão compor as duas vistas.

Exercício 1 do TC/TS

01.3

Dada a perspectiva e a vista de frente, esboçar as vistas superior e lateral esquerda.



Passo

- 1** Utilizando linhas finas e leves, transportar para baixo e para a direita as dimensões definidas na vista de frente.

Passo

- 2** Ainda utilizando linhas finas e leves e também respeitando as proporções da perspectiva, definir a largura da peça na vista superior.

Passo

- 3** Também com linhas finas e leves transferir a largura definida na vista superior para a vista lateral esquerda.

Passo

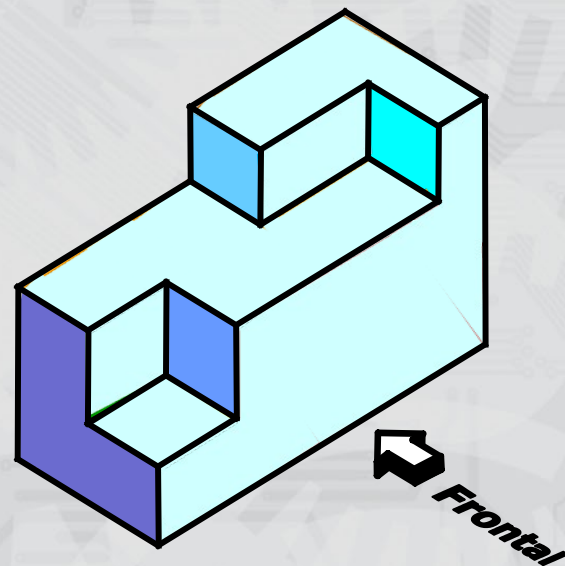
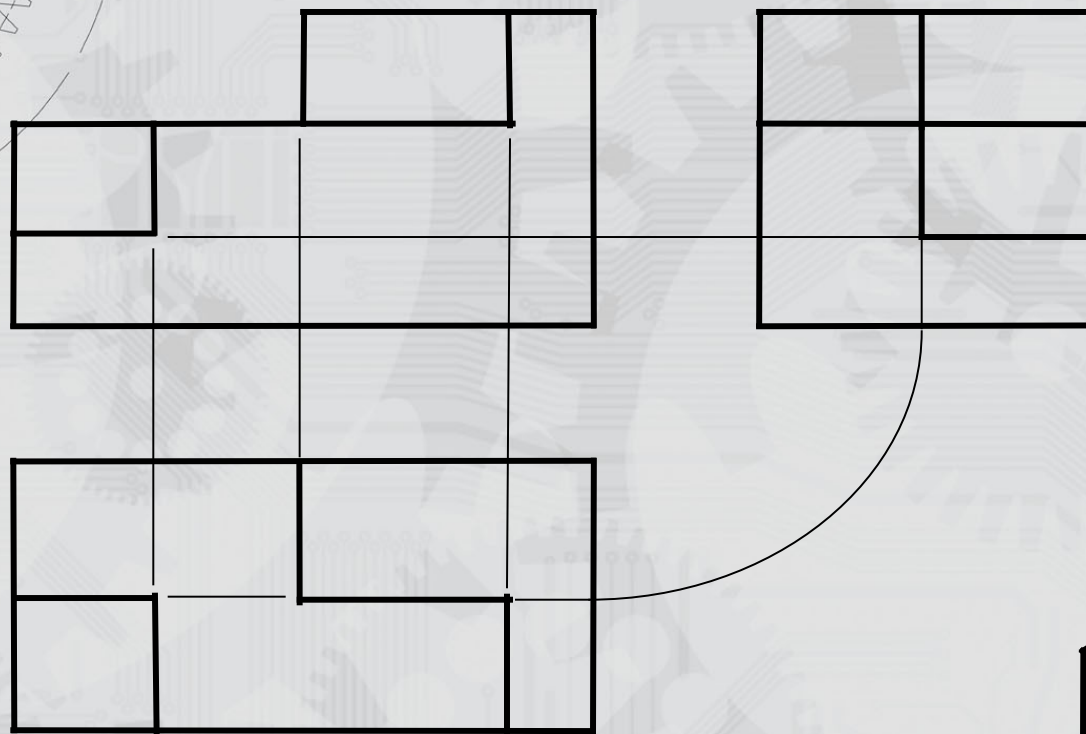
- 4** Reforçar as linhas que irão compor as duas vistas.

Passo

- 5** Apagar as linhas guias utilizadas na construção das vistas.

