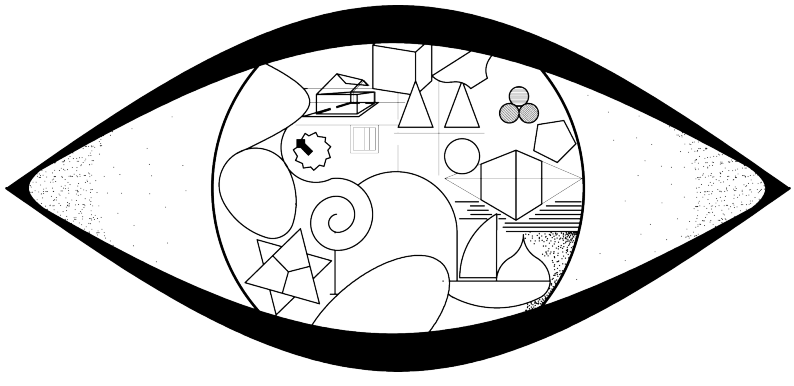
República de Moçambique
Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano
Instituto de Educação Aberta e à Distância

EDUCAÇÃO VISUAL



MÓDULO 2

Venda proibida

PESD I
Programa do Ensino Secundário à Distância - 1º Ciclo
IEDA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA

Programa do Ensino Secundário à Distância - 1º Ciclo

PESD I

Módulo 2 de Educação Visual

Venda proibida

Moçambique – 2023

Ficha Técnica

© Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano

Título:

Módulo 2 de Educação Visual

Direcção Geral:

- Manuel José Simbine (Director Geral)
- Luís do Nascimento Paulo (Director Geral Adjunto)

Coordenação:

- Castiano Pússua Gimo (Chefe do Departamento Pedagógico)

Elaboração:

- Dionísio Manjate
- Félix Mindú

Revisão Instrucional:

- Florescêncio Tumbo

Revisão Científica:

- Vasco Camundimo

Revisão Linguística:

- Artur Quimice Mauaie

Ilustração:

- Dionísio Manjate
- Félix Mindú
- Hermínia Langa

Maquetização:

- Flávio Joaquim Cordeiro
- Hermínio Andrade Banze
- João António Siquisse
- Júlio Ernesto Melo Ngomane

Impressão:

Venda proibida

Caro(a) aluno(a),

Seja bem-vindo/a ao Programa do Ensino Secundário à Distância (PESD) do primeiro ciclo, abreviadamente designado PESD1.

É com muito prazer que o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH) coloca em suas mãos os materiais de aprendizagem, especialmente concebidos e elaborados para que você, independentemente do seu género, idade, condição social, ocupação profissional ou local de residência, possa prosseguir com os estudos do Ensino Secundário, através do Programa do Ensino Secundário à Distância (PESD), desde que tenha concluído o Ensino Primário.

Este programa resulta da decisão do Governo de Moçambique de oferecer no Sistema Nacional de Educação (SNE) o Ensino Secundário, no país, em duas modalidades: Ensino Presencial e Ensino à Distância, expandindo, assim, o acesso à educação a um número cada vez maior de crianças, jovens e adultos moçambicanos, como você.

Ao optar por se matricular no PESD1, você vai desenvolver conhecimentos, habilidades, atitudes e valores definidos para o graduado do 1 º ciclo do Ensino Secundário, que vão contribuir para a melhoria da sua vida, da sua família, da sua comunidade e do País.

Para a implementação deste programa, o MINEDH criou Centros de Apoio à Aprendizagem (CAA), em locais estrategicamente escolhidos, onde você e os seus colegas dever-se-ão encontrar periodicamente com os tutores, que são professores capacitados para apoiar a sua aprendizagem, esclarecendo as dúvidas, orientando e aconselhando-o na adopção de melhores práticas de estudo.

Estudar à Distância exige o desenvolvimento de uma atitude mais activa no processo de aprendizagem, estimulando em si a necessidade de muita dedicação, boa organização, muita disciplina, criatividade e, sobretudo, determinação nos estudos. Por isso, fazemos votos de que se empenhe com afinco e responsabilidade para que possa, efectivamente, aprender e poder contribuir para um Moçambique sempre melhor.

Bons Estudos!

Maputo, aos 18 de Janeiro de 2024

CARMELITA RITA NAMASHULUA

MINISTRA DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

ÍNDICE

INTRODUÇÃO 6

I. SOBRE O PESD 1 6
II. SOBRE A DISCIPLINA DE EDUCAÇÃO VISUAL 6
III. PROCESSO DE ESTUDO 6
IV. AVALIAÇÃO 7
V. ÍCONES 8

INTRODUÇÃO AO MÓDULO 9

LIÇÃO Nº 19: INTRODUÇÃO AO DESENHO GEOMÉTRICO 13

LIÇÃO Nº 20: TRAÇADO DE ESPIRAIS 25

LIÇÃO Nº 21: TRAÇADO DE ARCOS ARQUITECTÓNICOS 40

LIÇÃO Nº 22: TRAÇADO DO ÓVULO E DA OVAL 57

LIÇÃO Nº 23: TRAÇADO DE CURVAS CÓNICAS 68

LIÇÃO Nº 24: TRAÇADO DE CURVAS CÓNICAS (CONTINUAÇÃO) 76

LIÇÃO Nº 25: INTRODUÇÃO ÀS PROJECÇÕES ORTOGONAIS 87

LIÇÃO Nº 26: DUPLA PROJECÇÃO ORTOGONAL DE FORMAS PLANAS 90

LIÇÃO Nº 27: DUPLA PROJECÇÃO ORTOGONAL DE FORMAS VOLUMÉTRICAS 95

LIÇÃO Nº 28: REPRESENTAÇÃO DA TERCEIRA (3ª) VISTA DE FORMAS PLANAS A PARTIR DE DUAS VISTAS DADAS 98

LIÇÃO Nº 29: INTRODUÇÃO DE FORMAS EM AXONOMETRIA 104

LIÇÃO Nº 30: REPRESENTAÇÃO AXONOMÉTRICA DE FORMAS PLANAS A PARTIR DAS PROJECÇÕES 108

LIÇÃO Nº 32: REPRESENTAÇÃO AXONOMÉTRICA DE FORMAS TRIDIMENSIONAIS SIMPLES 120

LIÇÃO Nº 33: REPRESENTAÇÃO AXONOMÉTRICA DE FORMAS TRIDIMENSIONAIS A PARTIR DAS PROJECÇÕES (CONTINUAÇÃO) 135

LIÇÃO Nº 34: INTRODUÇÃO À COTAGEM DAS FORMAS 145

LIÇÃO Nº 35: COTAGEM DE FORMAS VOLUMÉTRICAS 149

LIÇÃO Nº 36: PERSPECTIVA LINEAR A 1PF 153

LIÇÃO Nº 37: PERSPECTIVA LINEAR A 2PF 160

LIÇÃO Nº 36: REPRESENTAÇÃO DA TERCEIRA (3ª) VISTA DE FORMAS VOLUMÉTRICAS COMPLEXAS 164

LIÇÃO Nº 38: INTRODUÇÃO À PERSPECTIVA RIGOROSA (PR) 169

LIÇÃO Nº 39: REPRESENTAÇÃO EM PERSPECTIVA RIGOROSA A UM (1) PONTO DE FUGA 176

Venda proibida

LIÇÃO Nº 40: PERSPECTIVA RIGOROSA A 1PF - REPRESENTAÇÃO DE FORMAS VOLUMÉTRICAS SIMPLES 184

LIÇÃO Nº 41: PERSPECTIVA RIGOROSA A 1PF - REPRESENTAÇÃO DE FORMAS SOBREPOSTAS 191

LIÇÃO Nº 42: PERSPECTIVA RIGOROSA A 2PF - REPRESENTAÇÃO DE FIGURAS PLANAS EM PERSPECTIVA RIGOROSA A DOIS (2) PONTOS DE FUGA 196

LIÇÃO Nº 43: PERSPECTIVA RIGOROSA A 2PF - REPRESENTAÇÃO EM PERSPECTIVA RIGOROSA A DOIS (2) PONTOS DE FUGA DE FORMAS VOLUMÉTRICAS 203

LIÇÃO Nº 44: PERSPECTIVA RIGOROSA A 2PF - REPRESENTAÇÃO EM PERSPECTIVA RIGOROSA A DOIS (2) PONTOS DE FUGA DE FORMAS SOBREPOSTAS 209

TESTE DE PREPARAÇÃO DO FIM DO MÓDULO 218

CHAVE DE CORRECÇÃO 226

BIBLIOGRAFIA 234

Venda proibida

INTRODUÇÃO

Caro (a) aluno (a), seja bem-vindo ao Programa do Ensino Secundário à Distância - PESD, uma opção de aprendizagem que lhe permite prosseguir com seus estudos pós-primários, para concluir o nível secundário.

A seguir apresentamos algumas informações que você deve conhecer antes de iniciar o seu estudo.

I. Sobre o PESD 1

Neste programa, você tem a oportunidade de estudar o primeiro ciclo do Ensino Secundário, mediante a leitura dos módulos auto-instrucionais, de forma individual, respeitando o seu ritmo próprio, para que depois de completar a aprendizagem dos conteúdos programados, seja submetido aos exames nacionais, cujos resultados positivos permitirão que você receba um certificado de conclusão do ciclo.

Neste programa, a sua aprendizagem será feita por ciclo, sendo que irá receber um conjunto de módulos de todas as disciplinas que compõem o primeiro ciclo do ensino secundário (7ª, 8ª ou 9ª classes), não se distinguindo cada uma destas três classes. Por essa razão, ao concluir o estudo deste conjunto de módulos, terá concluído o estudo do ciclo todo, estando habilitado a realizar os exames da 9ª classe.

II. Sobre a disciplina de Educação Visual

Neste ciclo, os conteúdos de **Educação Visual** estão estruturados em 2 módulos, sendo cada módulo constituído por um conjunto de lições.

Cada Lição tem a seguinte estrutura: o título da Lição, os objectivos, o tempo de estudo, material de apoio, o desenvolvimento (no qual encontramos a explicação dos conceitos, a demonstração de experiências, actividades, exercícios, resumo e a chave de correcção). Poderá também encontrar o glossário, isto é, o significado de algumas palavras, no fim da Lição.

III. Processo de estudo

O processo de estudo no PESD, inicia depois de você receber um conjunto de orientações sobre o funcionamento da aprendizagem no ensino à distância, que são dadas no Centro de Apoio à Aprendizagem (CAA) pelo respectivo Gestor. Assim, você receberá, no máximo, dois módulos, dando início ao seu estudo. O estudo é de caracter individual e consiste na leitura dos conteúdos existentes nos módulos.

Venda proibida

Para efeitos de registo de notas pessoais (sistematização de informação, resumo das lições, resolução de actividades e exercícios, testes de preparação, incluindo anotação de dúvidas), você deverá usar um caderno. O caderno o ajudará a ser planificado e organizado no seu estudo.

A actividade de leitura faz parte do processo de estudo. Ela prepara a você a ganhar habilidade de leitura, observando as regras de entoação, pausa e ritmo adequado.

Sendo assim, a actividade de leitura expressiva nas diferentes tipologias textuais previstas, nesta disciplina, deve ser feita e caberá ao seu tutor, ao longo do processo de seu estudo, a responsabilidade de programar, acompanhar e aferir o nível de atingimento dos objectivos programáticos traçados para este nível.

IV. Avaliação

No Ensino à Distância, a avaliação faz parte do processo de aprendizagem. Sabe porquê? Ela estimula o seu interesse pela matéria e ajuda-o a aferir em que medida está ou não a progredir na aprendizagem.

Por esta razão, ao longo e no final dos módulos aparecem actividades avaliativas, em diferentes formatos ou com diferentes nomes: *exercícios*, *actividades*, *experiências*, *resumos* e *testes de preparação*. Você deve resolver cada uma delas.

Depois de resolver um determinado tipo de actividade avaliativa, para você certificar-se se resolveu bem ou não, deverá consultar a Chave de correcção disponível logo após a actividade ou no fim do módulo.

Nas últimas páginas do módulo, vai encontrar um conjunto de questões denominadas “Teste de Preparação”, que serve para verificar o seu nível de assimilação dos conteúdos aprendidos no módulo e ao mesmo tempo que lhe prepara para a realização do Teste de Fim de Módulo (TFM).

O TFM é o teste ou prova que você irá realizar no fim de cada módulo no CAA, vigiado pelo gestor ou tutor. A nota obtida no TFM serve de base para efeito de admissão ao exame.

No fim do ciclo, realizará um Exame Nacional, com base no qual, tendo aproveitamento positivo, ser-lhe-á emitido um certificado de conclusão do 1º ciclo do Ensino Secundário.

Venda proibida

V. Ícones

Ao longo do módulo, você irá encontrar alguns símbolos gráficos com os quais se deve familiarizar antecipadamente, para a facilitação do seu estudo. Sempre que vir determinado ícone terá conhecimento prévio do que deve acontecer.

Glossário	**Desenvolvimento**	**Exercícios**	**Reflexão**
Tempo	**Resumo**	**Chave de correcção**	**Actividade de grupo**
Objectivos	**Discussão**	**Estudo de caso**	**Teste de preparação**
Note	**Dica**	**Ajuda**	**Experiências**
Vídeo	**Áudio**		

Venda proibida

INTRODUÇÃO AO MÓDULO

Seja bem-vindo, caro (a) aluno (a), ao estudo do Módulo **2** da disciplina de Educação Visual do Programa do Ensino Secundário à Distância para o primeiro ciclo, PESD1.

Caro(a) aluno(a),

Este é o módulo de Educação Visual, o qual vai o enquadrar numa aprendizagem teórica e prática do ensino e aprendizagem desta disciplina, tomando em conta os aspectos ou fundamentos teóricos e metodológicos que orientam esta disciplina. Você vai poder estudar num ambiente em que achar conveniente para a sua aprendizagem, sem precisar necessariamente de se fazer presente frequentemente na escola, de um professor ou tutor da disciplina, ao mesmo tempo em que será levado a reflectir sobre as inúmeras possibilidades que este módulo e a disciplina de educação Visual lhe oferecem para o seu saber estar, saber ser e para o seu desenvolvimento instrucional, ao mesmo tempo em que terá a oportunidade de fazer uso de um modelo de manual orientado para uma aprendizagem colaborativa. Irá reflectir sobre experiências encontradas em outros modelos de aprendizagem comparativamente ao de Educação à Distância (EAD) bem como vivenciar algumas práticas de avaliação no qual não será precisamente necessária constantemente a sua presença numa sala das aulas.

Paralelamente ao módulo, você deverá encontrar para algumas lições acompanhadas dos seus respectivos anexos, contendo exercícios práticos que proporcionarão uma consolidação da sua aprendizagem.

O módulo 2 de Educação Visual é uma continuidade dos conteúdos do Iº ciclo do Ensino Secundário e está estruturado em 6 (seis) Unidades Temáticas, nomeadamente:

- ✓ Unidade Temática VI – Desenho Geométrico
- ✓ Unidade Temática VII – Projecções Ortogonais
- ✓ Unidade Temática VIII – Formas em Axonometria
- ✓ Unidade Temática IX – Cotagem nas Formas
- ✓ Unidade Temática X – Perspectiva Visual
- ✓ Unidade Temática XI – Formas em Perspectiva Rigorosa

Cada uma das unidades possuí um determinado número de lições. Para o sucesso da sua aprendizagem, você poderá precisar de 90 ou 120 minutos, dependendo do grau de complexidade de cada lição.

Venda proibida

Objectivos do módulo

Quando terminar o estudo do módulo de Educação Visual, você será capaz de:

- Implementar o aprendizado sobre o estudo do Desenho Geométrico na sua comunidade em projectos de carpintaria, serralharia e construção civil;
- Aplicar o aprendizado sobre projecções ortogonais, formas em axonometria e contagem das formas em projectos de carpintaria e construção civil na sua comunidade;
- Melhorar a organização estética da sua comunidade com base nos conhecimentos sobre as perspectivas visual e rigorosa.

Recomendações para o estudo

Caro(a) aluno(a), numa aprendizagem à distância e com recurso ao uso do módulo é importante que você desenvolva novos hábitos que são: desenvolver o hábito da leitura, aprender a estudar sozinho e a planificar o seu tempo sem deixar de lado as suas actividades do dia-a-dia.

Ao desenvolver estes novos hábitos, você poderá estudar com sucesso nesta modalidade de ensino e obter resultados satisfatórios nos testes e a nível social e profissional.

Venda proibida

Unidade Temática 6: Desenho Geométrico

Introdução

Caro(a) aluno(a), na unidade temática nº 5, falaremos sobre o Desenho Geométrico. A presente unidade, é composta por sete (7) lições cuja primeira é introdução ao Desenho Geométrico, a segunda aborda o traçado de espirais, a terceira e a quarta, traçado de arcos arquitectónicos, a quinta, traçado do óvulo e da oval, a sexta e a sétima, traçado de curvas cónicas.

O Desenho Geométrico consiste num conjunto de processos para a construção de formas geométricas e resolução de problemas com a utilização da régua e do compasso. Actualmente, tais estudos podem ser feitos com o auxílio de programas de computador, que simulam os traçados executados por esses instrumentos.

As formas geométricas aparecem com frequência nas obras humanas, independente da cultura ou da crença de cada povo.

A exactidão e a precisão exigidas no desenho geométrico têm aplicação em áreas significativas do conhecimento humano, como a arquitectura, a engenharia, o desenho industrial e outros.

A aprendizagem dos conteúdos desta unidade temática, torna-se importante porque no final, você estará preparado para desenvolver o auto-emprego, através da implementação do desenho geométrico, ao produzir objectos de adorno ou vender ideias para embelezar trabalhos nos ramos de serralharia (construção de grades), carpintaria (construção de portas) e outros que possam contribuir para o desenvolvimento da sua comunidade.

Objectivos da unidade

Ao terminar esta unidade você deverá ser capaz de:

- Definir Desenho Geométrico;
- Mencionar a importância do Desenho Geométrico;
- Identificar a importância da normalização;
- Aplicar a normalização no desenho;
- Marcar um Ponto;
- Traçar Recta, Semi-recta, Segmento de Recta, Rectas paralelas e Rectas perpendiculares;
- Dividir um Segmento de Recta em duas (2) e quatro (4) partes iguais;
- Diferenciar Espirais de dois (2) Centros, três (3) Centros e de quatro (4) Centros;
- Traçar Espirais de dois (2) Centros, três (3) Centros e de quatro (4) Centros;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado de Espirais;
- Caracterizar Arcos Romano, Árabe, Ogiva Perfeita e Ogiva Encurtada;
- Traçar Arcos Romano, Árabe, Ogiva Perfeita e Ogiva Encurtada;

Venda proibida

- Desenhar composições geométricas com base no traçado dos Arcos Romano, Árabe, Ogiva Perfeita e Ogiva Encurtada.
- Caracterizar Arcos Abatido e Contracurvado;
- Traçar Arcos Abatido e Contracurvado;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado dos Arcos Abatido e Contracurvado.
- Caracterizar Óvulo e Oval;
- Traçar Óvulo e oval;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado do Óvulo e da Oval.
- Definir Curvas Cónicas;
- Identificar os tipos de Curvas Cónicas;
- Definir a Elipse;
- Traçar Elipse por um dos seus Métodos.
- Definir Parábola e Hipérbole;
- Traçar Parábola e Hipérbole;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado da Elipse, Parábola e Hipérbole.

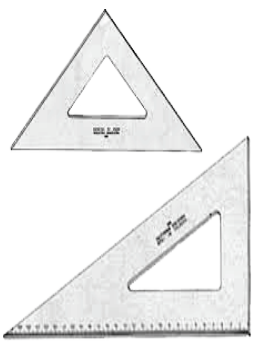
Recursos de aprendizagem

Para o sucesso da sua auto-aprendizagem, nesta unidade temática, sugere-se que organize materiais didácticos como caderno de Desenho, papel branco de formato A4, régua, compasso, lápis ou lapiseira, esquadro e transferidor, como ilustram as imagens que se seguem.

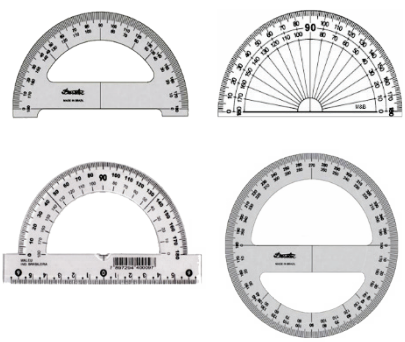
Régua

Compasso

Lápis ou Lapiseira



Esquadro



Transferidor

Venda proibida

LIÇÃO Nº 19: Introdução ao Desenho Geométrico

Introdução

Caro(a) aluno(a), na lição nº 19, faremos uma introdução ao Desenho Geométrico, na qual abordaremos os seguintes conteúdos:

1. Conceito de Desenho Geométrico
2. Importância do Desenho Geométrico
3. Normalização de letras e algarismos
4. Marcação do Ponto
5. Traçado de Recta, Semi-recta, Segmento de Recta, Rectas Paralelas e Rectas perpendiculares
6. Divisão de um Segmento de Recta em duas (2) e quatro (4) partes iguais

Durante a sua aprendizagem, para além de desenvolver conhecimentos ponto, recta, semi-recta, segmento de recta, rectas paralelas e rectas perpendiculares, você vai desenvolver conhecimentos teóricos e práticos sobre a divisão de um segmento de recta em duas (2) e quatro partes iguais, pelo processo da mediatriz.

No final da lição, você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Venda proibida

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Definir Desenho Geométrico;
- Mencionar a importância do Desenho Geométrico;
- Identificar a importância da normalização;
- Aplicar a normalização no desenho;
- Marcar um Ponto;
- Traçar de Recta, Semi-recta, Segmento de Recta, Rectas paralelas e Rectas perpendiculares;
- Dividir um Segmento de Recta em duas (2) e quatro (4) partes iguais.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 120 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

1. Conceito de Desenho Geométrico

Desenho Geométrico é uma modalidade do Desenho Técnico cujas construções são feitas predominantemente através da Régua e do Compasso, ou seja, é uma modalidade de Desenho onde o Compasso e a Régua são os principais instrumentos.

2. Importância do Desenho Geométrico

O desenho geométrico é uma área científica de extrema importância para a vida, pois transmite informações precisas e de fácil interpretação, que desenvolvem as capacidades de percepção visual, imaginação criativa, abstracção, planificação, raciocínio lógico, compreensão, fixação, entre outras. Ele nos ensina a linguagem gráfica que é uma forma concisa, precisa e universal de comunicar e expressar ideias.

Os vários objectos do uso quotidiano são construídos na base dos conhecimentos sobre o desenho geométrico. Os edifícios, os meios de transporte, os utensílios domésticos, o vestuário e quase tudo o que se usa no dia a dia, resulta de um projecto representado através de desenho geométrico.

3. Normalização

Caro(a) aluno(a), a representação através do Desenho, obedece um conjunto de regras a que chamamos Normalização.

Normalização é um conjunto de regras que permitem executar ou aplicar da mesma maneira um procedimento no desenho.

3.1. Importância e aplicação da normalização

O desenho geométrico é uma forma de comunicação objectiva, não devendo oferecer espaço algum a segundas interpretações. É justamente pelo facto de aplicar normas que a linguagem desta área científica tem uma interpretação única e universal. A criação de normas que regulam o desenho geométrico é denominada normalização.

A normalização é aplicada para vários aspectos do desenho, no entanto, vamos abordar sobre a sua aplicação nas letras e algarismos, esquadria e legenda.

3.1.1. Letras e algarismos

As letras e os algarismos têm a mesma importância que os traçados em desenho geométrico, pelo que, devem ser perfeitamente desenhados para que traduzam sempre uma boa apresentação.

A escrita normalizada é classificada quanto à inclinação e quanto à variedade da espessura do traço. No nosso estudo vamos tratar apenas da classificação das letras e algarismos quanto à inclinação.

Quanto a inclinação, existem dois tipos de escrita normalizada, nomeadamente a inclinada ou cursiva em que o grau de inclinação é de 75º, ou a vertical ou redonda ou itálica, que faz um ângulo de 90º em relação à aresta horizontal da folha de papel.

A escrita pode ser feita a mão levantada bem como pode recorrer-se a um escantilhão.

Venda proibida

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu Vv Xx Ww Yy Zz 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Fig. 1 – Escrita de letras e algarismos por meio do escantilhão com uma inclinação de 90º

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu Vv Xx Ww Yy Zz *0 1 2 3 4 5 6 7 8 9*

Fig. 2 – Escrita de letras e algarismos por meio do escantilhão com uma inclinação de 75º

Flonkejudi Manjate 85

Fig. 3 – Escrita do nome por meio do escantilhão com uma inclinação de 90º

Flonkejudi Manjate 85

Fig. 4 – Escrita do nome por meio do escantilhão com uma inclinação de 75º

Venda proibida

3.1.2. Esquadria e legenda

Esquadria

Caro(a) aluno(a), antes de representar qualquer que seja o trabalho em qualquer formato de papel, é necessário delimitar as margens, ou seja, fazer a esquadria da mesma.

Para tal, adoptou-se a esquadria com uma margem de ***2,5 cm*** à esquerda e ***0,5 cm*** para as restantes margens (cima, direita e baixo).

Neste contexto, vamos utilizar a folha de formato A4 na sua posição vertical.

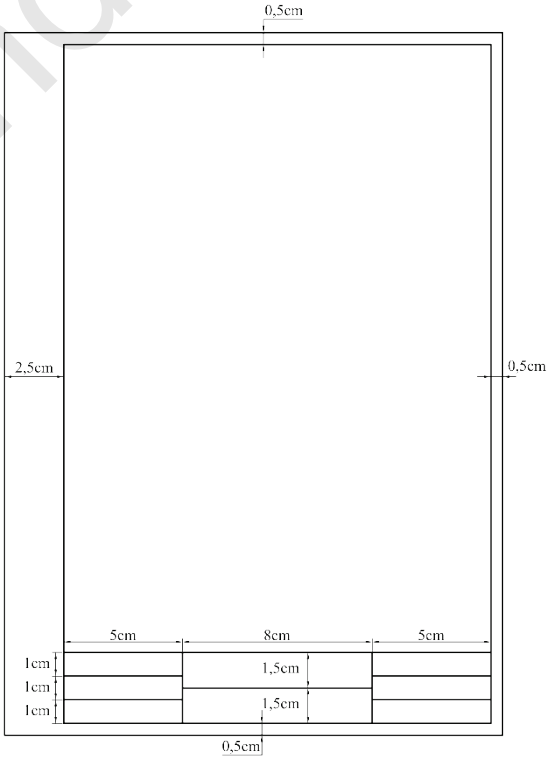


Fig. 5 Esquadria

Legenda

A legenda é colocada no espaço rectangular designado rótulo, onde constam informações importantes do desenho como o nome do aluno, a classe, a turma, o número do aluno, a data da execução do trabalho, o nome da escola, o tema do trabalho, o número do desenho (este que representa a sequência), classificação e Professor.

Neste contexto, a legenda é preenchida segundo ilustram as imagens que seguem.

Nome:	Escola:	Desenho nº
Cl. T: Nº		Classif.
Data:	Tema:	Prof.

Nome:	*Escola:*	*Desenho nº*
Cl. T: Nº		*Classif.*
Data:	*Tema:*	*Prof.*

Fig. 6 – Preenchimento da legenda da esquadria com inclinações de 90º e 75º

4. Conceito de Ponto, Recta, Semi-recta, Segmento de Recta, Rectas paralelas e Rectas perpendiculares

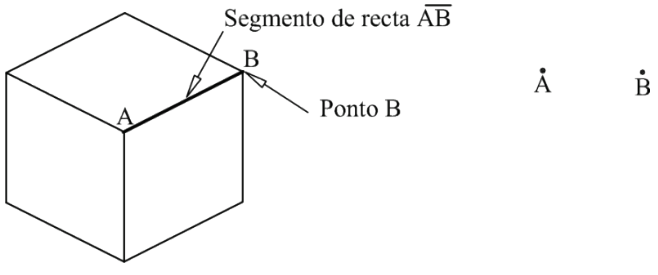
Caro(a) aluno(a), para o traçado de Desenhos Geométricos e sua aplicação prática, você deverá em primeiro lugar, conhecer alguns elementos básicos e fundamentais como ponto, recta, semi-recta, segmento de recta, rectas paralelas e rectas perpendiculares.

4.1. Ponto

Na unidade temática relacionada com o estudo da forma, você estudou o ponto como um dos elementos visuais que definem a forma.

Em geometria, o **ponto** é a figura geométrica mais simples. Ele não tem dimensão, isto é, não tem comprimento, largura ou altura. É determinado pela intersecção de duas (2) linhas.

O ponto é representado por um simples ponto e nomeado por uma letra maiúscula do alfabeto latino.

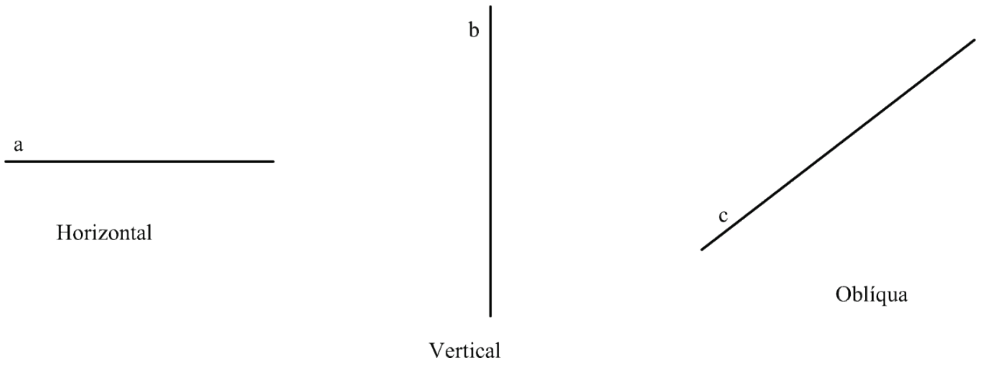


4.2. Recta

É uma linha que não tem princípio nem fim.

A recta pode tomar as posições horizontal, vertical ou oblíqua.

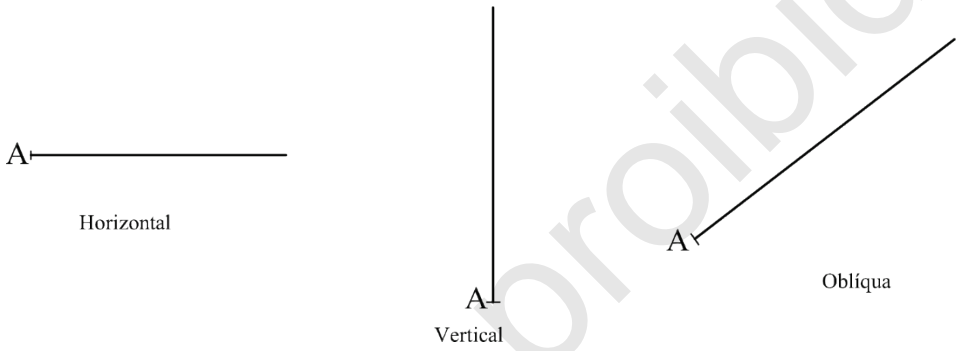
Venda proibida



4.3. Semi-recta

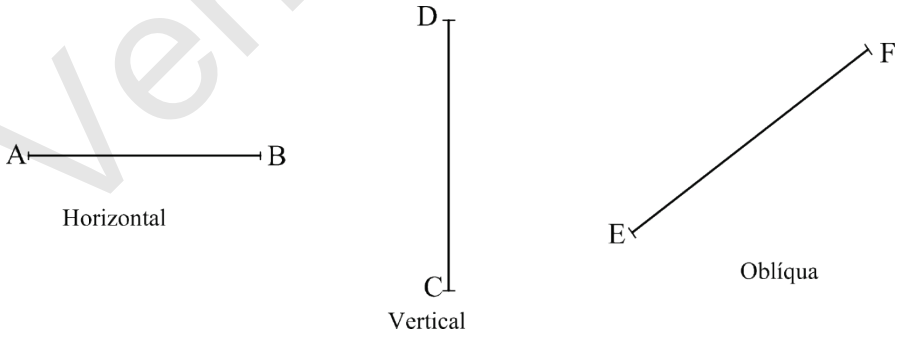
É uma linha que tem princípio e não tem fim.

A semi-recta pode tomar as posições horizontal, vertical ou oblíqua.



4.4. Segmento de recta

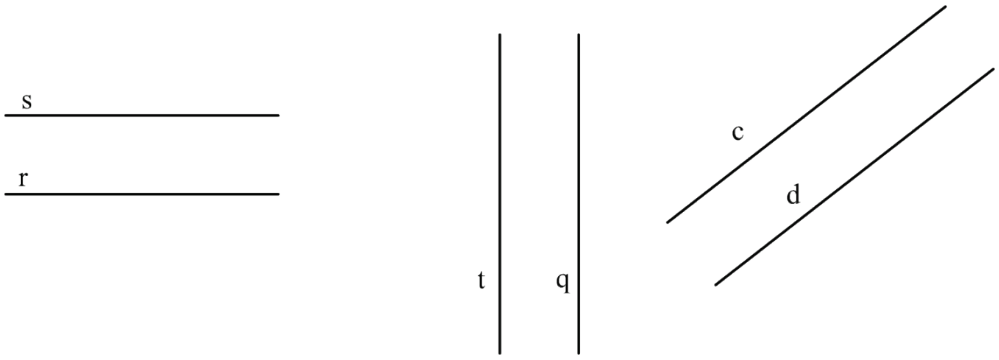
É uma linha que tem princípio e fim. Ela pode também tomar as posições horizontal, vertical ou oblíqua.



4.5. Rectas paralelas

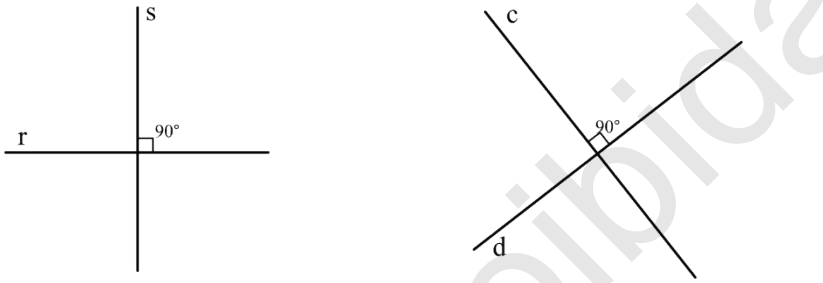
São linhas equidistantes (linhas que apresentam a mesma distância de separação), mesma direcção e sentido, mas que nunca se intersectam.

Venda proibida



4.6. Rectas perpendiculares

São linhas que se intersectam e formam entre si ângulos de 90º.



5. Divisão do segmento de recta em duas (2) e quatro (4) partes iguais pelo método da mediatriz

Definido antes o segmento de recta, vai agora proceder com a sua divisão em partes iguais através do método da mediatriz.

A divisão de um segmento de recta em partes iguais, pode ser efectuada por dois (2) métodos: método geral e método da mediatriz.

No entanto, para este conteúdo, você vai aprender como efectuar a divisão de um segmento de recta, usando o método da mediatriz.

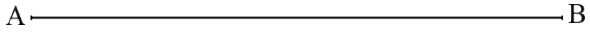
Mediatriz é uma **linha que divide um segmento de recta em partes iguais**.

Para executar este método, você vai precisar, para além do lápis ou lapiseira, do compasso e da régua ou do esquadro.

Ponta seca (bico) do compasso

5.1. Divisão do segmento de recta em duas (2) partes iguais pelo método da mediatriz

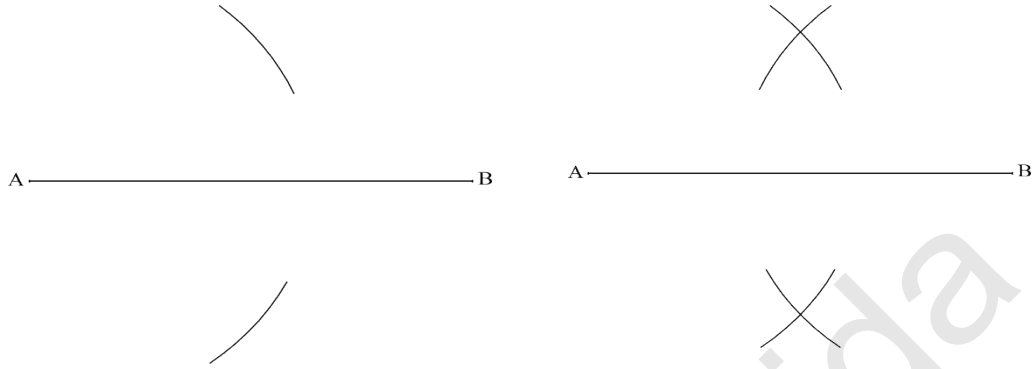
1º Usando a régua, vai traçar um segmento de recta **AB** com **7 cm** de comprimento.



Venda proibida

2º Com o compasso, vai colocar a sua ponta seca no ponto **A**, fazer uma abertura de mais que a metade do segmento e, a traço fino, vai traçar dois arcos à direita, sendo um na parte superior do segmento e outro na parte inferior.

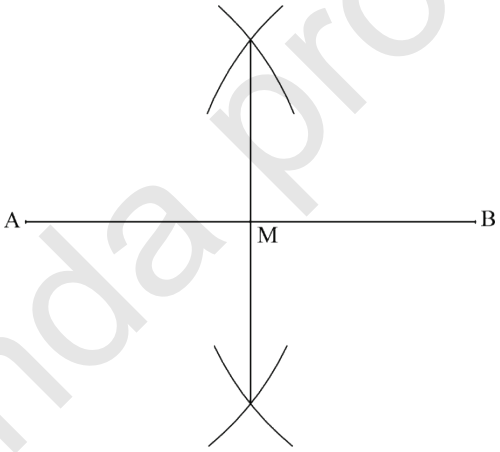
3º Com a mesma abertura do compasso, coloca a ponta seca no ponto **B** e intersecta (cortar) os arcos de cima e de baixo.



4º Onde os arcos se intersectam (se tocam) vai marcar (colocar) pontos por cima e por baixo...

5º Com a régua ou esquadro, vai traçar uma linha que une os pontos de cima e de baixo.

A esta linha que vai traçar, chamamos de **Mediatriz** e onde ela se cruza com o segmento **AB** chamamos de ponto **M**.



Muito bem, caro(a) aluno(a), terminado todo o processo, pode verificar que a distância **AM** é igual à distância **MB**

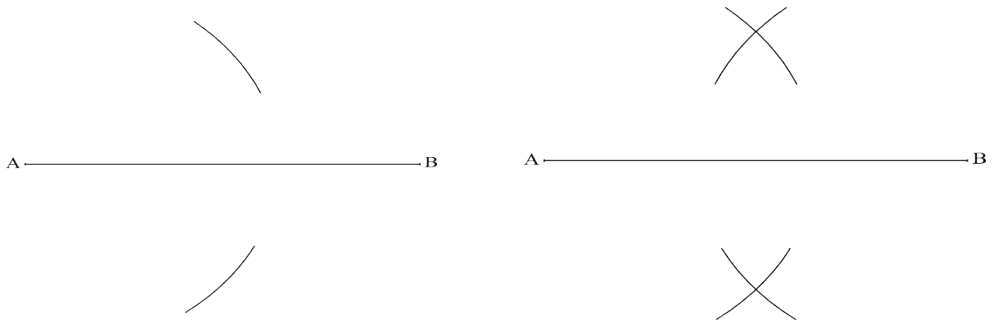
5.2. Divisão do segmento de recta em quatro (4) partes iguais pelo método da mediatriz

1º Usando a régua, vai traçar um segmento de recta **AB** com **7 cm** de comprimento.

2º Com o compasso, vai colocar a sua ponta seca no ponto **A**, fazer uma abertura de mais que a metade do segmento e a traço fino, vai traçar dois arcos à direita, sendo um na parte superior do segmento e outro na parte inferior, tal como o fez no exercício anterior.

3º Com a mesma abertura do compasso, vai colocar a ponta seca no ponto **B** e intersectar (cortar) os arcos de cima e de baixo.

Venda proibida

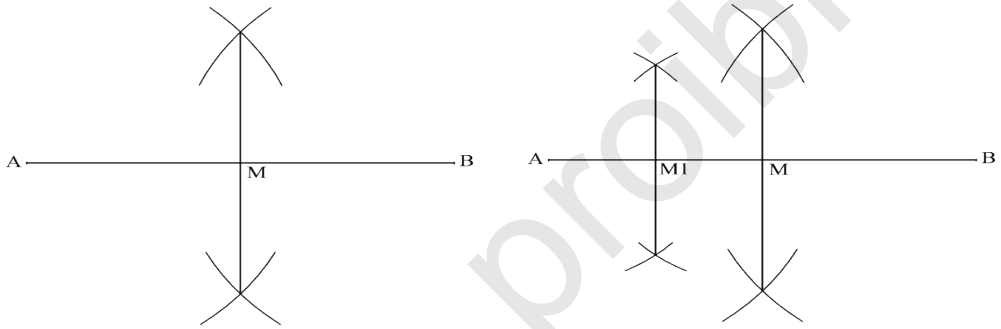


4º Onde os arcos se intersectam (se tocam) vai marcar (colocar) pontos por cima e por baixo...

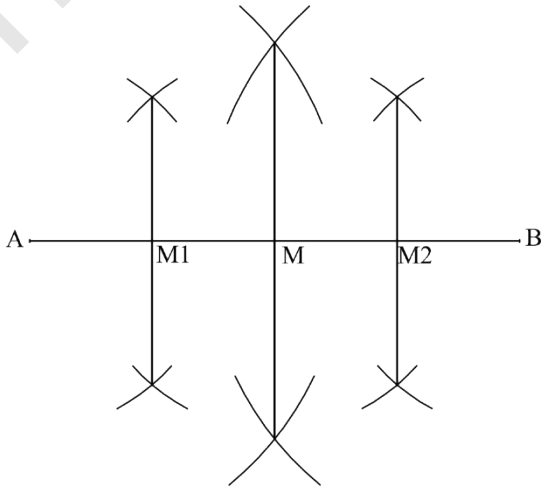
5º Com a régua ou esquadro, vai traçar uma linha que une os pontos de cima e de baixo.

A esta linha que vai traçar, chamamos **Mediatriz** e onde ela se cruza com o segmento **AB** vai chamar ponto **M**.

6º Tomando **AM** como um segmento (menor), vai proceder usando o mesmo método aplicado para o segmento **AB** e onde a **Mediatriz** se cruza com o segmento **AM**, vai chamar de ponto $\mathbf{M_1}$.



7º Tomando **MB** como outro segmento (menor), vai proceder usando o mesmo método aplicado para o segmento **AM** e onde a Mediatriz se cruza com o segmento **MB**, vai chamar de ponto $\mathbf{M_2}$, onde poderá obter um resultado igual à imagem que segue.

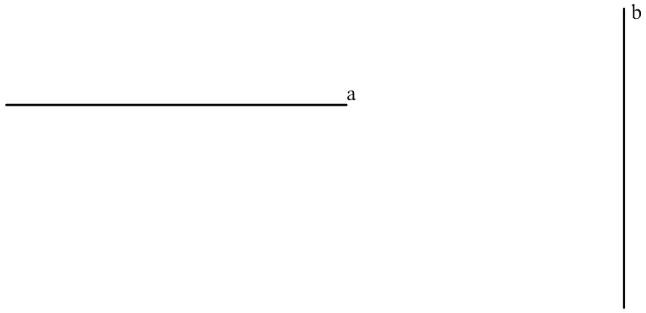


Muito bem, Caro(a) aluno(a), terminado todo o processo, pode verificar que a distância AM1 é igual às distâncias M1M, MM2 e M2B.6. Traçado de rectas paralelas

Já definidas anteriormente o que são rectas paralelas, vai agora aprender como traçá-las usando em simultâneo a régua e o esquadro.

Venda proibida

Para o traçado de rectas paralelas, deverá tomar em consideração os conhecimentos sobre a posição de uma recta, que para este caso deverão ser rectas na posição horizontal e rectas na posição vertical, como ilustram as figuras que seguem.



Caro(a) aluno(a), para o traçado de rectas paralelas, vai precisar de ter consigo uma régua e um esquadro em forma de triângulo rectângulo, como ilustram as figuras que seguem.

O esquadro em forma de triângulo rectângulo possui dois (2) catetos, os quais serão designados por cateto 1 e cateto 2, como ilustra a figura que se segue.

Vai aprender a traçar uma outra recta ***m*** paralela à recta ***r,*** estando na posição horizontal e outra recta ***m*** paralela à recta ***r,*** estando na posição vertical, tomando como dados uma recta ***r*** com **5 cm** de comprimento no mínimo.

No… para traçar rectas paralelas, vai proceder do seguinte modo:

– ***Rectas horizontais***

1º Usando a régua, vai traçar uma recta na posição horizontal com **5 cm** de comprimento. À esta recta vai designar por ***r***, como ilustra a figura 1 que segue.

2º Traçada a recta ***r***, vai encostar na recta ***r*** o **cateto 1** do esquadro, como ilustra a figura 2. De seguida vai encostar a régua no **cateto 2** do esquadro, como ilustra a figura 3 que seguem.

Fig.1

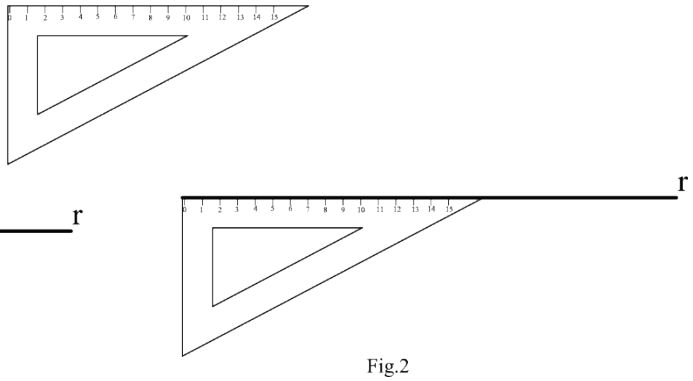


Fig.2

3º Com a régua encostada ao **cateto 2** do esquadro, vai prender a régua com uma das mãos e com a outra mão, vai movimentar o esquadro para baixo e com o lápis traçar uma outra recta, a qual vai designar por recta ***m***, como ilustram as figuras que seguem.

Venda proibida

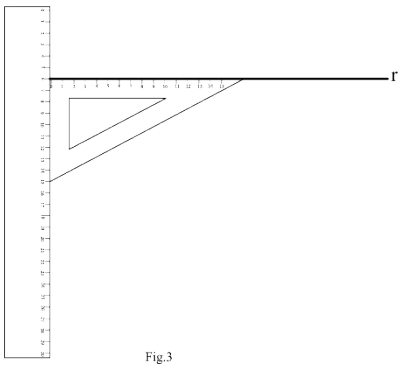


Fig.3

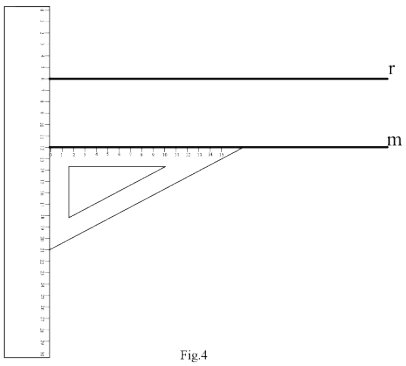


Fig.4

Rectas verticais

1º Usando a régua, vai traçar uma recta na posição vertical com **5 cm** de comprimento no mínimo. À esta recta vai designar por ***r***, como ilustra a figura 1 que se segue.

2º Traçada a recta ***r***, vai encostar na recta ***r*** o **cateto 1** do esquadro, como ilustra a figura 2. De seguida vai encostar a régua no **cateto 2** do esquadro, como ilustra a figura 3 que se seguem.