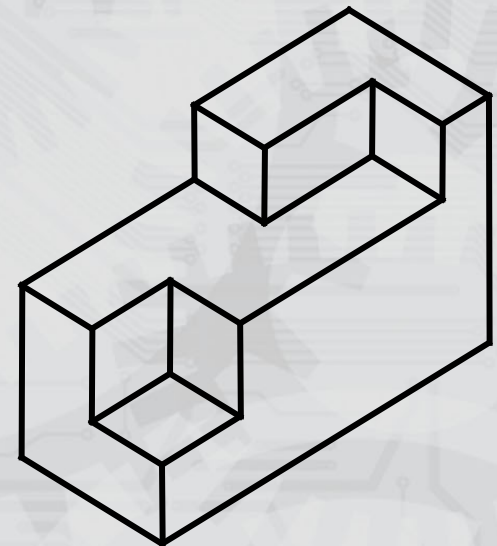
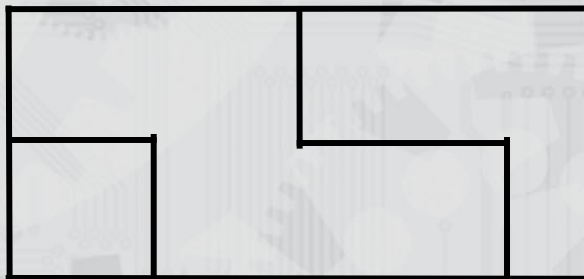
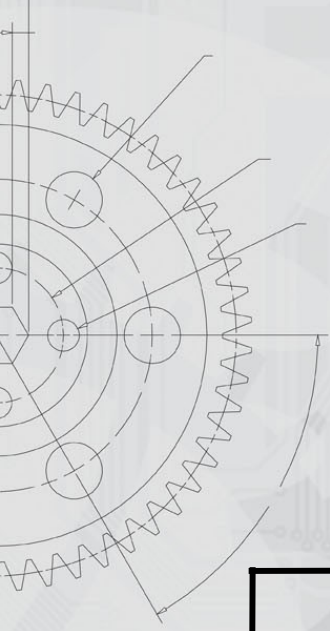
**TC/TS 01.1 –
Exercício 3**

Completar o desenho colocando as linhas
faltantes.



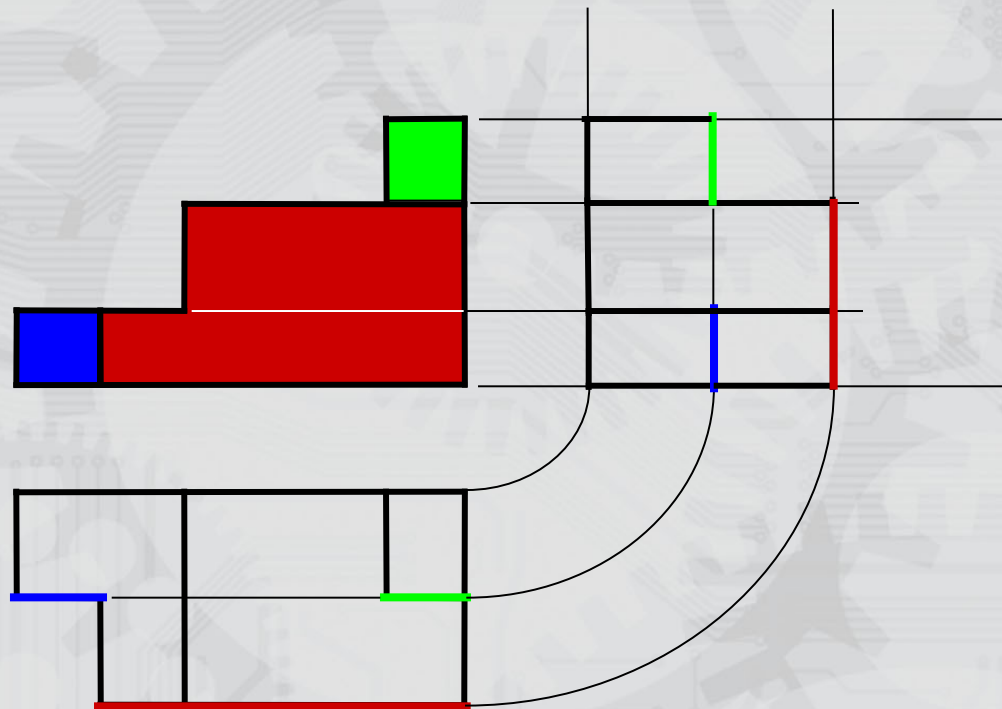
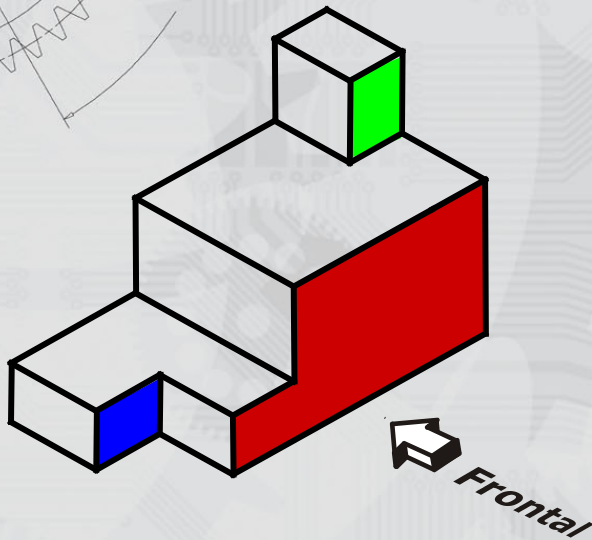
**TC/TS 01.1 – Exercício
3**

Completar o desenho colocando as
linhas faltantes.



TC/TS 01.2 – Exercício 1

Desenhar a vista
lateral.



TC/TS 01.2 – Exercício 1

Desenhar a vista
lateral.