Fig.1

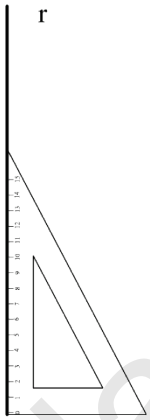


Fig.2

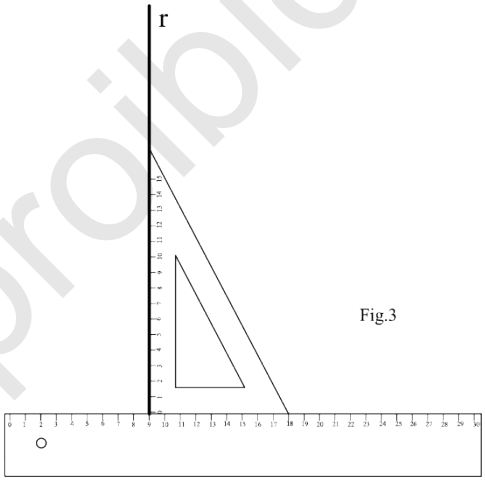


Fig.3

3º com a régua encostada ao **cateto 2** do esquadro, vai prender a régua com uma das mãos e com a outra mão, vai movimentar o esquadro para baixo e com o lápis, traçar uma outra recta, a qual vai designar por recta ***m***, como ilustram as figuras que se seguem.

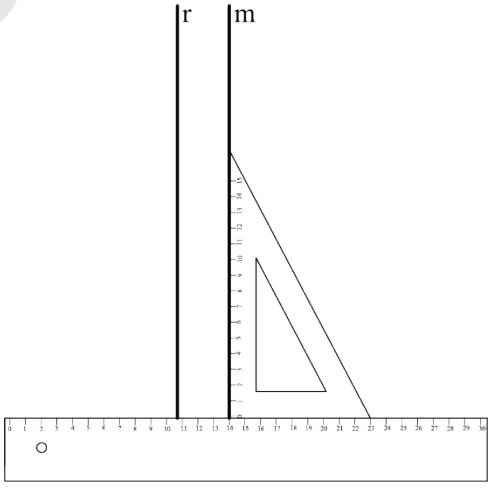


Fig.4

Venda proibida

Exercícios

Caro(a) aluno(a), , terminada esta lição , vai agora resolver alguns exercícios para a consolidação da sua aprendizagem. Assim, lê com atenção as questões que se seguem e com base nos conteúdos por si aprendidos, resolver os exercícios, observando as regras de higiene no trabalho.

1. Numa folha de formato A4, vai traçar uma esquadria e a sua respectiva legenda, segundo os conhecimentos adquiridos nesta lição.
2. Na folha com esquadria, vai realizar as seguintes actividades:
   a) Dividir em duas (2) partes iguais, pelo método da mediatriz, um segmento de recta com **3,5 cm** de comprimento.
   b) Dividir em quatro (4) partes iguais, pelo método da mediatriz, um segmento de recta com **5,5 cm** de comprimento.
   c) Traçar uma recta ***d***, paralela a uma outra recta horizontal ***a***.
   d) Traçar uma recta ***t***, paralela a uma outra recta horizontal ***p***.

Resumo da Lição

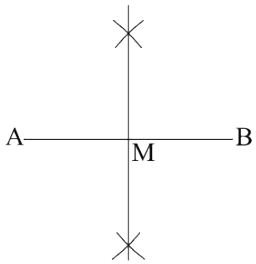
Nesta lição de introdução ao Desenho Geométrico, aprendeu a importância do Desenho Geométrico, bem como a aplicar a normalização no desenho, a marcar um ponto, a traçar recta, segmento de recta, a identificar rectas paralelas e perpendiculares, e a dividir um segmento de recta em duas (2) e quatro (4) partes iguais pelo processo das mediatrizes.

Chave de Correcção

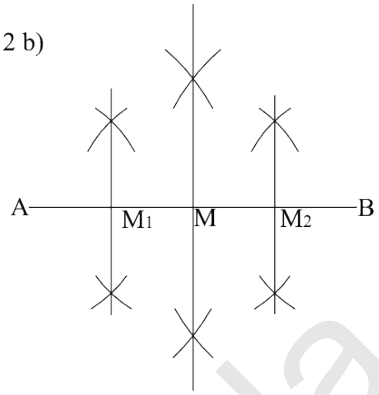
1. Está de parabéns se conseguiu realizar com sucesso a actividade, obtendo um resultado igual à imagem que se segue.

Venda proibida

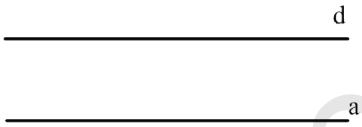
2 a)



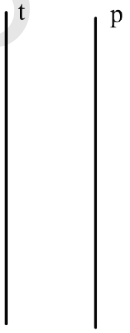
2 b)



2 c)



2 d)



NOME: (Escrever o teu nome)	NOME DA INSTITUIÇÃO (Escrever o nome da escola/centro)	Desenho n° 1
Turma:___ N° ____	TEMA: Divisão de segmento de recta pelo método de mediatriz, e traçado de rectas paralelas.	Cassificação:
Data : (Registar a data)		Assinatura:

Venda proibida

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar aos resultados iguais às imagens que se seguem.

LIÇÃO Nº 20: Traçado de Espirais

Introdução

Caro(a) aluno(a), é possível que, em algum momento, possa ter observado na sua comunidade ou em algum outro lugar por onde tenha passado, formas espiraladas em objectos ou mesmo em construções arquitectónicas e não se dar em conta de que se tratam de formas aprendidas no capítulo de Desenho Geométrico e que podem ser aplicadas no nosso quotidiano, como ilustram as imagens que seguem.

Espiral é uma curva plana que dá voltas em torno de um ponto e que, em cada uma dessas voltas, se afasta cada vez mais desse ponto.

Resitência do fogão eléctrico

Caracol

Repelente de Mosquito

Nesta lição, relacionada com o traçado de espirais, você aprenderá a traçar espirais de dois (2), de três (3) e de quatro (4) centros, para o qual você precisará de instrumentos de rigor como o Compasso, a Régua, o Esquadro (opcional) e o Lápis ou Lapiseira (Porta minas).

Durante a sua aprendizagem, você terá a capacidade de contribuir nos ramos da carpintaria e serralharia, para apresentação de ideias relacionadas com a estética durante a produção de objectos.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Diferenciar Espirais de dois (2) Centros, três (3) Centros e de quatro (4) Centros;
- Traçar Espirais de dois (2) Centros, três (3) Centros e de quatro (4) Centros;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado de Espirais.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 120 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

1. Traçado da Espiral de dois (2) centros (C_1 e C_2)

Caro(a) aluno(a), para o traçado da espiral de dois (2) centros, tomará como dados, **C_1C_2 = 1 cm**, o que quer dizer que, a distância do **Centro 1** para o **Centro 2** é de **1 cm**.

Assim sendo, vai prosseguir com os seguintes passos:

Venda proibida

1º No centro (meio) da folha do caderno ou de uma folha de formato A4, usando a régua, vai traçar a fino, uma recta ***r*** de **15 cm** de comprimento (como ilustra o exemplo da imagem à esquerda) e marcar na parte central (no meio) da mesma um ponto **C_1**, que será um dos centros no traçado da espiral.

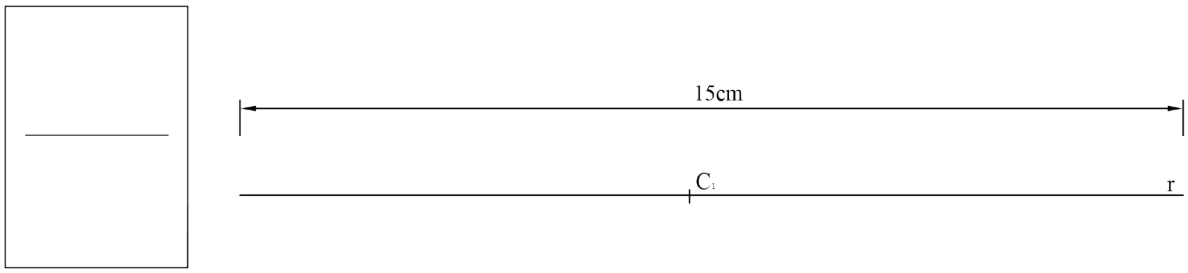


Fig.1 Traçado da recta e marcação do centro C_1

2º Após marcar o centro **C_1**, vai agora marcar o centro **C_2**, medindo **1 cm** para a esquerda de **C_1**.

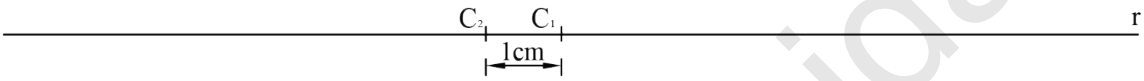
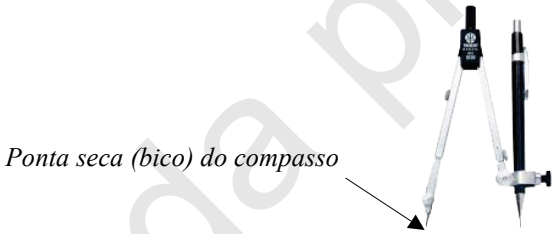


Fig.2 Marcação do centro C_2 à esquerda do centro C_1

Muito bem, já marcados os dois centros, **C_1** e **C_2**, será nestes em que vai colocar a ponta seca (bico) do compasso para o traçado da espiral.



3º Pois bem, tendo os centros **C_1** e **C_2**, uma vez que estará a iniciar o traçado da espiral, vai agora espectar a ponta seca (bico) do compasso no primeiro centro, que neste caso é **C_1**, e vai fazer uma abertura até ao último centro, que para este caso é o **C_2**.

Feita a abertura **C_1C_2** com o compasso, **vai traçar a grosso, um arco por cima**, **que vai de C_2 até a recta r**.

Onde o arco intersecta a recta ***r***, terá um ponto **A**, como ilustra a figura que segue.

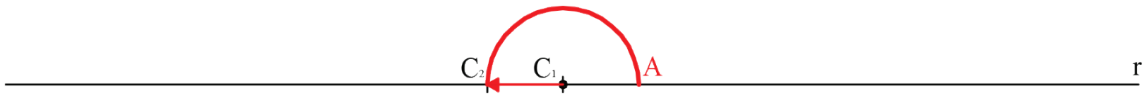


Fig.3 Traçado do arco C_2A

4º Traçado o **arco C_2A**, vai agora espectar a ponta seca (bico) do compasso no centro **C_2** e fazer uma abertura até ao ponto **A**.

Feita a abertura **C_2A** com o compasso, **vai traçar por baixo**, **um arco que vai do ponto A até a recta r**.

Venda proibida

Onde o arco intersecta a recta ***r***, terá um ponto **B**, como ilustra a figura que segue.

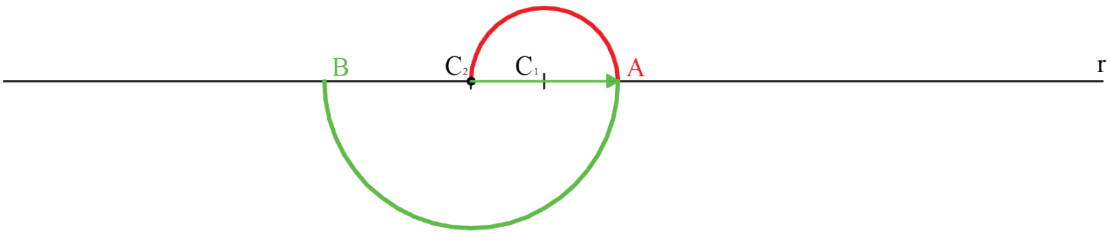


Fig. 4 Traçado do arco AB

*Os pontinhos (•) que se encontram nos centros **C1** (no traçado do arco **C2A**) e **C2** (no traçado do arco **AB**) indicam os centros nos quais você deverá espectar a ponta seca do compasso para o traçado de cada arco da espiral.*
A seta (⟵) indica a abertura do compasso com a ponta seca em um dos centros.

5º Como viu no ponto número 2, **C1** e **C2**, serão os **centros em que vai colocar a ponta seca (bico) do compasso** para o traçado dos arcos da espiral.

No entanto, após traçar o **arco AB** com a ponta seca (bico) do compasso no centro **C2**, volta a espectar a ponta seca (bico) do compasso no centro **C1** com abertura até ao ponto **B**, em que vai **traçar por cima**, **um arco que vai do ponto B até a recta r**.

Onde o arco intersecta a recta ***r***, terá um ponto **C**, como ilustra a figura que se segue.

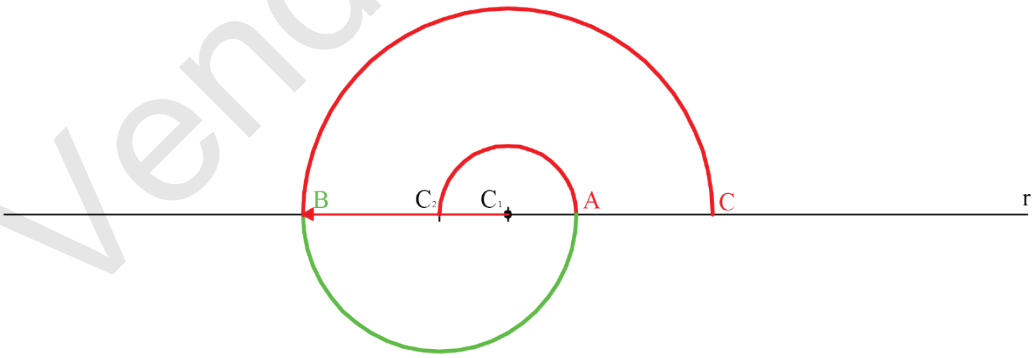


Fig. 5 Traçado do arco BC

6º Traçado o **arco BC**, vamos agora espectar a ponta seca (bico) do compasso no centro **C2** e fazer uma abertura até ao ponto **C**, para de seguida **traçar por baixo**, **um arco que vai do ponto C até à recta r**.
Onde o arco intersecta a recta ***r***, terá um ponto **D**, como ilustra a figura que se segue.

Venda proibida

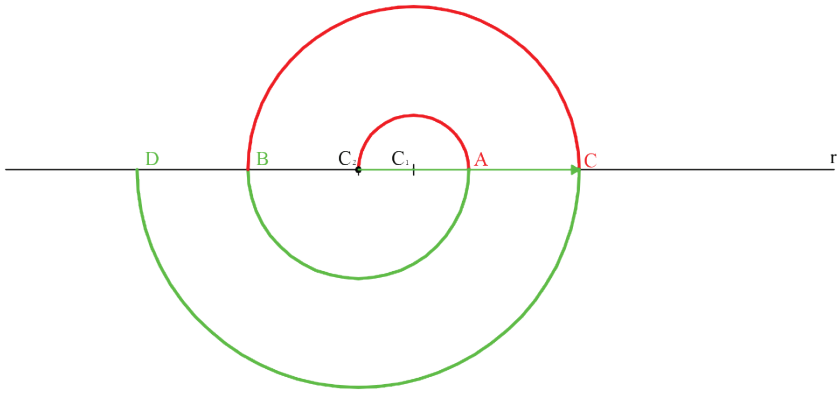


Fig. 6 Traçado do arco CD

O centro ***C1*** *faz arcos* ***por cima da recta r*** *e o centro* ***C2*** *faz arcos* ***por baixo da recta r****.*

Com base nos mesmos procedimentos, você deverá continuar o traçado da espiral até ao ponto **G**, obtendo deste modo um resultado final igual ao demonstrado na figura que se segue.

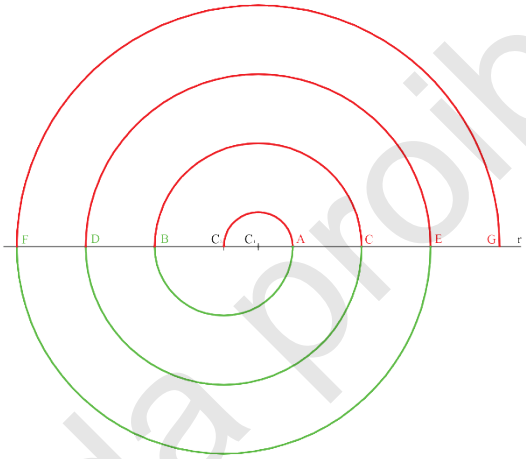


Fig. 7 Conclusão do traçado da espiral até ao ponto G

Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos para o traçado de uma espiral de dois (2) centros, deverá traçar no seu caderno ou numa folha de formato A4, duas espirais de dois (2) centros e tomando em conta os seguintes dados:

$\overline{C_1C_2}$ = 1,5 cm

a) Na primeira espiral, o centro **C1** encontra-se à direita de **C2**.

b) Na segunda espiral, o centro **C1** encontra-se à esquerda de **C2**.

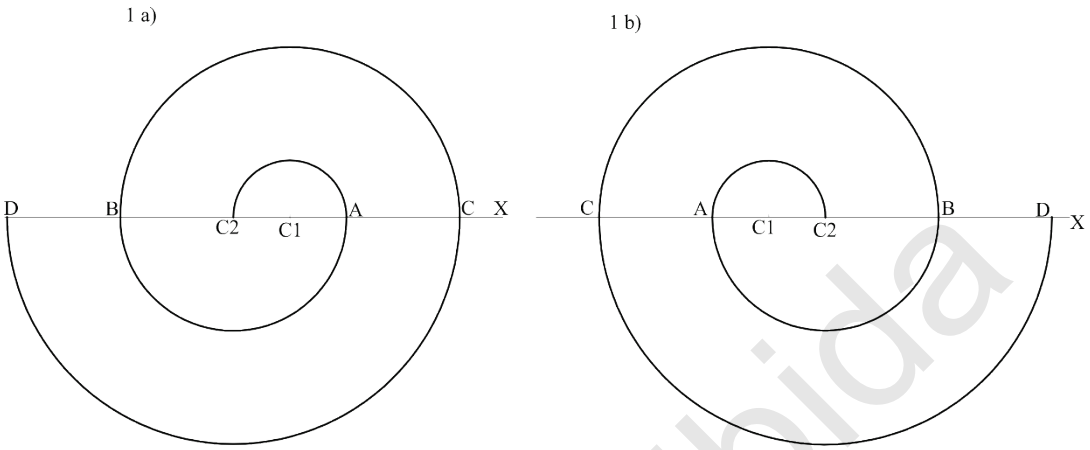
O centro ***C1*** *faz arcos* ***por cima da recta r*** *e o centro* ***C2*** *faz arcos* ***por baixo da recta r****.*
Deverá fazer o ***traçado da espiral até ao ponto E****.*

Venda proibida

Correcção

Muito bem!

Está de parabéns, caro(a) aluno(a), se tiver conseguido chegar aos resultados iguais às imagens que se seguem.



2. Traçado da Espiral de três (3) centros (C1, C2 e C3)

Caro(a) aluno(a), para o traçado da espiral de três (3) centros, tomará como dados, $\mathbf{C_1\overline{C_2} = 1\ cm}$, o que quer dizer que, a distância do **Centro 1** para o **Centro 2** é de **1 cm**.

Para o traçado da espiral de três (3) centros, vai tomar em conta os conhecimentos e procedimentos por si aprendidos no traçado da espiral de dois (2) centros.

Assim sendo, vai prosseguir com os seguintes passos:

1º No centro (meio) da folha do caderno ou de uma folha de formato A4, usando a régua, vai traçar a fino, uma semi-recta ***r₁*** de **9 cm** de comprimento (como ilustra o exemplo da imagem à esquerda) e marcar na parte inicial da mesma um ponto $\mathbf{C_2}$, que será um dos centros no traçado da espiral.

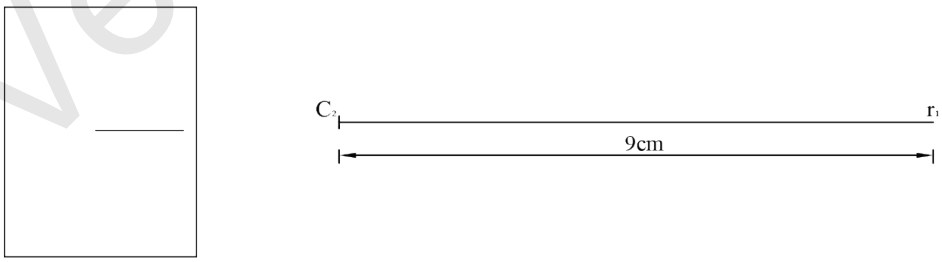


Fig. 1 Traçado da semi-recta r_1 e marcação do centro C_2

2º Após marcar o centro $\mathbf{C_2}$, vai agora marcar o centro $\mathbf{C_1}$ medindo **1 cm** para a direita de $\mathbf{C_2}$.

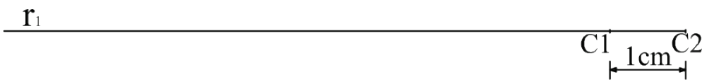


Fig. 2 Marcação do centro C_1 à direita do centro C_2

Venda proibida

3º Pois bem, determinado os centros **C_1** e **C_2**, atendendo que está para traçar uma espiral de **3 centros**, vai agora determinar o centro **C_3**, procedendo do seguinte modo:

Espectar a ponta seca do compasso no centro **C_1** e fazer uma abertura até ao centro **C_2**. De seguida, a traço fino, vai traçar um arco para cima, cujo limite será por cima do centro **C_1**, como ilustra a figura.

Fig.3 Traçado do arco que vai até por cima do centro C_1

Tendo já traçado o arco que vai até por cima do centro **C_1**, vai no mesmo procedimento, espectar a ponta seca do compasso no centro **C_2**, fazer uma abertura até ao centro **C_1** e traçar um arco que vai até por cima do centro **C_2**.

Onde os dois arcos se intersectam, determinará o centro **C_3**, como ilustra a figura que segue.

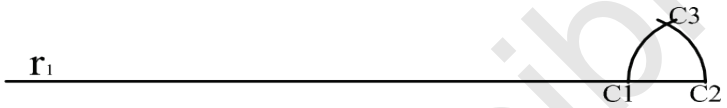


Fig. 4 Marcação do centro C_3

4º Muito bem, traçada a semi-recta ***r_1*** e determinados os três (3) centros (C_1, C_2, C_3), vai agora traçar as semi-rectas ***r_2*** e ***r_3***, procedendo do seguinte modo:

Atenção que, a semi-recta ***r_1***, tem o seu início no centro **C_2** e prolonga-se, medindo **9 cm** e passando pelo centro **C_1**.

No entanto, para traçar a semi-recta ***r_2*** vai unir a traço fino e, usando a régua ou esquadro os centros **C_3** e **C_2**, prolongando até **9 cm** marcados a partir do entro **C_3**, como ilustra a figura que se segue.

Venda proibida

Pois bem, traçado a semi-recta ***r₂***, para o traçado da semi-recta ***r₃***, vai agora unir a traço fino e, usando a régua ou esquadro os centros **C₁** e **C₃**, prolongando até **9 cm** marcados a partir do entro **C₁**, como ilustra a figura que se segue.

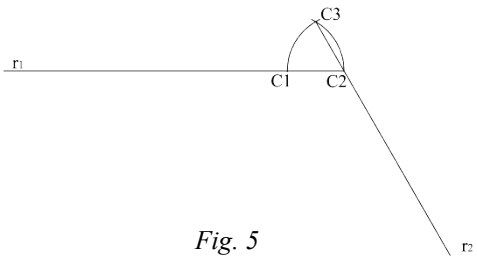


Fig. 5

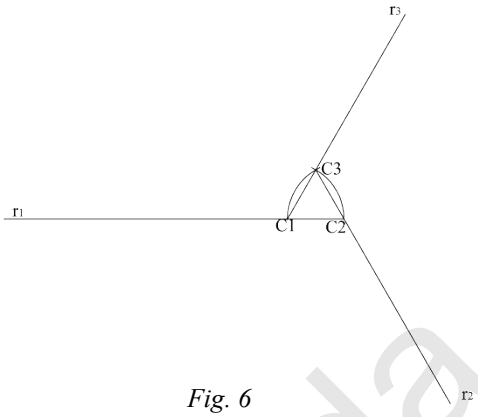


Fig. 6

Muito bem, caro(a) aluno(a), agora que já tem representados os três (3) centros (C_1, C_2 e C_3) e as três (3) semi rectas (r_1, r_2, r_3), estão criadas as condições para iniciar com o traçado da espiral de três (3) centros.

5º Para iniciar o traçado dos arcos da espiral de três (3) centros, vai recorrer ao mesmo procedimento usado quando iniciou o traçado dos arcos da espiral de dois (2) centros.

Sendo assim, vai espectar a ponta seca do compasso no primeiro centro, que neste caso é o **C₁** e abrir até ao último centro, que para este caso é o ponto **C₃**.

Feita a abertura **C₁** até **C₃** com o compasso ***vai, a traço grosso, traçar um arco que vai de C₃ até a semi recta r₁***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r₁***, terá um ponto **A**, como ilustra a figura que segue.

6º Traçado o ***arco C₃A***, vai agora espectar a ponta seca do compasso no centro (ponto) **C₂** e fazer uma abertura até ao ponto **A**.

Com a abertura **C₂A,** usando o compasso, ***vai traçar um arco que vai do ponto A até a semi recta r₂***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r₂***, terá um ponto **B**, como ilustra a figura que se segue.

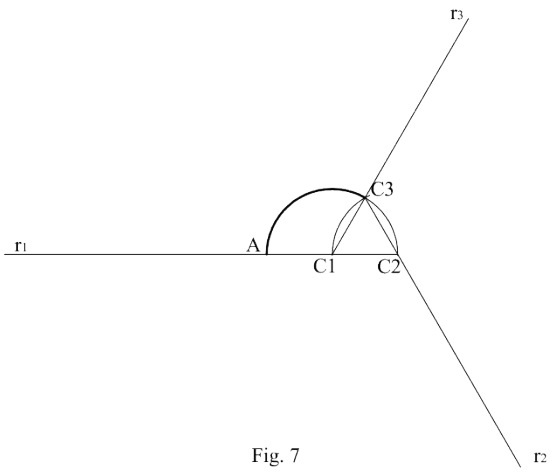


Fig. 7

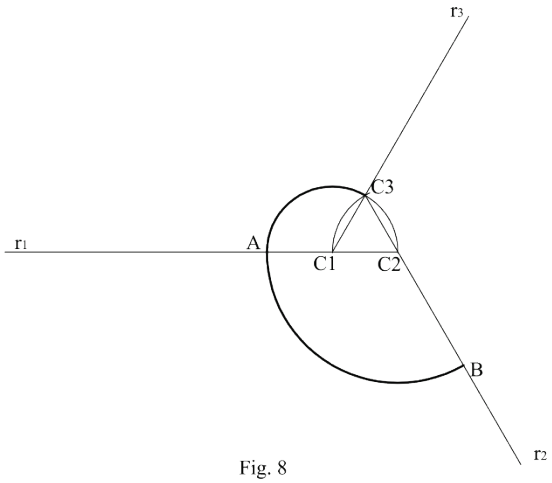


Fig. 8

Venda proibida

7º Muito bem, após traçar o ***arco AB*** com a ponta seca do compasso no centro **C_2**, vai espectar a ponta seca do compasso no centro **C_3** e fazer uma abertura até ao ponto **B**, para ***traçar um arco que vai do ponto B até a semi recta r_3***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r_3***, terá um ponto **C**, como ilustra a figura que se segue.

8º Traçado o ***arco BC***, volta a espectar a ponta seca do compasso no centro **C_1** e faz uma abertura até ao ponto **C**, para ***traçar um arco que vai do ponto C até a semi recta r_1***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r_1***, terá um ponto **D**, como ilustra a figura que segue.

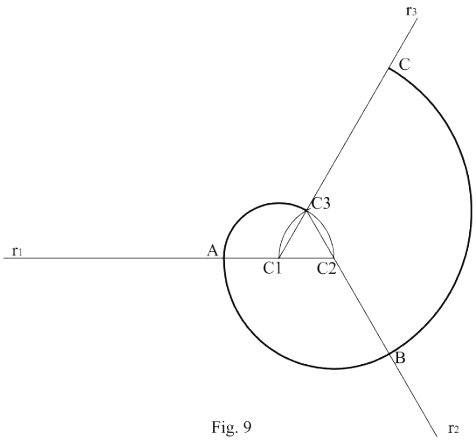


Fig. 9

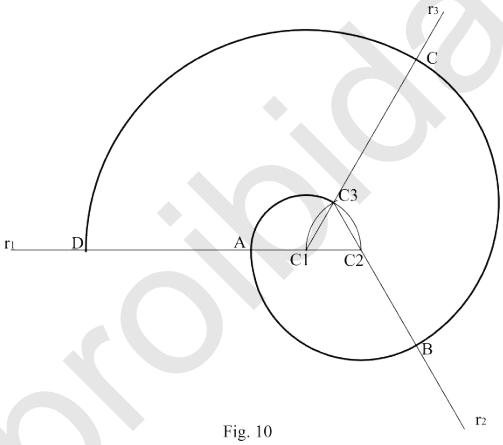


Fig. 10

*A ponta seca do compasso vai espectando e dando voltas por **C_1**, **C_2** e **C_3** fazendo **arcos** até **r_1**, **r_2** e **r_3***

Contudo, você deverá com base nos mesmos procedimentos, continuar o traçado da espiral até ao ponto **G**, obtendo deste modo um resultado final igual ao demonstrado na figura que se segue.

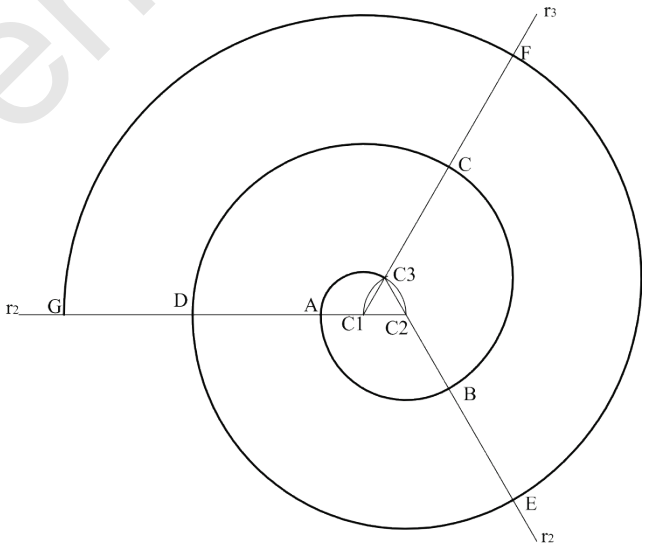


Fig. 11

Actividade

Venda proibida

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos para o traçado de uma espiral de três (3) centros, deve traçar no seu caderno ou numa folha de formato A4, duas espirais de três (3) centros e tomando em conta os seguintes dados:

$\overline{C_1C_2}$ = 1,5 cm

a) Na primeira espiral, o centro **C_1** encontra-se à direita de **C_2**.

b) Na segunda espiral, o centro **C_1** encontra-se à esquerda de **C_2**.

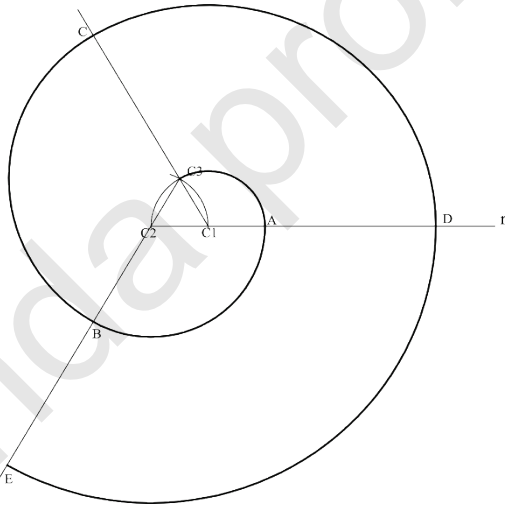
*O centro **C_1** faz arcos **por cima da recta r** e o centro **C_2** faz arcos **por baixo da recta r**. Deverá fazer o **traçado da espiral até ao ponto E**.*

Correcção

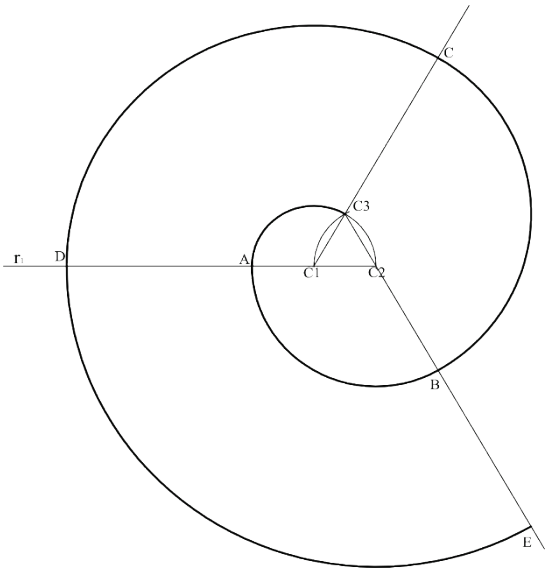
Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar aos resultados iguais às imagens que se seguem.

1- a)



1- b)



Venda proibida

3. Traçado da Espiral de quatros (4) centros (C1, C2, C3 e C4)

Caro(a) aluno(a), para o traçado da espiral de quatro (4) centros, tomará como dados, $\overline{C_1C_2}$ = **1 cm**, o que quer dizer que, a distância do **Centro 1** para o **Centro 2** é de **1 cm**.

Para o traçado da espiral de quatro (4) centros, vai tomar em conta os conhecimentos e procedimentos por si aprendidos no traçado da espiral de três (3) centros.

Assim sendo, vai prosseguir com os seguintes passos:

1º No centro (meio) da folha do caderno ou de uma folha de formato A4, usando a régua, vai traçar a fino, uma semi-recta r_1 de **9 cm** de comprimento (como ilustra o exemplo da imagem à esquerda) e marcar na parte inicial da mesma um ponto C_2, que será um dos centros no traçado da espiral.

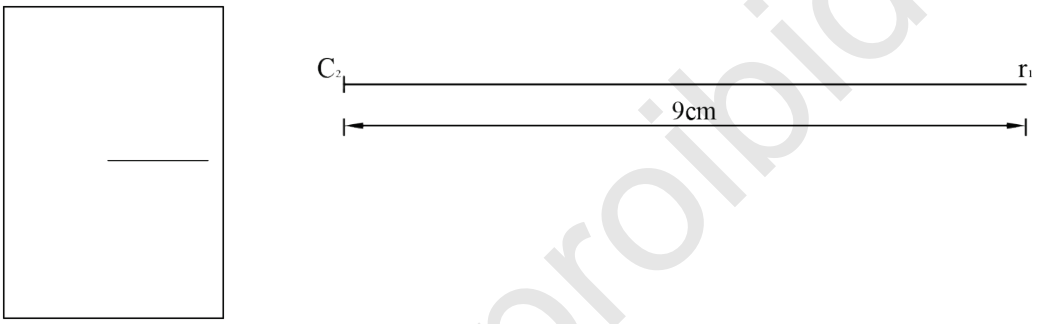


Fig.1 Traçado da semi-recta r_1 e marcação do centro C_2

2º Após marcar o centro C_2, vai agora marcar o centro C_1 medindo **1 cm** para a direita de C_2.

Fig.2 Marcação do centro C_1 à direita do centro C_2

3º Pois bem, determinado os centros C_1 e C_2, atendendo que está para traçar uma espiral de **4 centros**, vai agora determinar os centros C_3 e C_4 procedendo do seguinte modo:

Vai a partir do centro C_2, usando a régua ou régua e esquadro em simultâneo, traçar a traço fino, uma semi-recta perpendicular (que faz um ângulo de 90º) à semi-recta r_1 com **1 cm** de comprimento.

Onde termina a semi-recta de **1 cm**, determinará o centro C_3, como ilustra a figura 3 que se segue.

Determinado o centro C_3, vai seguindo o mesmo procedimento, a partir do centro C_1, usando a régua ou régua e esquadro em simultâneo, traçar a traço fino, uma semi-recta perpendicular (que faz um ângulo de 90º) à semi-recta r_1 com **1 cm** de comprimento.

Onde termina a semi-recta de **1 cm**, determinará o centro C_4, como ilustra a figura 4 que se segue.

Venda proibida

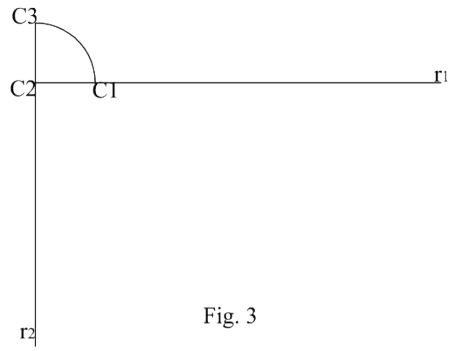


Fig. 3

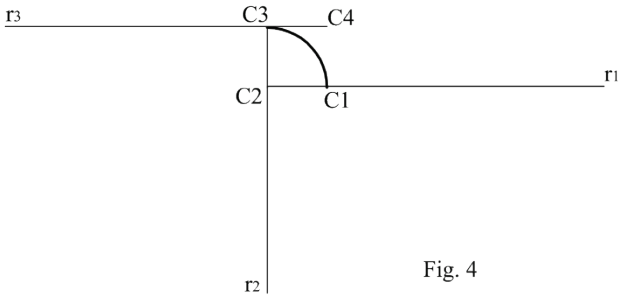


Fig. 4

4º Muito bem, traçada a semi-recta ***r1*** e determinados os quatro (4) centros (C_1, C_2, C_3 e C_4), vai agora traçar as semi-rectas ***r2***, ***r3*** e ***r4*** procedendo do seguinte modo:

Atenção que, a semi-recta ***r1***, tem o seu início no centro **C2** e prolonga-se medindo **9 cm** passando pelo centro **C1**.

No entanto, para traçar a semi-recta ***r2*** vai unir a traço fino e usando a régua ou esquadro os centros **C3** e **C2**, prolongando até **9 cm** marcados a partir do entro **C3**, como ilustra a figura que se segue.

Traçada a semi-recta ***r2***, para traçar a semi-recta ***r3***, vai unir a traço fino e usando a régua ou esquadro os centros **C4** e **C3**, prolongando até **9 cm** marcados a partir do entro **C4**, como ilustra a figura que se segue.

Pois bem, traçada a semi-recta ***r3***, para traçar a semi-recta ***r4***, vai agora unir a traço fino e usando a régua ou esquadro os centros **C1** e **C4**, prolongando até **9 cm** marcados a partir do entro **C1**, como ilustra a figura 5 que se segue.

Muito bem caro(a) aluno(a), agora que já tem representados os três (4) centros (C_1, C_2, C_3 e C_4) e as quatro (4) semi-rectas (r_1, r_2, r_3 e r_4), estão criadas as condições para iniciar com o traçado da espiral de quatro (4) centros.

5º Para iniciar o traçado dos arcos da espiral de quatro (4) centros, vai recorrer ao mesmo procedimento usado quando iniciou o traçado dos arcos da espiral de três (3) centros.

Sendo assim, vai espectar a ponta seca do compasso no primeiro centro, que neste caso é o **C1** e abrir até ao último centro, que para este caso é o ponto **C4**.

Feita a abertura **C1** até **C4** com o compasso, ***vai a traço grosso, traçar um arco que vai de C4 até a semi recta r1***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r1***, terá um ponto **A**, como ilustra a figura 6 que se segue.

Venda proibida

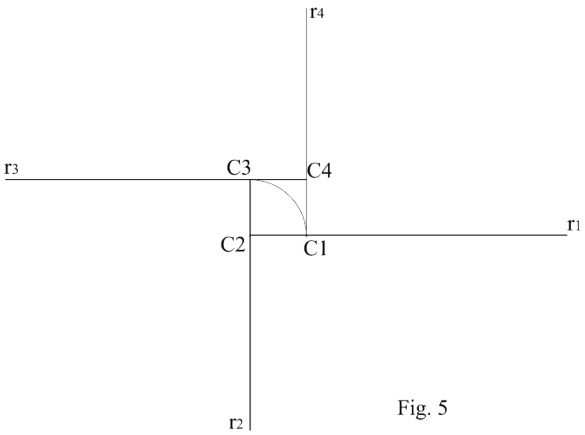


Fig. 5

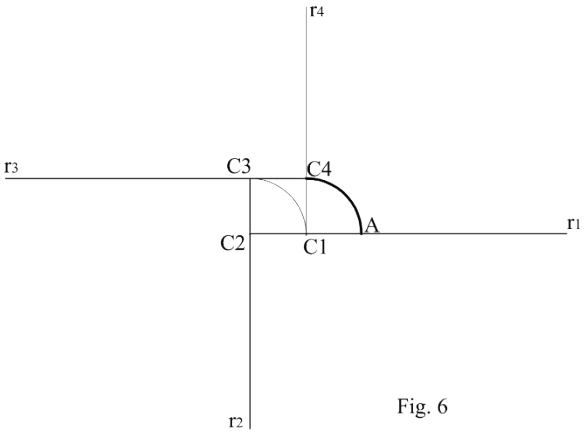


Fig. 6

6º Traçado o ***arco C4A***, vai agora espectar a ponta seca do compasso no centro **C2** e fazer uma abertura até ao ponto **A**.

Com a abertura **C2A** usando o compasso, ***vai traçar um arco que vai do ponto A até a semi-recta r2***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r2***, terá um ponto **B**, como ilustra a figura 7 que se segue.

7º Traçado o ***arco AB*** , vai agora espectar a ponta seca do compasso no centro **C3** e fazer uma abertura até ao ponto **B**.

Com a abertura **C3B** usando o compasso, ***vai traçar um arco que vai do ponto B até a semi-recta r3***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r3***, terá um ponto **C**, como ilustra a figura 8 que se segue.

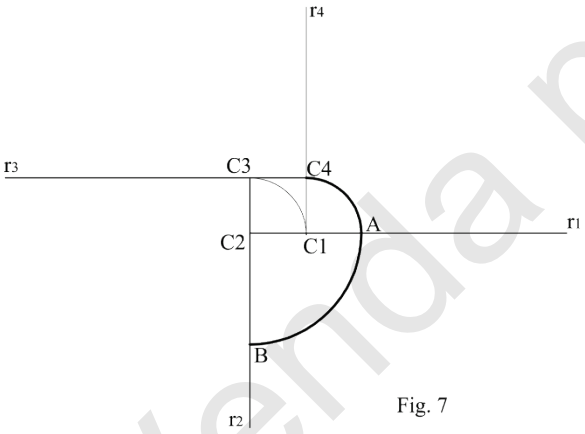


Fig. 7

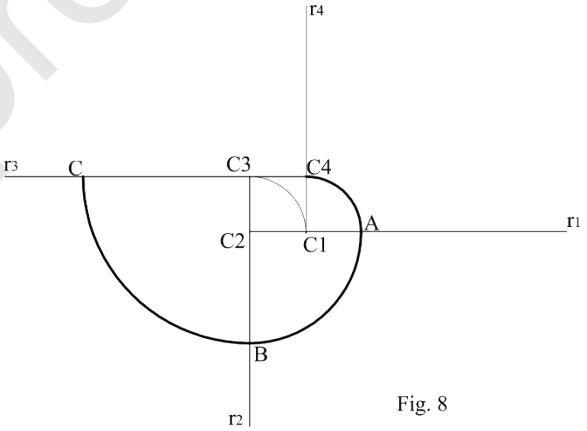


Fig. 8

8º Muito bem, traçado o ***arco BC***, vai espectar a ponta seca do compasso no centro **C4** e fazer uma abertura até ao ponto **C**.

Com a abertura **C4C** usando o compasso, ***vai traçar um arco que vai do ponto C até a semi-recta r4***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r4***, terá um ponto **D**, como ilustra a figura 9 que segue.

9º Traçado o ***arco CD***, volta a espectar a ponta seca do compasso no centro **C1** e faz uma abertura até ao ponto **D**, para ***traçar um arco que vai do ponto D até a semi-recta r1***.

Onde o arco intersecta a semi recta ***r1***, terá um ponto **E**, como ilustra a figura 10 que segue.

Venda proibida

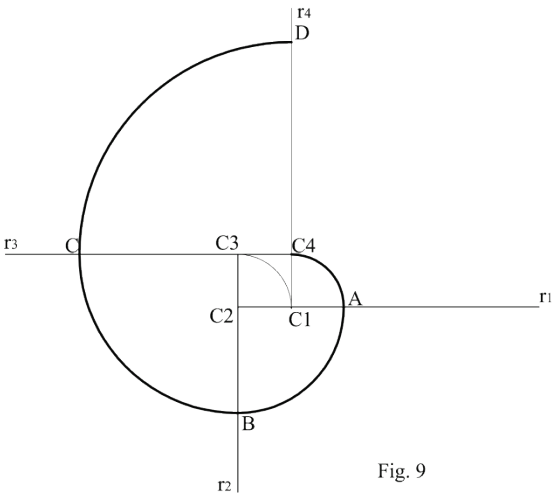


Fig. 9

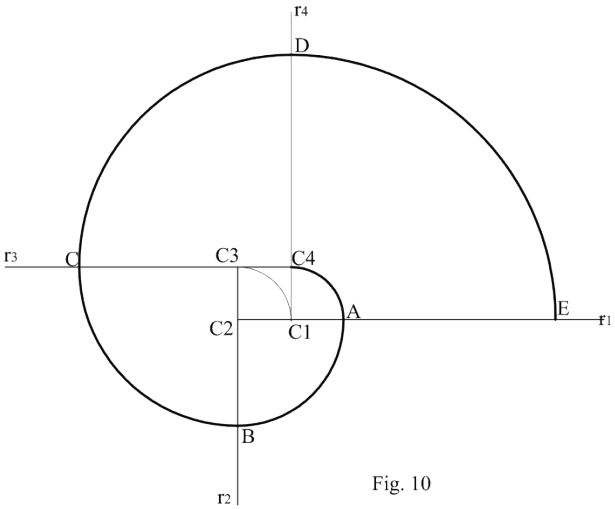


Fig. 10

A ponta seca do compasso vai espectando e dando voltas por ***C1, C2 ,C3*** *e* ***C4*** *fazendo* ***arcos*** *até* ***r1, r2, r3*** *e* ***r4****.*

Contudo, você deverá com base nos mesmos procedimentos, continuar o traçado da espiral até ao ponto **G**, obtendo deste modo um resultado final igual ao demonstrado na figura 11 que se segue.

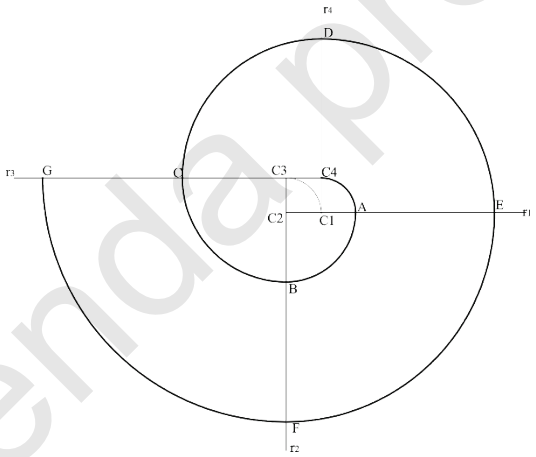


Fig.11

Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado de uma espiral de quatro (4) centros, deve traçar no seu caderno ou numa folha de formato A4, duas espirais de quatro (4) centros e tomando em conta os seguintes dados:

$\overline{C_1C_2}$ = 1,5 cm

a) Na primeira espiral, o centro **C_1** encontra-se à direita de **C_2**.

b) Na segunda espiral, o centro **C_1** encontra-se à esquerda de **C_2**.

Venda proibida

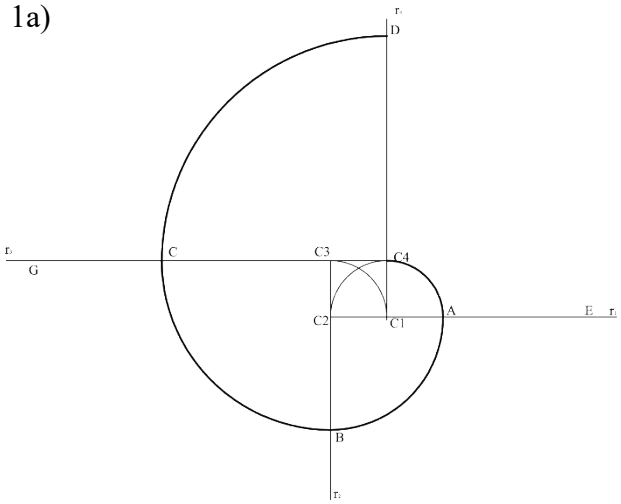
*O centro **C1** faz arcos **por cima da recta r** e o centro **C2** faz arcos **por baixo da recta r**. Deverá fazer o **traçado da espiral até ao ponto E**.*

Correcção

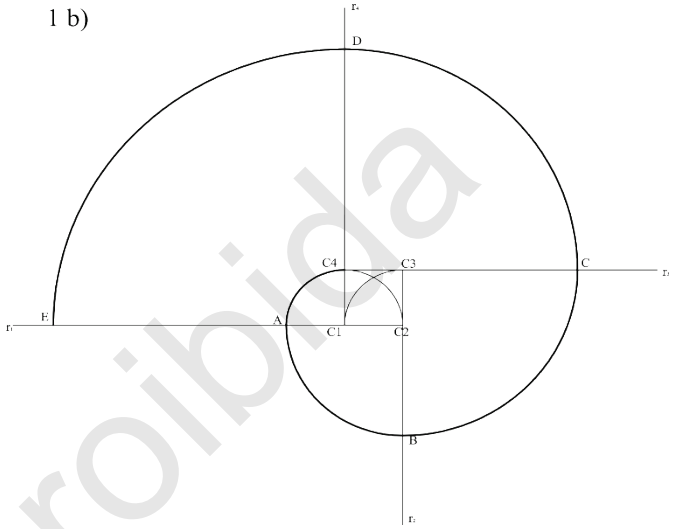
Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

1a)



1 b)



Exercícios

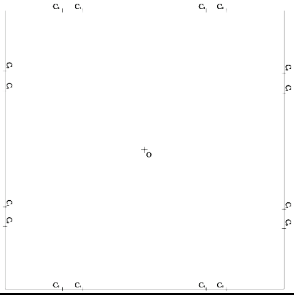
Caro(a) aluno(a) , terminada a lição nº 20, é apresentado o exercício para a consolidação da sua aprendizagem. Este exercício deverá ser realizado na ficha de exercício da lição nº 20 em anexo.

Lê com atenção o exercício apresentado e com base nos conteúdos por si aprendidos, resolva-o com clareza, observando as regras de higiene e segurança no trabalho.

1. Durante a sua aprendizagem na lição nº 20, aprendeu como traçar a Espiral de dois (2) Centros (**C_1C_2**).

Com base na sua aprendizagem, vai resolver o exercício que se segue, que consiste em criar uma composição, baseando-se no traçado da Espiral de dois (2) Centros.

Para finalizar, trace a partir do centro **O** que encontra no meio da composição, três (3) circunferências cujos raios medem **1,5 cm**, **2,5 cm** e **3,5 cm**, respectivamente.



*O centro **C1** faz arcos **por cima da recta r** e o centro **C2** faz arcos **por baixo da recta r**. Deverá fazer o **traçado das espirais até ao ponto C**.*

Venda proibida

Resumo da Lição

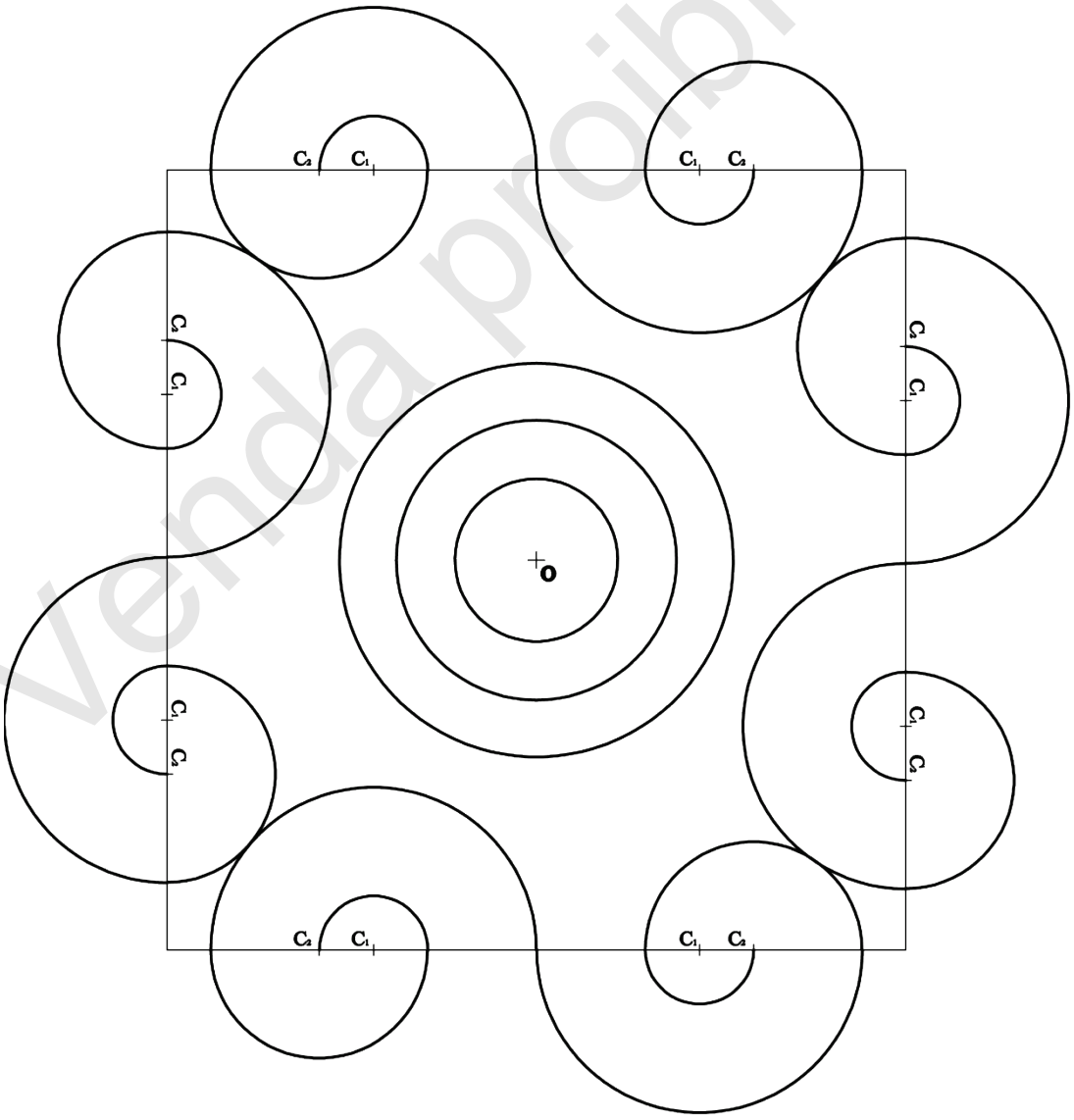
Muito bem ! Caro(a) aluno(a), esta lição sobre o traçado de Espirais, aprendeu como traçar as espirais de dois (2), três (3) e quatro (4) centros.

Aprendeu ainda a aplicar o traçado de espirais na elaboração de composições geométricas decorativas, estas que podem ser úteis na produção de objectos de carpintaria, serralharia, têxteis e ornamentação de espaços.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.



Venda proibida

LIÇÃO Nº 21: Traçado de Arcos Arquitectónicos

Introdução

Caro(a) aluno(a), é provável que você tenha observado na sua zona de residência ou em algum outro lugar por onde tenha passado, edifícios ou casas com entradas ou janelas em forma de arcos e não se dar conta de que se trata de formas aprendidas no ramo do Desenho Geométrico e aplicadas no nosso quotidiano como elementos decorativos na construção civil, serralharia, carpintaria, ornamentação de espaços, assim como da criação de objectos de ornamentação.

Existem vários tipos de arcos arquitectónicos, mas nesta lição, vai aprender quatro (4) traçados, ***arco romano***, ***arco em ogiva perfeita***, ***arco abatido*** e ***arco contracurvado***.

No entanto, para executar estes traçados, você vai precisar de instrumentos de rigor como o Compasso, a Régua ou o Esquadro e o Lápis.

No final da lição você poderá resolver algumas actividades e um exercício para a consolidação da sua aprendizagem.

Alguns exemplos de arcos arquitectónicos (da esquerda Edifício do conselho municipal de Xai-xai; Igreja católica; Pórtico gótico; Entrada do jardim tunduro-Maputo; Pórtico - Portugal).

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Caracterizar Arcos Romano, Árabe, Ogiva Perfeita e Ogiva Encurtada;
- Traçar Arco Romano, Ogiva Perfeita, Arco Abatido e Arco Contracurvado;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado dos Arcos Romano, Ogiva Perfeita, Arco Abatido e Arco Contracurvado.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 120 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

1. Traçado do arco Romano ou arco de Volta Inteira

O Arco Romano é um arco com a forma de uma semi-circunferência. Este arco teve a sua origem durante o império Romano.

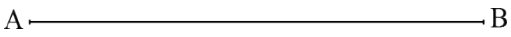
Venda proibida

*Para o traçado do Arco Romano, há que tomar em consideração um conceito novo que é o **Vão**. Falar de **Vão**, é o mesmo que falar de **Segmento de recta**, o qual aprendeu na lição nº 1.*

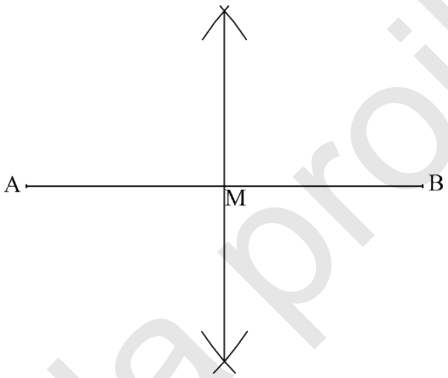
***Logo**, dizer **Vão AB** é o mesmo que dizer **Segmento AB**.*

Sendo assim, para o traçado do Arco Romano, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai a traço fino e, usando a régua, traçar um **vão AB** com **6 cm** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.



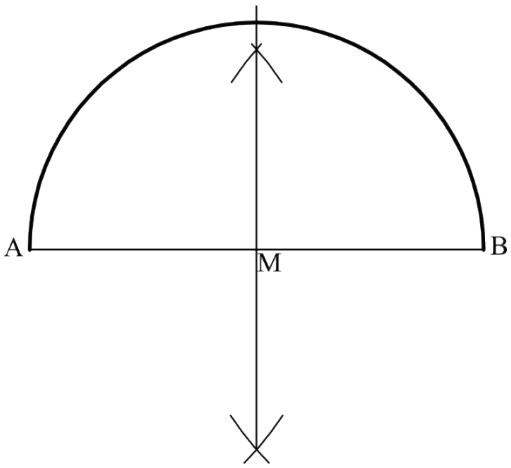
2º Traçado o **Vão AB**, vai agora determinar a traço fino, usando o compasso e a régua, a **mediatriz** deste vão. No ponto de intersecção entre o **vão** e a **mediatriz** teremos um **ponto** médio **M**, como ilustra a figura que se segue.



*Para determinar a **mediatriz**, você deverá seguir os mesmos procedimentos aprendidos na lição nº 1, **divisão de um segmento de recta em (2) e quatro (4) partes iguais**.*

3º Muito bem, traçado o **vão AB** e determinada a sua **mediatriz M**, vai pegar no compasso e espectar a sua ponta seca no ponto **M**.

Com a ponta seca no ponto **M**, vai fazer uma abertura do compasso até ao ponto **A** do vão, como ilustra a figura que se segue.



*O pontinho (•) que se encontra no ponto **M**, indica o lugar onde você deverá espectar a ponta seca do compasso para o traçado do arco.*

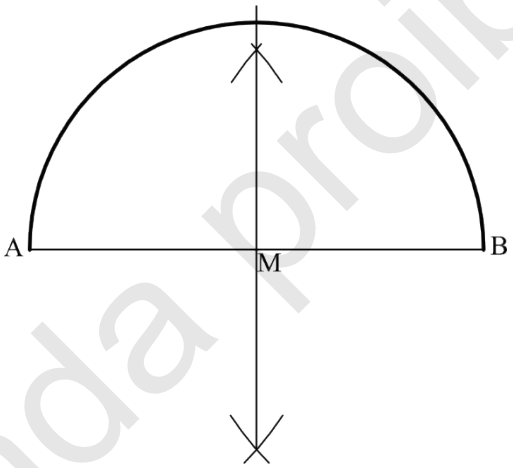
Venda proibida

*A seta (⟵), indica até onde deverá fazer a abertura do compasso com a ponta seca fixada no ponto **M**.*

Feita a abertura **MA** no vão, vai traçar a fino, uma circunferência que intersecta ponto **B** do vão, como ilustra a figura que segue.

*Se a circunferência apenas intersectar o ponto **A** e não intersectar o ponto **B**, você deve verificar se espectou correctamente a ponta seca do compasso no ponto **M**. Caso contrário deverá repetir a determinação da mediatriz, por forma a determinar uma mediatriz que passe exactamente pelo meio do vão.*

4º Para finalizar, vai agora a traço grosso, destacar na parte de cima do círculo, neste caso, o semi-círculo **AB**, como ilustra a figura que segue.



Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado do arco romano, deve traçar no seu caderno ou numa folha de formato A4, quatro (4) arcos romanos e tomando em conta os seguintes dados:

Vão CD = 7,5 cm

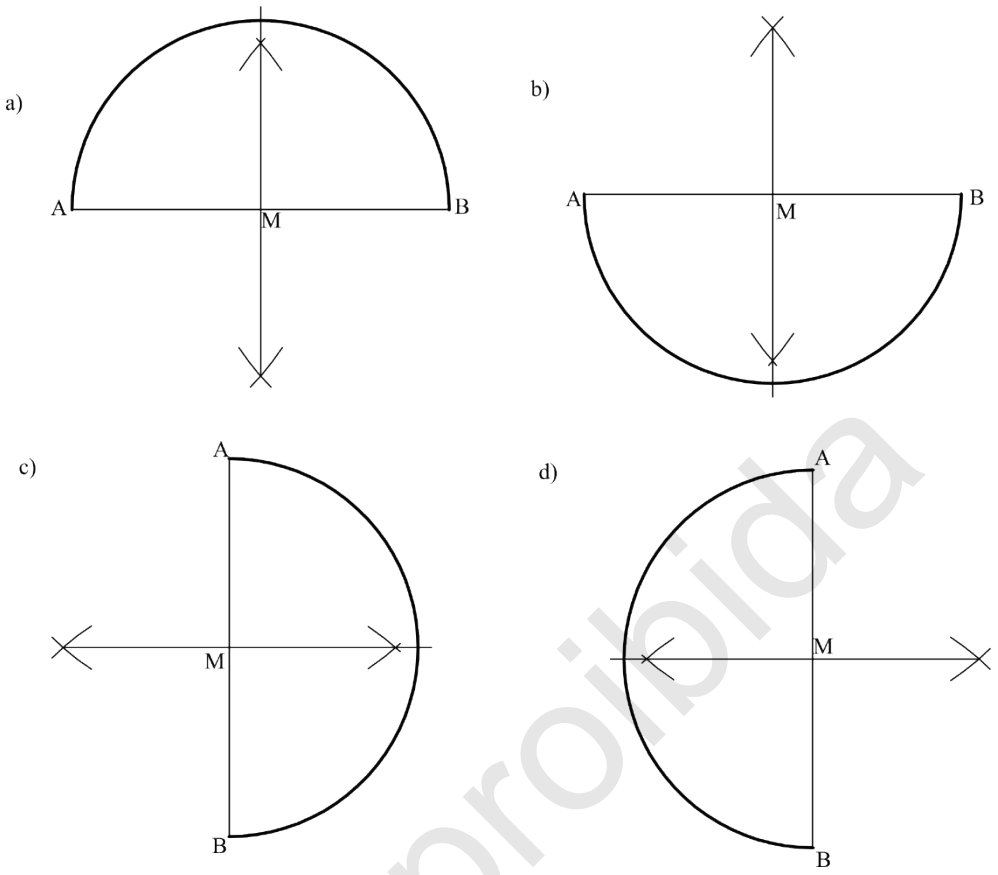
a) Traçar um arco romano voltado para cima.
b) Traçar um arco romano voltado para baixo.
c) Traçar um arco romano voltado para a direita.
d) Traçar um arco romano voltado para a esquerda.

Correcção

Muito bem.

Venda proibida

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

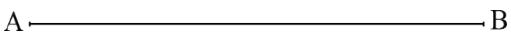


2. Traçado do arco em Ogiva Perfeita

Os Arcos em Ogiva são arcos formados por dois (2) arcos de circunferência e que se intersectam (intersectam) num único ponto. A Ogiva surge durante a idade média e representou um dos grandes progressos na construção de edifícios.

Sendo assim, para o traçado do arco em Ogiva Perfeita, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai a traço fino e, usando a régua, traçar um **vão AB** com **6 cm** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.

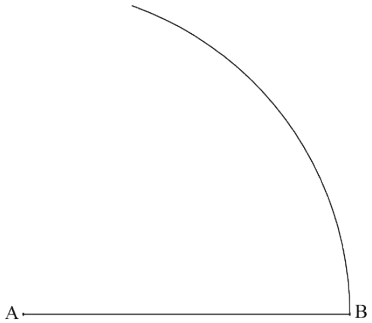


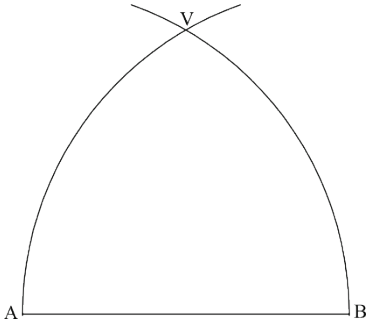
2º Muito bem, traçado o **vão AB**, vai espectar a ponta seca do compasso no ponto **A** e fazer uma abertura até ao ponto **B** do vão.

De seguida, vamos a traço fino, traçar por cima um arco de circunferência, como ilustra a figura que se segue.

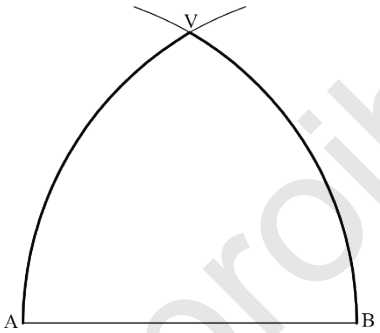
O arco de circunferência vai até aproximadamente por cima do ponto A.

Venda proibida





Traçado o arco de circunferência com abertura **AB**, vai agora espectar a ponta seca do compasso no ponto **B**, fazer uma abertura até ao ponto **A** e traçar um outro arco de circunferência igual ao primeiro. Onde os dois (2) arcos de circunferência se intersectam, terá o nome de **Vértice**, geralmente designado pela letra **V**, como ilustra a figura que se segue.



*A ogiva perfeita será um conjunto dos arcos **AV** e **BV**.*

Actividade

Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado do arco em Ogiva Perfeita, deve traçar no seu caderno ou numa folha de formato A4, quatro (4) arcos em Ogiva Perfeita, tomando em conta os seguintes dados:

Vão EF = 7,5 cm

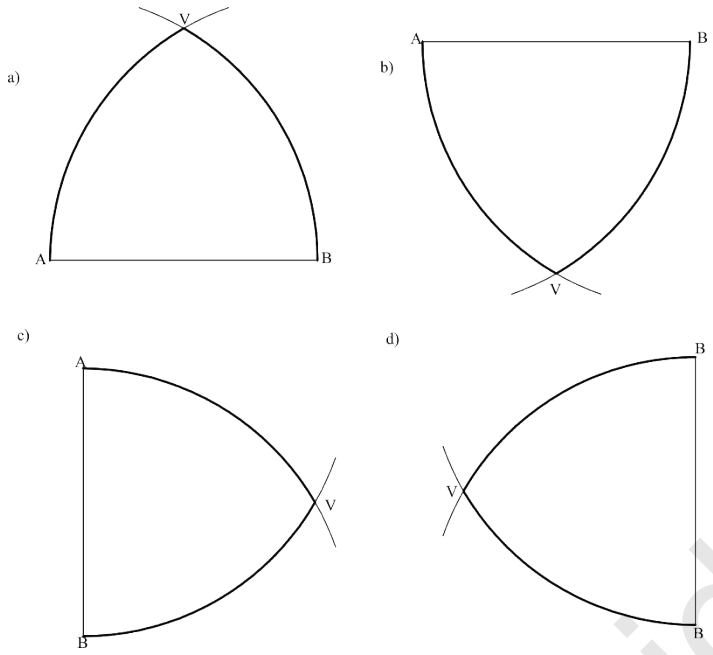
a) Traçar um arco em Ogiva Perfeita voltado para cima.
b) Traçar um arco em Ogiva Perfeita voltado para baixo.
c) Traçar um arco em Ogiva Perfeita voltado para direita
d) Traçar um arco em Ogiva Perfeita voltado para a esquerda.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

Venda proibida



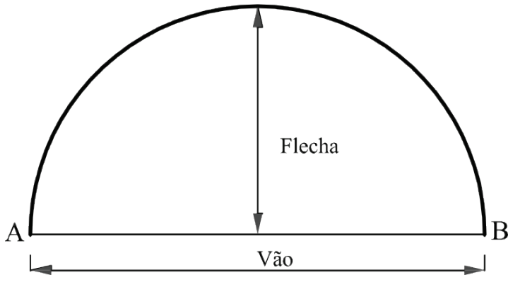
3. Traçado do arco Abatido sendo dado o Vão e Flecha

O Arco Abatido é um arco constituído por arcos de circunferências concordantes dois a dois. O Arco Abatido surge durante o Renascimento (arquitectura renascentista) quando os arquitectos abandonaram o uso do arco em ogiva para darem preferência ao uso do arco romano e do arco abatido. *Ao iniciarmos o traçado do arco romano, tivemos que tomar em consideração um conceito novo que foi o **Vão**.*

*Uma vez que você já sabe o que é **vão**, o qual também foi usado no traçado da ogiva perfeita, para o traçado do **Arco Abatido,** vamos tomar em consideração um outro conceito, **Flecha**.*

*A **Flecha** pode também ser considerada uma altura. É **a distância marcada na mediatriz a partir do centro M de um vão**.*

Esta altura pode ser marcada para cima ou para baixo do vão, como ilustra a figura que se segue.



Para o traçado do arco Abatido vai tomar como dados: **Vão AB = 10 cm** e **Flecha MV = 3 cm**

Venda proibida

*No Arco Abatido, a **Flecha** é **sempre inferior à metade do vão**.*

Sendo assim, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai a traço fino e, usando a régua, traçar um **vão AB** com **10 cm** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.

2º Traçado o Vão **AB**, vai agora determinar a **mediatriz,** marcando o ponto médio **M**.

A partir do ponto **M**, vai marcar por cima e ao longo da mediatriz, a flecha **MV** com **3 cm** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.

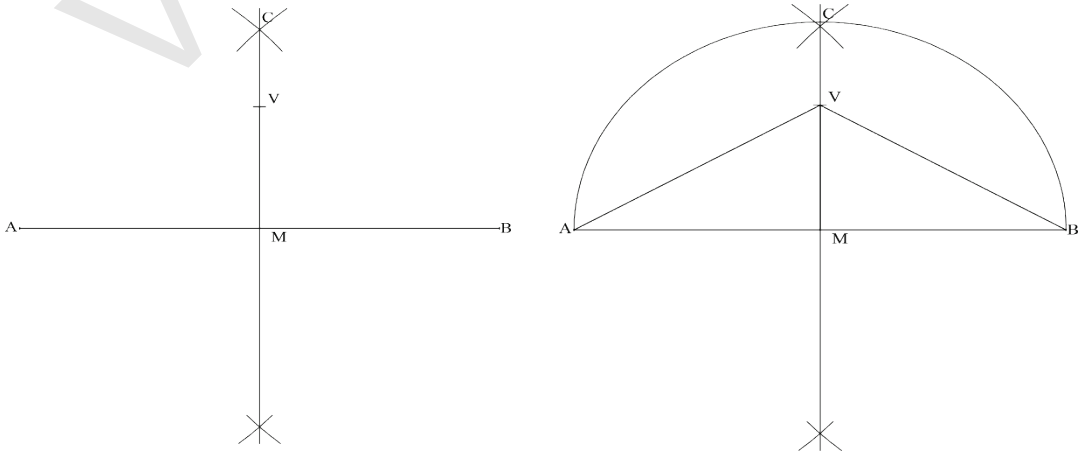
Você deverá prolongar a mediatriz o mais para cima e para baixo possível

3º Muito bem, determinada a mediatriz **M** e marcada a flecha **MV**, usando a régua, vai traçar, a traço fino, linhas que unem os pontos **A** e **B** do vão com o ponto **V** da flecha, onde determinaremos, deste modo, os segmentos **AV** e **BV**, como ilustra a figura que se segue.

4º Determinados os segmentos **AV** e **BV**, vai pegar no compasso e espectar a sua ponta seca no ponto **M** e fazer uma abertura até ao ponto **A** do vão.

De seguida, vai traçar por cima, um arco de circunferência (arco Romano) que vai do ponto **A** até ao ponto **B**.

Onde o Arco de circunferência cruza-se com a mediatriz, designará por ponto **C**, como ilustra a figura que se segue.

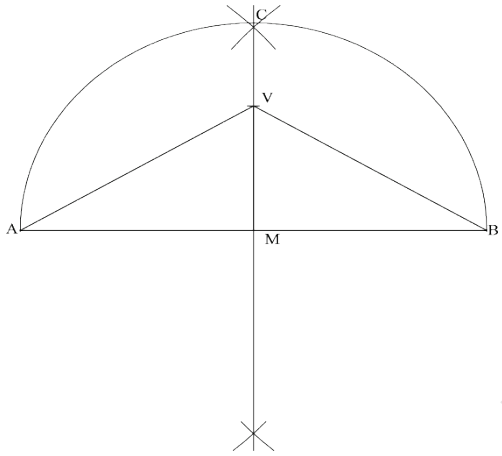


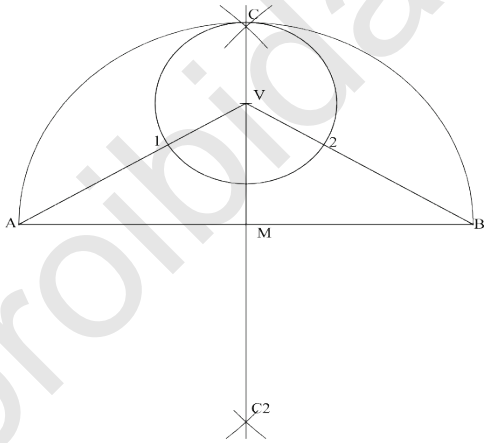
Venda proibida

O arco AB deverá cruzar-se com a mediatriz. Caso a mediatriz seja curta e esteja abaixo do arco AB e não se cruzem, você deverá prolonga-la por forma a que se cruze com o arco AB.

5º Traçado o arco de circunferência (arco Romano) **AB**, vai pegar no compasso e espectar a sua ponta seca no ponto **V** da flecha e fazer uma abertura até ao ponto **C**, que é onde o arco de circunferência **AB** cruza-se com a mediatriz.

De seguida, a traço fino, vai traçar uma circunferência que, para além do ponto **C** na mediatriz, vai tocar na esquerda o segmento **AV**, onde determinará um ponto **1** e vai tocar na direita o segmento **BV**, determinando um ponto **2**, como ilustra a figura que se segue.





6º Traçada a circunferência com abertura **VC** e determinados os pontos **1** e **2**, vai agora a traço fino e com base nos procedimentos para determinar uma mediatriz, determinar no segmento de recta **A1** no lado esquerdo, uma mediatriz que será designada por **I**.

Vai prolongar a **mediatriz I** até tocar a mediatriz principal (mediatriz do vão **AB**).

De seguida, onde a **mediatriz I** intersecta o vão **AB**, isto é, no segmento **AM**, determinará um centro $\mathbf{C_1}$ e onde a **mediatriz I** intersecta a mediatriz principal, determinando um centro $\mathbf{C_2}$, como ilustra a figura que se segue.

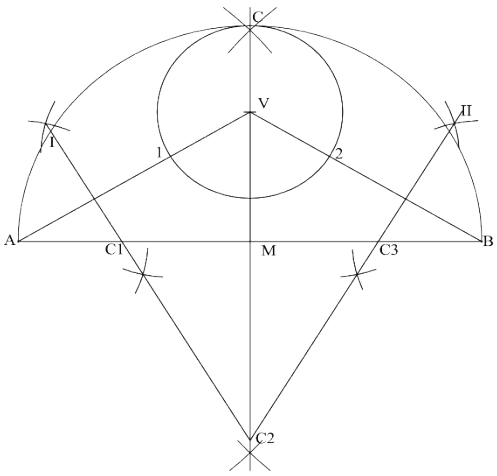
7º Muito bem, determinados os centros $\mathbf{C_1}$ no segmento **AM** e $\mathbf{C_2}$ na mediatriz principal do vão **AB**, vamos agora determinar o centro $\mathbf{C_3}$ procedendo do seguinte modo:

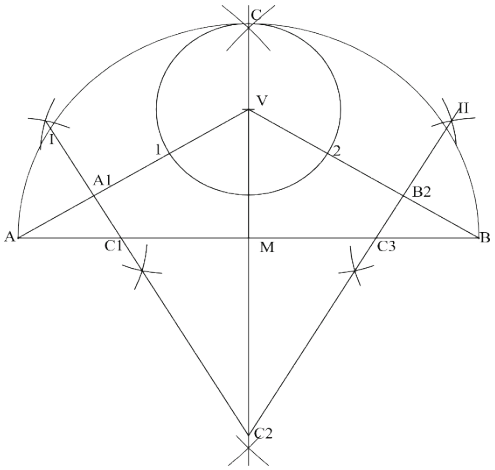
Vai espectar a ponta seca do compasso no ponto **M** e fazer uma abertura até ao centro $\mathbf{C_1}$.

De seguida, vai a traço fino, traçar um arco de circunferência (arco romano) que parte do centro $\mathbf{C_1}$ e vai tocar no segmento **MB**, determinando assim, um centro $\mathbf{C_3}$, como ilustra a figura que se segue, em 8.

8º Determinado o centro $\mathbf{C_3}$, vai a traço fino e, usando a régua, traçar uma linha que une os centros $\mathbf{C_2}$ e $\mathbf{C_3}$, prolongando até tocar ao arco de circunferência **AB.** À linha traçada, será designada por **II**, que é também uma **mediatriz II** do segmento $\mathbf{B_2}$, como acontece com a **mediatriz I** no lado esquerdo, como ilustra a figura que se segue.

Venda proibida





9º Muito bem, caro(a) aluno(a), determinados os centros **C_1**, **C_2** e **C_3**, as mediatrizes **I** na esquerda e **II** na direita, vai concluir o traçado do arco abatido, com base nos seus conhecimentos sobre o traçado das espirais, procedendo do seguinte modo:

Vai espectar a ponta seca do compasso no centro **C_1**, com abertura até ao ponto **A** à esquerda do vão **AB** e vai traçar a grosso, um arco que vai do ponto **A** até a mediatrizes **I**.

Onde o arco traçado com a distância **C_1A** toca a mediatriz **I**, determinará um ponto **T_1**.

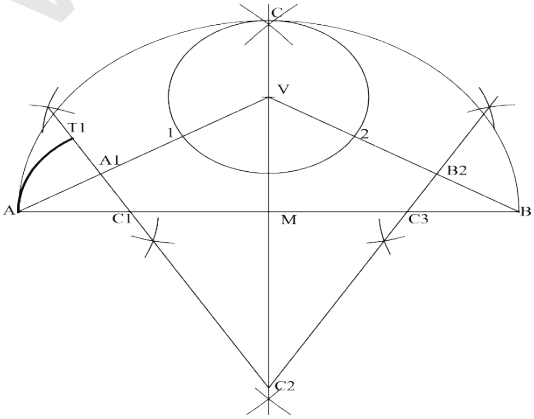
Assim sendo, terá um arco **AT_1**, como ilustra a figura que segue.

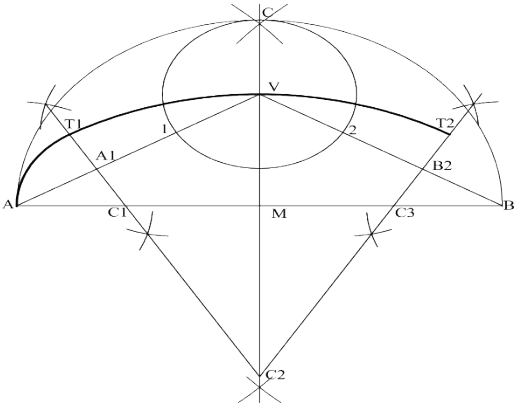
Traçado o arco **AT_1**, vai colocar a ponta seca do compasso no centro **C_2** e fazer uma abertura até ao ponto **T_1**, que é onde o primeiro arco terminou.~

Efectuada a abertura **C_2T_1**, vai traçar a grosso, um arco que vai do ponto **T_1** que deverá passar pelo ponto **V** da flecha e vai terminar na mediatriz **II**.

Onde o arco traçado com a distância **C_2T_1** intersecta a mediatriz **II**, determinará um ponto **T_2**.

Deste modo, tem agora um arco **T_1T_2** que passa pelo ponto **V** da flecha **MV**, como ilustra a figura que se segue.

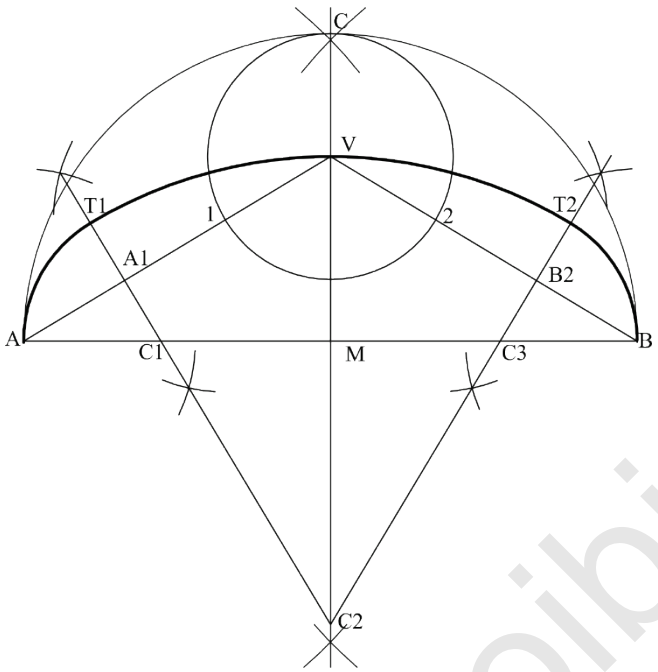




Muito bem, traçados os arcos **AT_1** e **T_1T_2**, vai agora finalizar, espectando a ponta seca do compasso no centro **C_3** e fazer uma abertura até ao ponto **T_2**.

Venda proibida

Feita a abertura **C_3T_2**, vai traçar um arco que vai do ponto **T_2** e que termina no ponto **B** à direita do vão **AB**, como ilustra a figura que se segue.



*Com centro (ponta seca do compasso) em **C_1**, **C_2** e **C_3** produzindo pequenos arcos que compõem o arco Abatido.*

*O arco Abatido será um arco que inicia no ponto **A e passa pelos pontos T_1 e T_2, terminando no ponto B** do vão **AB**.*

Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado do arco Abatido, deve traçar no seu caderno ou em quatro (4) folhas de formato A4, quatro (4) arcos Abatidos, tomando em conta os seguintes dados:

Vão EF = 12,5 cm e Flecha MV = 4,5 cm

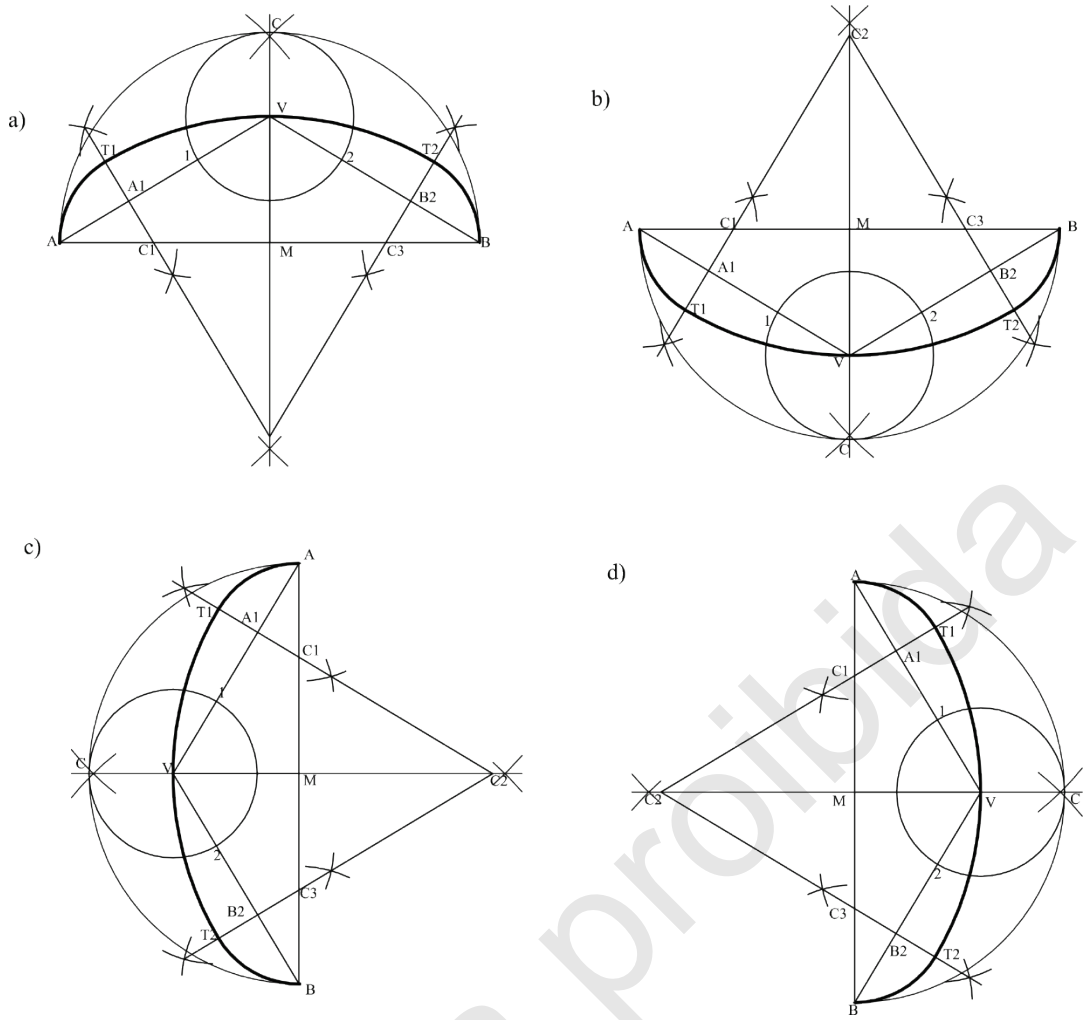
a) Traçar um arco Abatido voltado para cima.
b) Traçar um arco Abatido voltado para baixo.
c) Traçar um arco Abatido voltado para a esquerda.
d) Traçar um arco Abatido voltado para a direita.

Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se tiver conseguido chegar aos resultados iguais às imagens que se seguem.

Venda proibida



Venda proibida

4. Traçado do arco Contracurvado sendo dado o Vão

O Arco Contracurvado é um arco cujos traçados baseiam-se essencialmente na concordância de arcos de circunferência. O Arco Contracurvado teve uma larga aplicação durante o período gótico (arquitectura gótica), sobretudo como elemento decorativo aplicado nos portais dos edifícios.

Para o traçado do arco Abatido vai tomar como dados: **Vão AB = 6 cm**

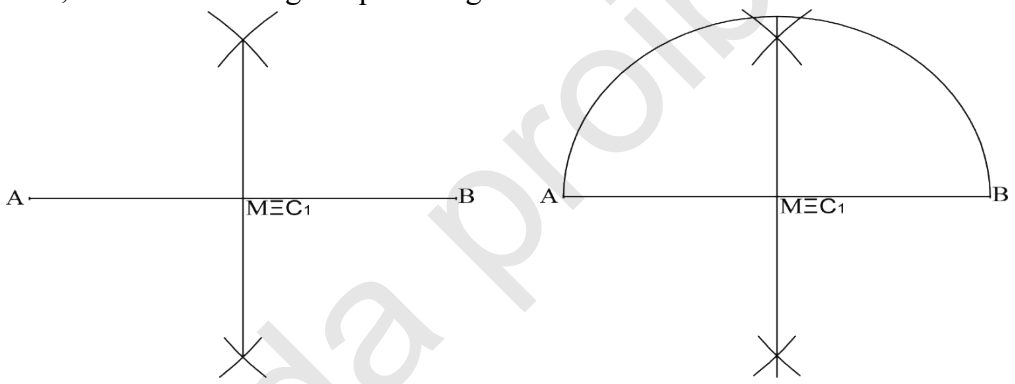
Sendo assim, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai, a traço fino e usando a régua, traçar um **vão AB** com **6 cm** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.

2º Traçado do vão **AB**, vai agora determinar a **mediatriz,** marcando o ponto médio **M**.
O ponto **M** vai coincidir com o centro C_1 do arco contracurvado, como ilustra a figura que se segue.

> ***Atenção que:*** *Um ponto coincide com um outro, quando os dois se localizam no mesmo lugar. O símbolo que representa uma coincidência entre dois (2) ou mais pontos é* $\equiv$
>
> *Por exemplo, um ponto **A** coincide com um outro ponto **B**.*
> *Sendo assim, vamos representar desta maneira:* $A \equiv B$.

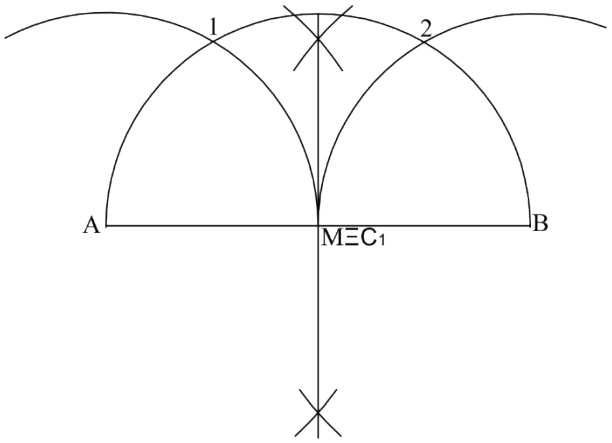
3º Muito bem, traçado o vão **AB** e determinada a **mediatriz M** que coincide com o centro C_1, vai agora espectar a ponta seca do compasso no ponto **M** e fazer uma abertura até ao ponto **A** do vão.
À traço fino, vai traçar por cima, um arco de circunferência (arco Romano) que vai do ponto **A** até ao ponto **B** do vão, como ilustra a figura que se segue.



> ***Atenção que:*** *Vai manter o compasso com a mesma abertura **MA**, até ao final do traçado do arco Contracurvado.*
> *Se o compasso for mexido e se alterar a abertura, é importante voltar a fazer outra vez a abertura **MA**.*

4º Traçado o arco de circunferência **AB**, vai agora espectar a ponta seca do compasso no ponto **A** e traçar um arco de circunferência que vai do ponto **M** até aproximadamente por cima do ponto **A**.
Onde o arco de abertura **AM** toca o arco de circunferência **AB**, determinará um ponto **1**, como ilustra a figura que se segue.
De seguida, vai fazer o mesmo procedimento para o lado contrário, espectando a ponta seca do compasso no ponto **B** e traçar um arco de circunferência que vai do ponto **M** até aproximadamente por cima do ponto **B**.
Onde o arco de abertura **MB** toca o arco de circunferência **AB**, determinará um ponto **2**, como ilustram as figuras que se seguem.

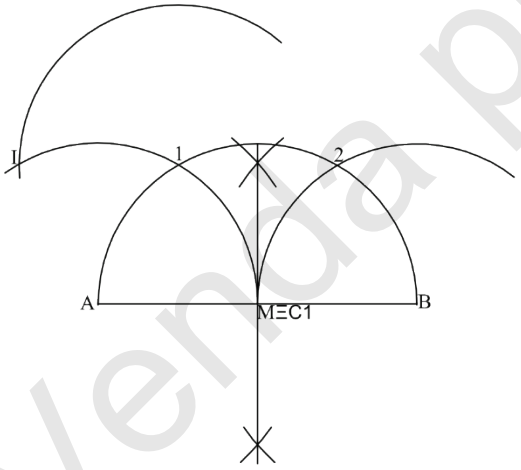
Venda proibida

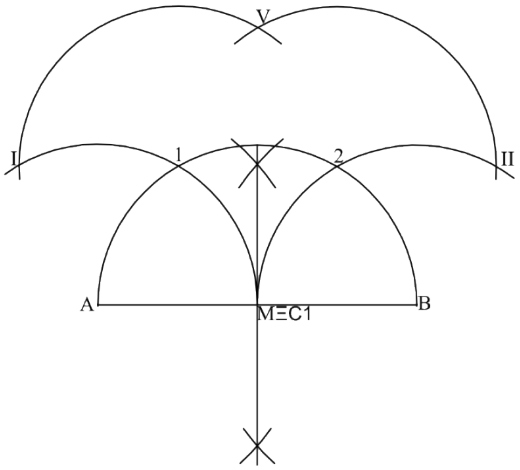


5º Determinados os pontos **1** e **2**, atenção que ainda é a mesma abertura **AM** do compasso, vai espectar a ponta seca do compasso no ponto **1** e traçar um arco de circunferência que vai do ponto **2** para fora, no lado esquerdo. Vai denominar este arco de **I**.

De seguida, vai fazer o mesmo procedimento para o lado contrário, espectando a ponta seca do compasso no ponto **2** e traçar um arco de circunferência que vai do ponto 1 para fora, no lado direito. Vai denominar este arco de **II**.

Onde os arcos **I** e **II** se intersectam, vai determinar o vértice **V**, como ilustram as figuras que se seguem.

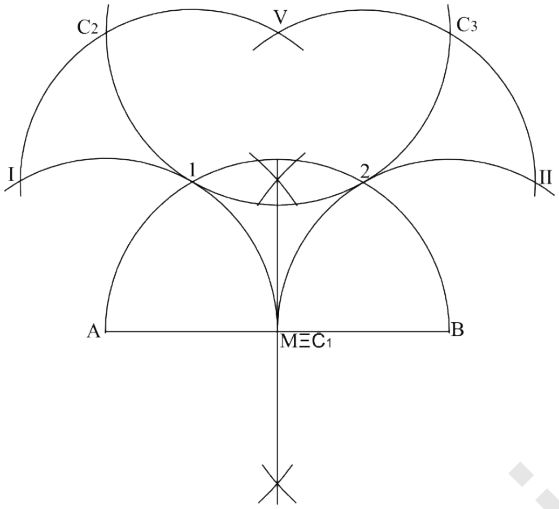




6º Muito bem, determinado o vértice **V**, vai espectar a ponta seca do compasso no vértice **V** e com uma abertura até ao ponto **1,** para de seguida traçar um arco que parte do ponto **1** e corta o arco **I**. Onde os dois (2) arcos se intersectam, determinará centro **C_2**.

Venda proibida

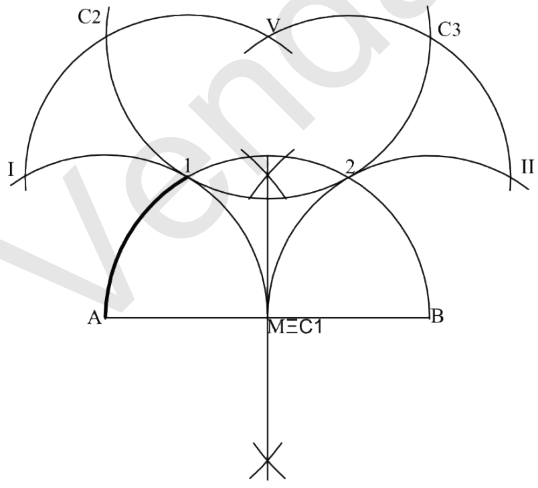
Vai executar o mesmo procedimento para o lado contrário, mantendo a ponta seca do compasso no vértice **V** e com uma abertura até ao ponto **2**, para traçar um arco que parte do ponto **2** e corta o arco **II**. Onde os dois (2) arcos se intersectam, determinará centro **C_3**, como ilustram as figuras que se seguem.

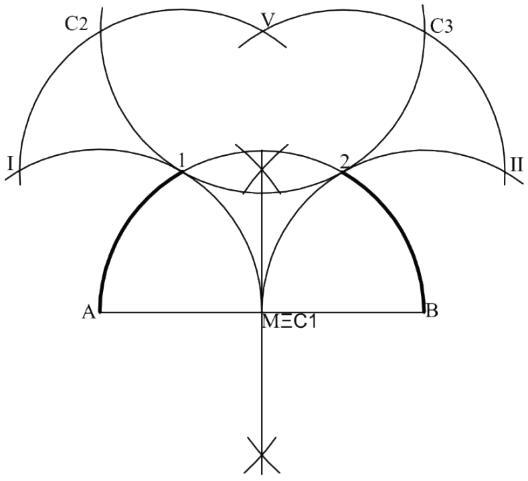


7º Caro(a) aluno(a), determinados os centros **C_1**, **C_2** e **C_3**, vai agora finalizar o traçado do Arco contracurvado, procedendo do seguinte modo:

> ***Atenção que:*** *Mantém a mesma abertura do **MA** do compasso, a qual iniciou com ela.*

Vai espectar a ponta seca do compasso no centro **C_1** e a traço grosso, traçar um arco que vai do ponto **A** até ao ponto **1** e vai executar o mesmo procedimento para o lado contrário, traçar o arco que vai do ponto **B** até ao ponto **2**, como ilustram as figuras que se seguem.

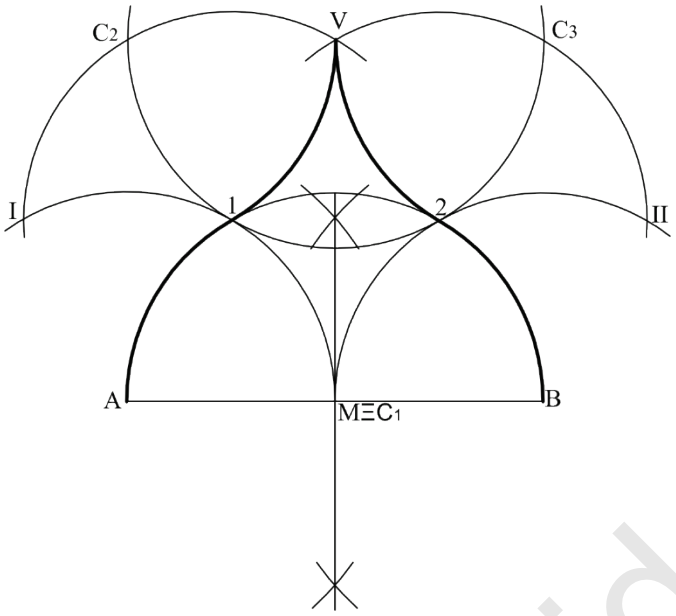




Muito bem, traçados a partir do centro **C_1**, os arcos **A1** a esquerda e **B2** a direita, vai agora espectar a ponta seca do compasso no centro **C_2** e traçar um arco que vai do ponto **1** até ao vértice **V**.

Para concluir, vai fazer o mesmo procedimento no lado contrário, isto é, vai espectar a ponta seca do compasso no ponto **C_3** e traçar um arco que vai do ponto **2** até ao vértice **V**, como ilustram as figuras que se seguem.

Venda proibida



Atenção que: *A ponta seca do compasso é espectada nos pontos* ***C1, C2*** *e* ***C3,*** *produzindo pequenos arcos que compõem o arco Contracurvado.*
O arco Contracurvado será a concordância dos arcos ***A1 – 1V – B2*** *e* ***2V****.*

Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado do arco Contracurvado, deve traçar no seu caderno ou em quatro (4) folhas de formato A4, quatro (4) arcos Contracurvados, tomando em conta os seguintes dados:

Vão EF = 7,5 cm

a) Traçar um arco Contracurvado voltado para cima.
b) Traçar um arco Contracurvado voltado para baixo.
c) Traçar um arco Contracurvado voltado para a esquerda.
d) Traçar um arco Contracurvado voltado para a direita.

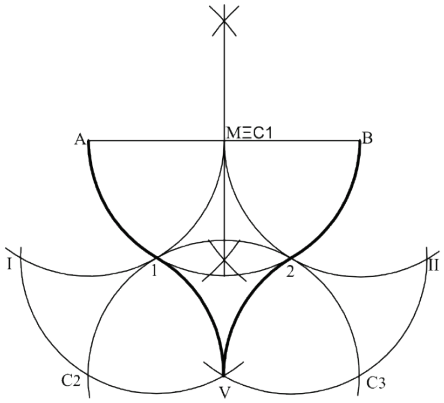
Chave de Correcção

Muito bem.

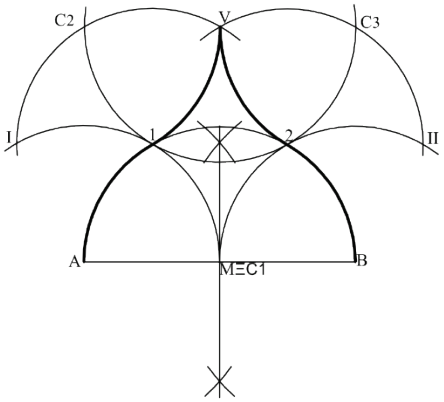
Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

Venda proibida

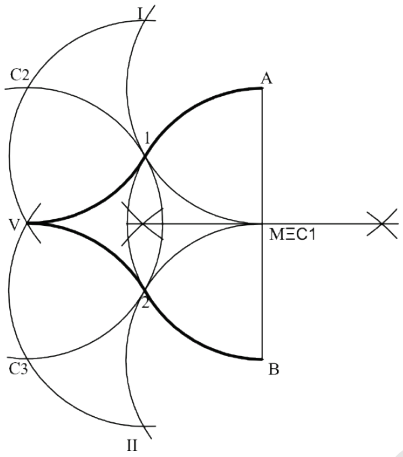
a)



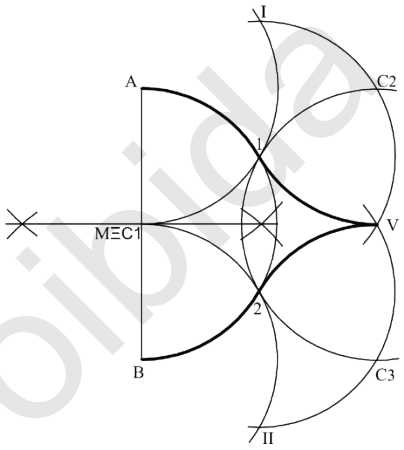
b)



c)



d)

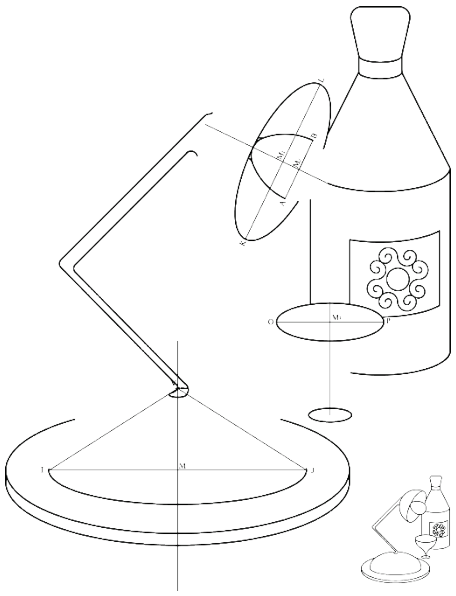


Venda proibida

Exercícios

Caro(a) aluno(a), , terminada a lição nº 22, sobre o traçado de arcos arquitectónicos, vai realizar o exercício para aferir se assimilou a lição com sucesso. Este exercício deverá ser realizado na ficha de exercício da lição nº 22 em anexo.

Observe a imagem ao lado e tome em conta a orientação apresentada por baixo.



O exercício tem o seu enunciado no anexo da lição nº 22 e a sua resolução deve ser realizada no respectivo anexo.

Resumo da Lição

Muito bem, caro(a) aluno(a)!

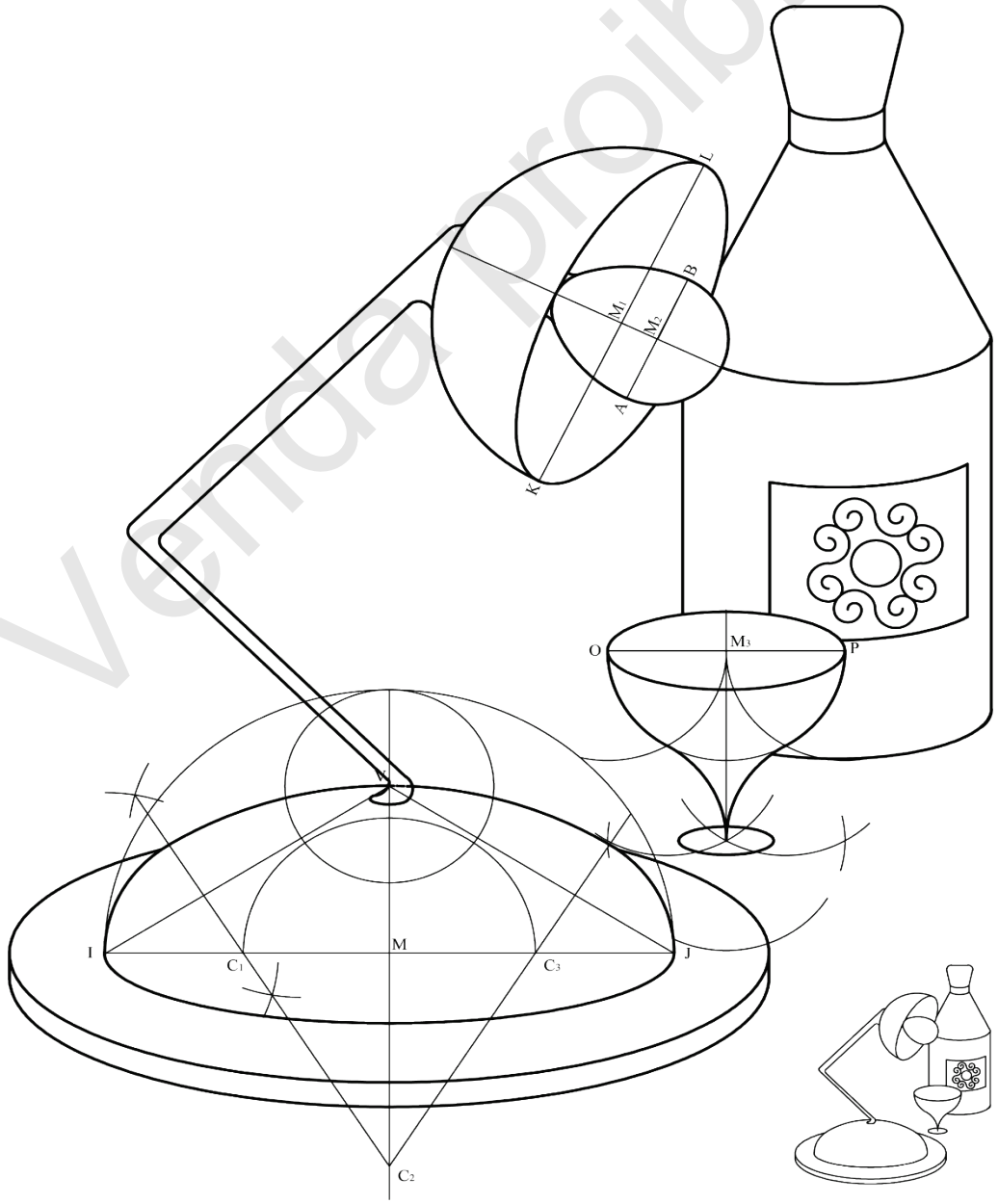
Nesta lição, sobre o traçado de Espirais, aprendeu como traçar arcos arquitectónicos, em particular o arco Romano, arco em Ogiva Perfeita, arco Abatido e o arco Contracurvado.

Aprendeu ainda a aplicar o traçado de arcos arquitectónicos na elaboração de composições geométricas decorativas, estas que podem ser úteis na produção de objectos de carpintaria, serralharia, têxteis e ornamentação de espaços.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.



Venda proibida

LIÇÃO Nº 22: Traçado do Óvulo e da Oval

Introdução

Caro(a) aluno(a), se observar ao seu redor, no ambiente em que vive, poderá notar certos objectos ou formas do nosso dia-a-dia, sejam eles decorativos ou de uso diário, as quais se assemelham geometricamente com o óvulo e a oval.

Existem vários tipos de arcos arquitectónicos, mas nesta lição, vai aprender quatro (4) traçados,

Existem diferentes tipos de óvulo e oval, mas nesta lição, você vai aprender o traçado do Óvulo sendo dado o vão ou o eixo maior.

Para executar estes traçados, você vai precisar de instrumentos de rigor como o Compasso, a Régua ou o Esquadro e o Lápis.

No final da lição, você poderá resolver algumas actividades e um exercício para a consolidação da sua aprendizagem.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Caracterizar Óvulo e. Oval;
- Traçar Óvulo e. Oval;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado do Óvulo e da Oval.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 90 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

1. Traçado do Óvulo

Óvulo é uma curva fechada com vários centros, formada por arcos de circunferência concordantes dois a dois. A sua forma é idêntica a de um ovo.

Esta forma foi frequentemente aplicada em decorações durante a fase do Renascimento.

Ovos – Imagem similar de um óvulo

Para o traçado do óvulo, sendo dado o vão, vai tomar como dados: **Vão AB = 6 cm**

Sendo assim, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai, a traço fino e, usando a régua, traçar um **vão AB** com **6 cm** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.

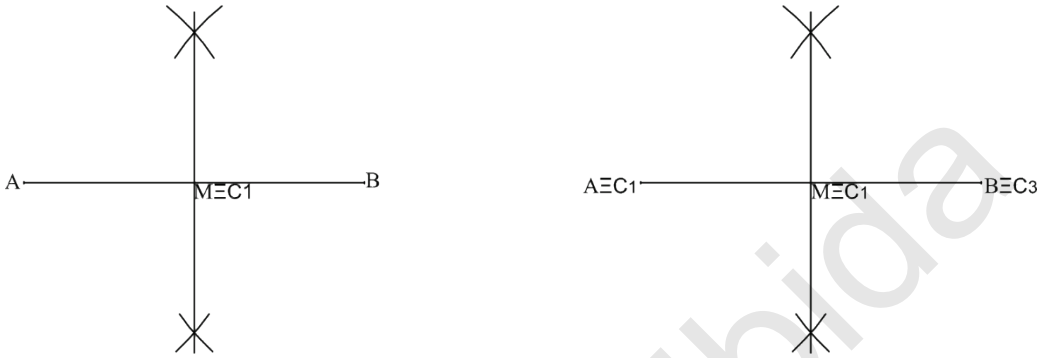
A ——————————— B

Venda proibida

2º Traçado do vão **AB**, vai agora determinar a **mediatriz,** marcando o ponto médio **M**.

O ponto **M** vai coincidir com o centro $\mathbf{C_1}$, o ponto **A** vai coincidir com o centro $\mathbf{C_2}$ e o ponto **B** vai coincidir com o centro $\mathbf{C_3}$ do óvulo, como ilustra a figura que se segue.

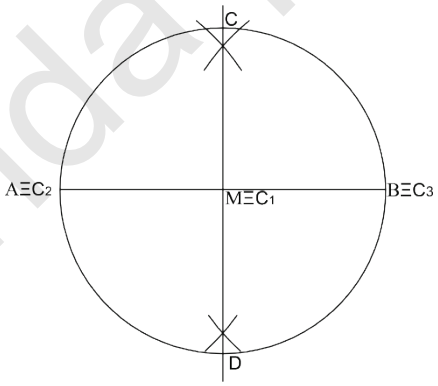
> ***Recorde-se que:*** *Aprendeu sobre como são representados dois (2) pontos que coincidem, na aprendizagem sobre o traçado do arco Contracurvado.*



3º Determinado o ponto médio **M** do vão **AB**, os centros $\mathbf{C_1}$, $\mathbf{C_2}$ e $\mathbf{C_3}$, vai agora espectar a ponta seca do compasso no ponto **M** e a traço fino, traçar uma circunferência.

Onde a circunferência toca a mediatriz, determinará dois pontos. O ponto **C** da circunferência por cima e o ponto **D** da circunferência por baixo.

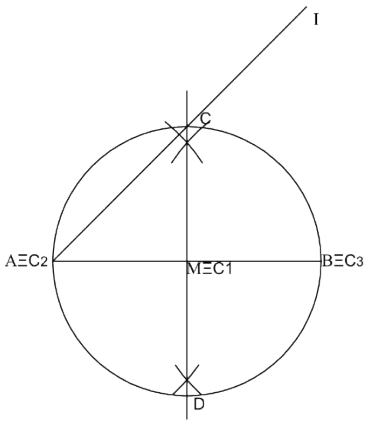
O ponto **D** coincide com o centro $\mathbf{C_4}$, como ilustra a figura que se segue.

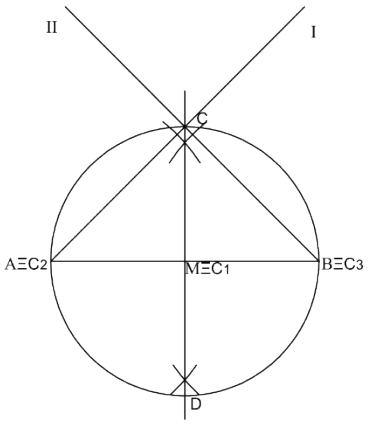


4º Pois bem, vai agora a traço fino, traçar com a régua uma linha que inicia no ponto **A** e passa pelo ponto **D,** terminando aproximadamente por baixo do ponto **B**. A esta linha vai se denominar por **I**.

De seguida vai fazer o mesmo procedimento, traçando com a régua uma linha que inicia no ponto **B** e passa também pelo ponto **D,** terminando aproximadamente por baixo do ponto **A**. A esta linha vai denominar por **II**, como ilustram as figuras que se seguem.

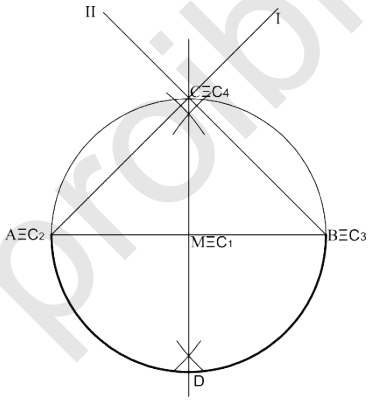
Venda proibida



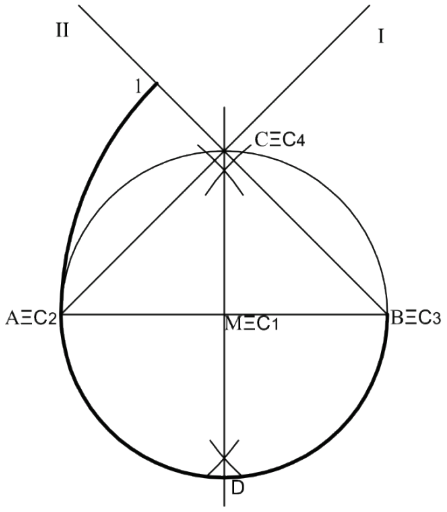


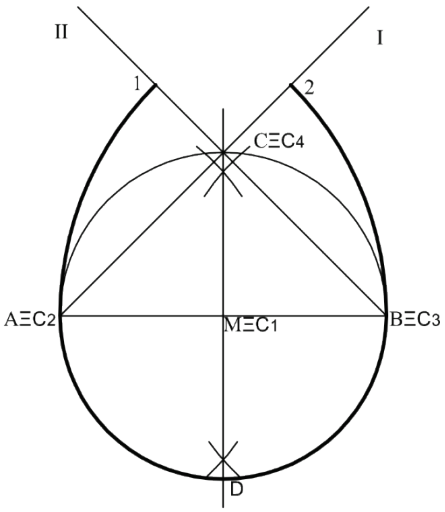
5º Determinados os centros **C1**, **C2**, **C3**, **C4** e as linhas **I** e **II**, vai agora concluir o traçado do óvulo, procedendo do seguinte modo:

Vai espectar a ponta seca do compasso no centro **C1** e fazer uma abertura até ao ponto **A**. A traço grosso, vai traçar por cima, um arco de circunferência (arco Romano) que vai do ponto **A** até ao ponto **B**, como ilustra a figura que se segue.



6º Traçado o arco **AB**, vai agora espectar a ponta seca do compasso no centro **C2** e fazer uma abertura até ao ponto **B**. A traço grosso, vai traçar um arco que vai do ponto **B** até a linha **II**. Onde o arco toca a linha **II**, vai designar por ponto **1**. Vai fazer o mesmo procedimento para o lado contrário, espectando a ponta seca do compasso no centro **C3** e fazendo uma abertura até ao ponto **A**, para a traço grosso, traçar um arco que vai do ponto **A** até a linha **I**. Onde o arco toca a linha **I**, vai designar por ponto **2**, como ilustram as figuras que se seguem.

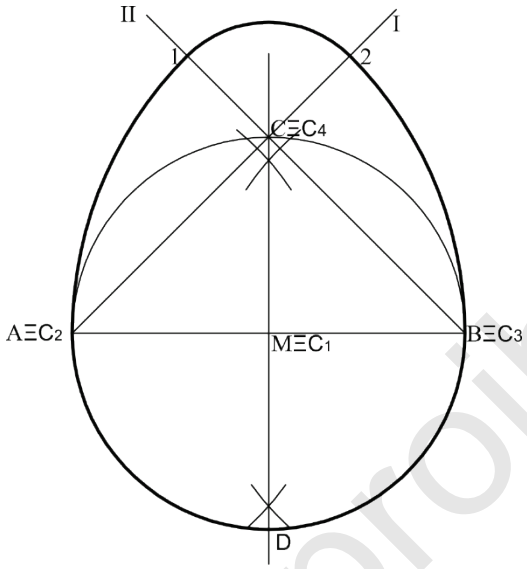




Venda proibida

7º Muito bem, para concluir o traçado do óvulo, vai agora espectar a ponta seca do compasso no centro **C_4** e fazer uma abertura até ao ponto **1**. De seguida vai traçar a grosso um arco que vai do ponto **1** até ao ponto **2,** fechando o óvulo, como ilustra figura que se segue.

> ***Atenção que:*** *A ponta seca do compasso vai sendo espectado nos centros* ***C_1, C_2, C_3 e C_4,*** *produzindo pequenos arcos que compõem o óvulo.*
> *O Óvulo será a concordância dos arcos* ***AB – B1*** *–* ***A2*** *e* ***1;2****.*



Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado do óvulo, deve traçar no seu caderno ou em duas (2) folhas de formato A4, quatro (4) óvulos e tomando em conta os seguintes dados:

Vão GH = 7,5 cm

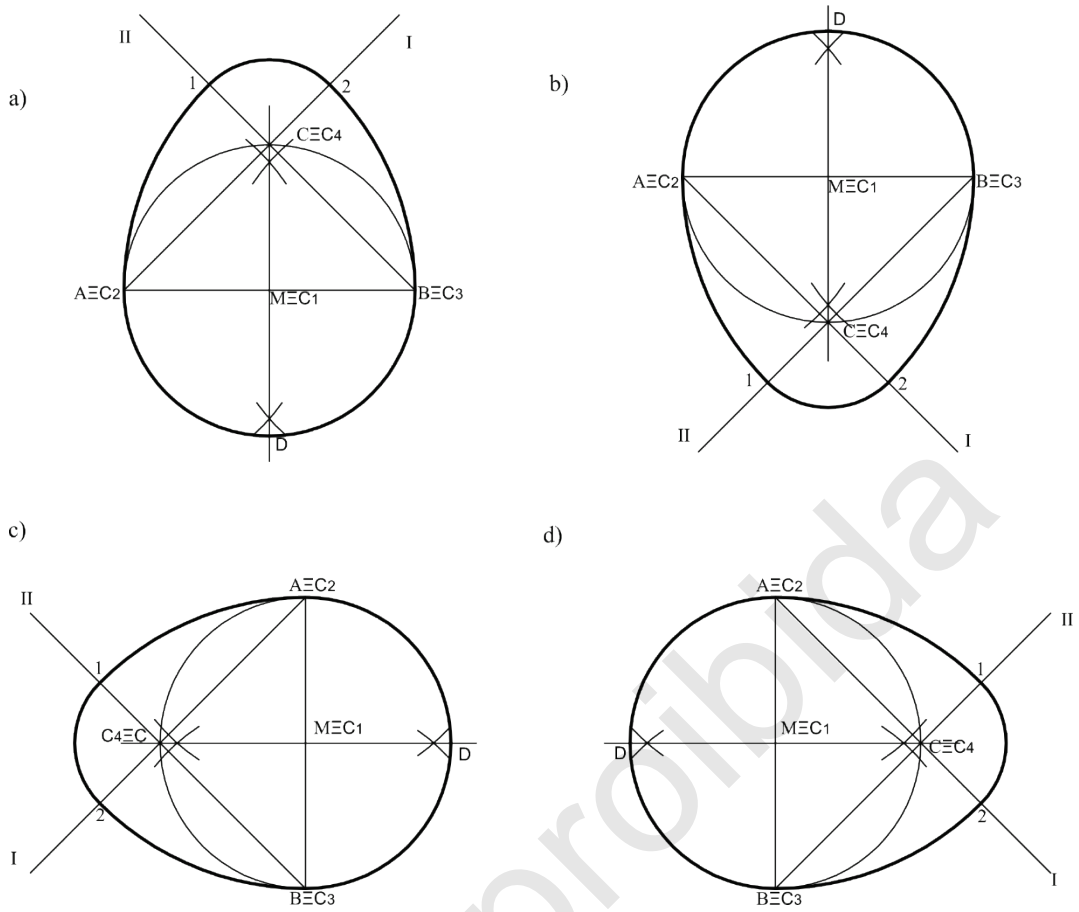
a) Traçar um óvulo voltado para cima.
b) Traçar um óvulo voltado para baixo.
c) Traçar um óvulo voltado para a esquerda.
d) Traçar um óvulo voltado para a direita.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

Venda proibida



2. Traçado da Oval sendo dado o eixo maior

A Oval é uma curva fechada com vários centros e formada por arcos de circunferência concordantes dois a dois.

> ***Atenção que:*** *No traçado de arcos arquitectónicos e traçado do óvulo, o* ***Segmento de recta*** *é designado por* ***Vão****.*
> *Para o traçado da oval, o* ***Segmento de Recta*** *é designado por* ***Eixo****.*
> ***Logo****, dizer* ***Eixo AB*** *é o mesmo que dizer* ***Segmento AB****.*

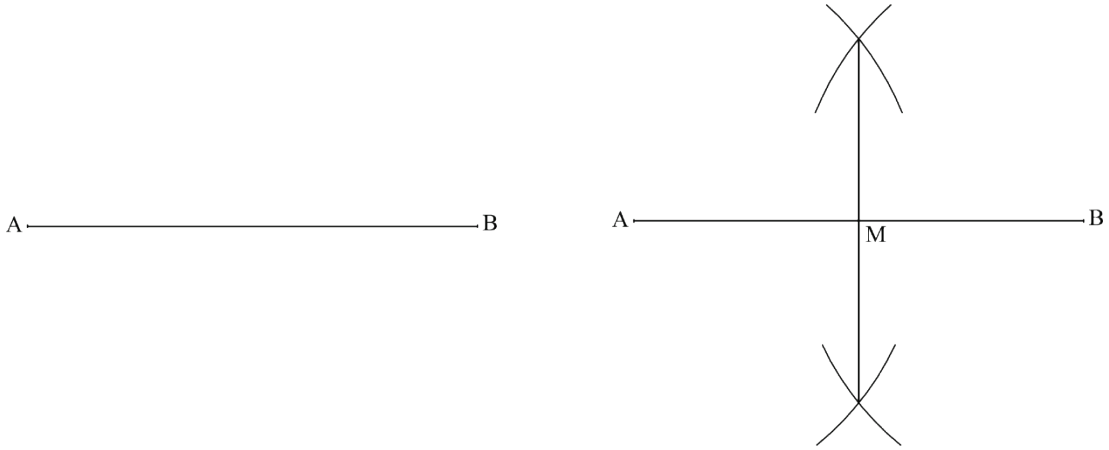
Para o traçado da oval, sendo dado o vão, vai tomar como dados: **Eixo maior AB = 9 cm**

Sendo assim, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai, a traço fino e usando a régua, traçar o **eixo maior AB** com **9 cm** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.

2º Traçado o **eixo maior AB**, vai agora determinar a **mediatriz** marcando o ponto médio **M**, como ilustra a figura que se segue.

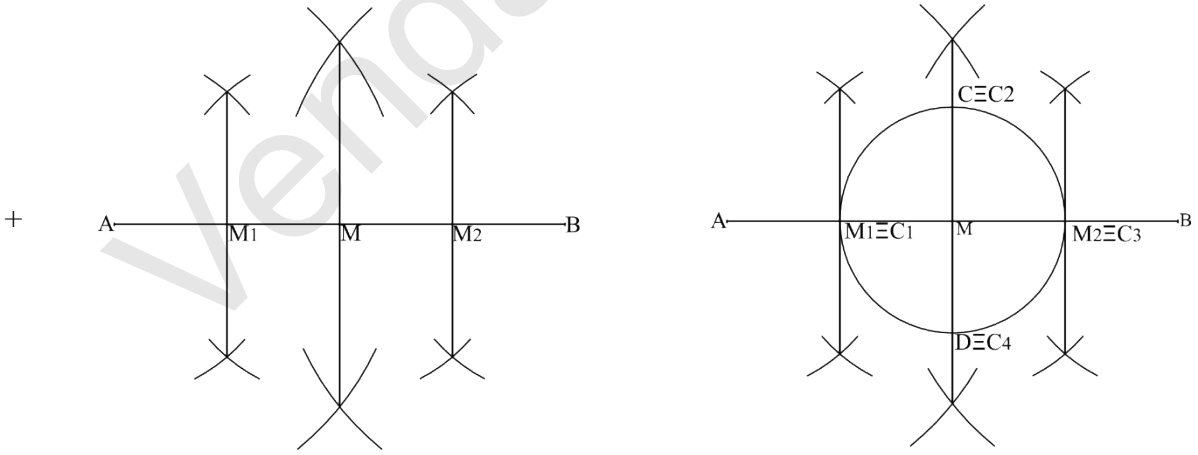
Venda proibida



3º Determinado o ponto médio **M** do eixo maior **AB**, vai agora determinar uma outra mediatriz do segmento **AM**. No ponto de intersecção entre o segmento **AM** e a mediatriz terá um ponto médio **M_1**. O ponto **M_1** coincide com o centro **C_1** da oval, como ilustra a figura que se segue.

Determinado o ponto médio **M_1** do segmento **AM**, vai agora, espectar a ponta seca no ponto **M** e fazer uma abertura até ao ponto **M_1**, para de seguida traçar, a fino, uma circunferência. Onde a circunferência intersecta o segmento **BM** á direita da mediatriz, determinará um ponto **M_2** que coincide com o centro **C_3** da oval.

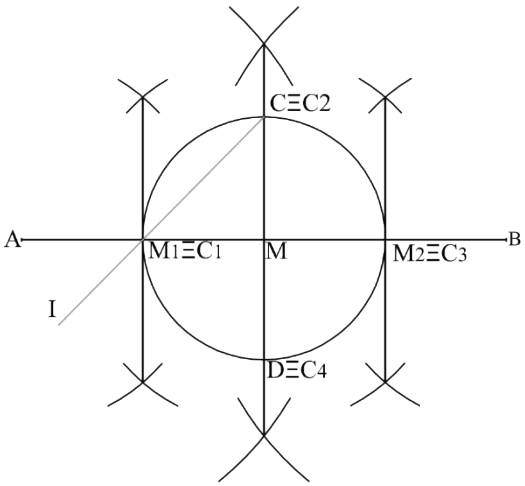
Onde a mesma circunferência intersecta a mediatriz principal (mediatriz que contém o ponto **M**), determinará o ponto **C** que coincide com o centro **C_2** por cima e o ponto **D** que coincide com o centro **C_4** por baixo, como ilustra a figura que se segue.

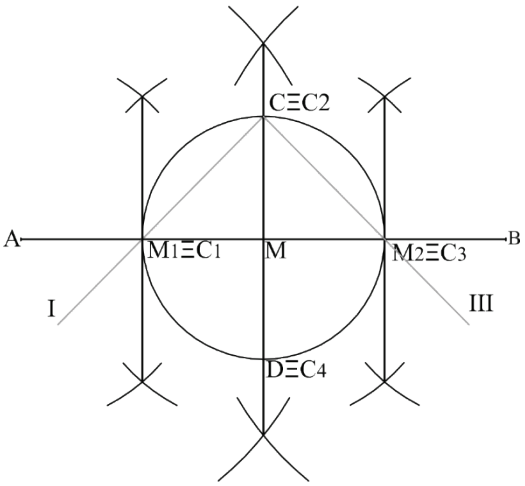


4. Determinados os centros **C_1**, **C_2**, **C_3** e **C_4**, vai agora com a régua, traçar uma linha que une os centros **C_4** e **C_1** para baixo, prolongando até estar em paralelo com o centro **C_2**. À esta linha, vai designar por **I**.

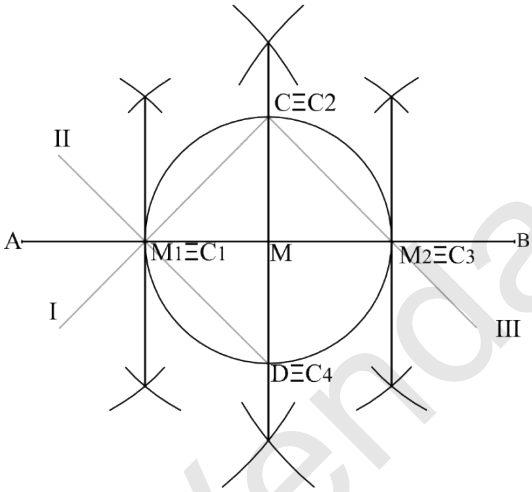
Vai fazer o mesmo procedimento, traçando uma linha que une os centros **C_4** e **C_3** para baixo, prolongando até estar em paralelo com o centro **C_2**. À esta linha, vai designar por **VI**, como ilustra a figura que se segue.

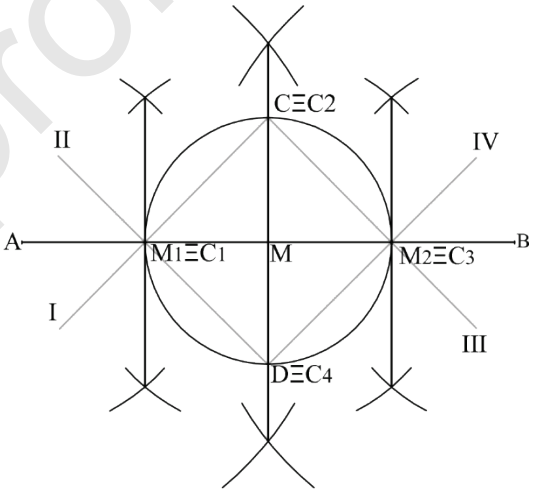
Venda proibida





Fazemos o mesmo procedimento, traçando uma linha que une os centros **C_2** e **C_1** para cima, prolongando até estar em paralelo com o centro **C_4**. À esta linha, vai designar por **II** e, traçando uma linha que une os centros **C_2** e **C_3** para baixo, prolongando até estar em paralelo com o centro **C_4**. À esta linha, vai designar por **III**, como ilustra a figura que se segue.



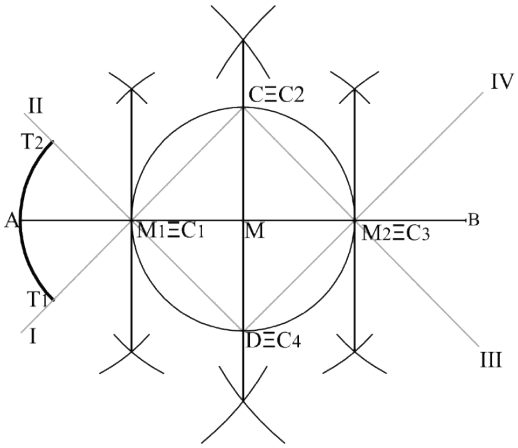


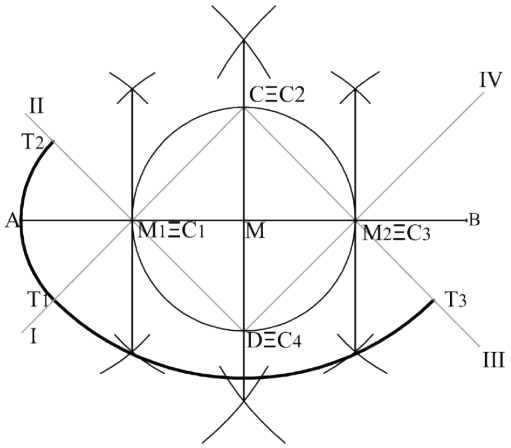
5º Muito bem, caro(a) aluno(a). Determinados os centros **C_1**, **C_2**, **C_3** e **C_4**, as linhas **I**, **II**, **III** e **IV**, vai agora concluir o traçado do óvulo, procedendo do seguinte modo:

Vai espectar a ponta seca do compasso no centro **C_1** e fazer uma abertura até ao ponto **A**. À traço grosso, vai traçar um arco que vai da linha **I**, passando pelo ponto **A** até à linha **II**. Onde o arco toca a linha **I** determinará um ponto **T_1** e onde toca a linha **II**, determinará um ponto **T_2**, como ilustra a figura que se segue.

6º Traçado o arco **T_1T_2**, vai espectar a ponta seca do compasso no centro **C_2** e fazer uma abertura até ao ponto **T_2**. Vai traçar a grosso, um arco que vai do ponto **T_2** até à linha **III**. Onde o arco toca a linha **III**, vai designar por ponto **T_3**, como ilustra a figura que se segue.

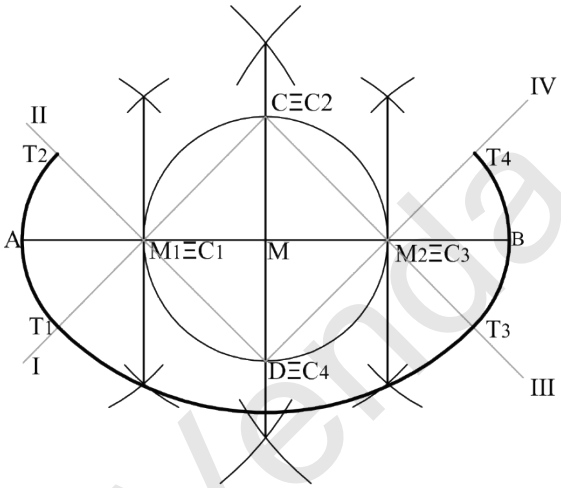
Venda proibida

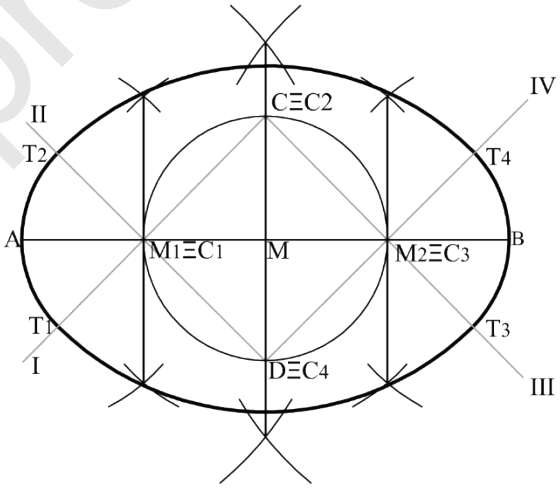




7º Traçado o arco **T_2T_3**, vai espectar a ponta seca do compasso no ponto **C_3** e fazer uma abertura até ao ponto **T_3**. Vai traçar a grosso, um arco que vai do ponto **T_3** até à linha **IV**, passando pelo ponto **B**. Onde o arco toca a linha **IV**, vai designar-se ponto **T_4**, como ilustra a figura que se segue.

8º Muito bem, para concluir o traçado da oval, vai agora espectar a ponta seca do compasso no centro **C_4** e fazer uma abertura até ao ponto **T_4**. De seguida vai traçar a grosso um arco que vai do ponto **T_4** até à linha **I**, fechando a oval, como ilustra a figura que se segue.





Venda proibida

> ***Atenção que:*** *A ponta seca do compasso é espectada nos pontos* ***C_1, C_2, C_3*** *e* ***C_4*** *produzindo pequenos arcos que compõem a oval.*
> *O Óvulo será a concordância dos arcos* ***T_1AT_2 – T_2T_3 – T_3BT_4 –*** *e* ***T_4T_1****.*

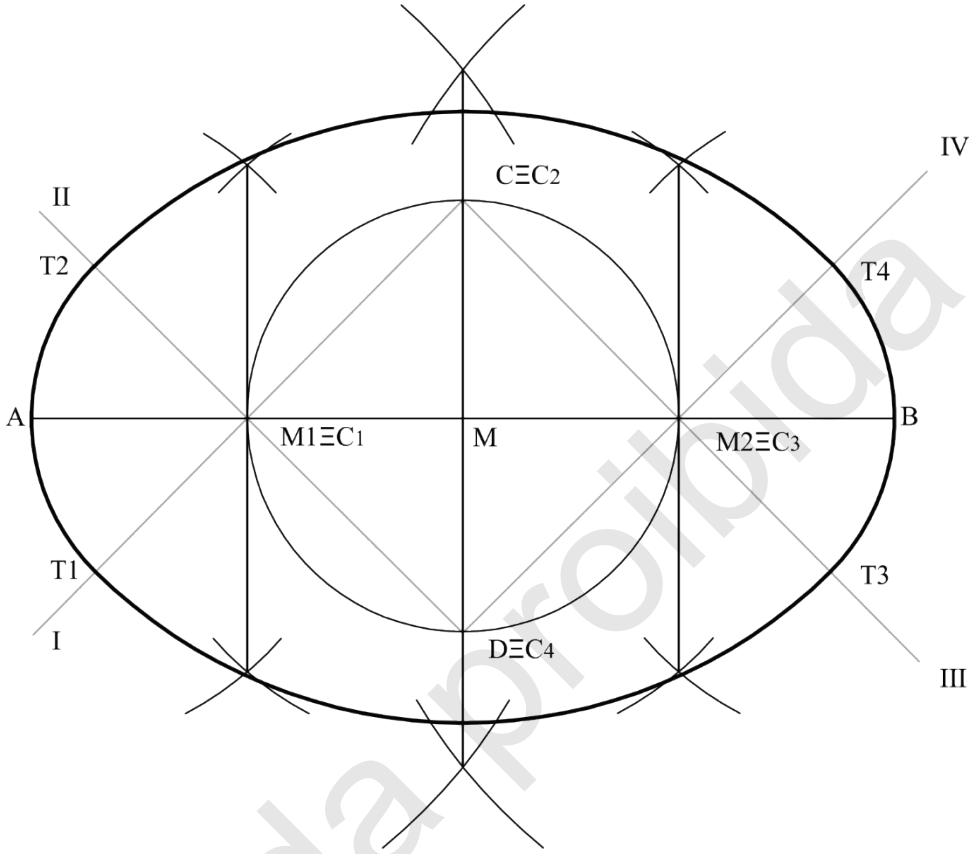
Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado da oval, deve traçar no seu caderno ou em uma (1) folha de formato A4, uma (1) oval, tomando em conta os seguintes dados:
   Eixo maior PQ = 11,5 cm

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultado igual à imagem que se segue.



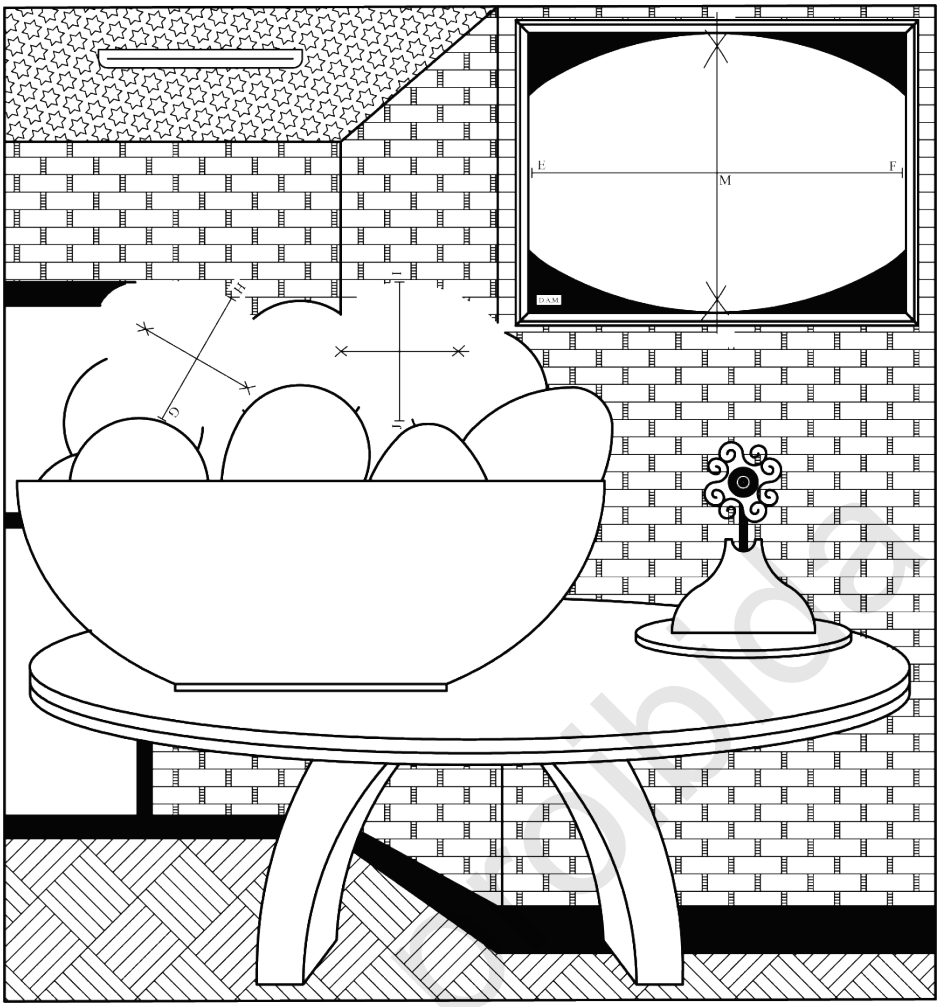
Exercícios

Caro(a) aluno(a,) , a lição nº 23, sobre o traçado do óvulo e da oval, vai realizar o exercício para aferir se assimilou a lição com sucesso. Este exercício deverá ser realizado na ficha de exercício da lição nº 23 em anexo.

Observe a imagem que se segue e tome em conta a orientação apresentada por baixo.

O exercício tem o seu enunciado no anexo da lição nº 23 e a sua resolução deve ser realizada no respectivo anexo.

Venda proibida



Resumo da Lição

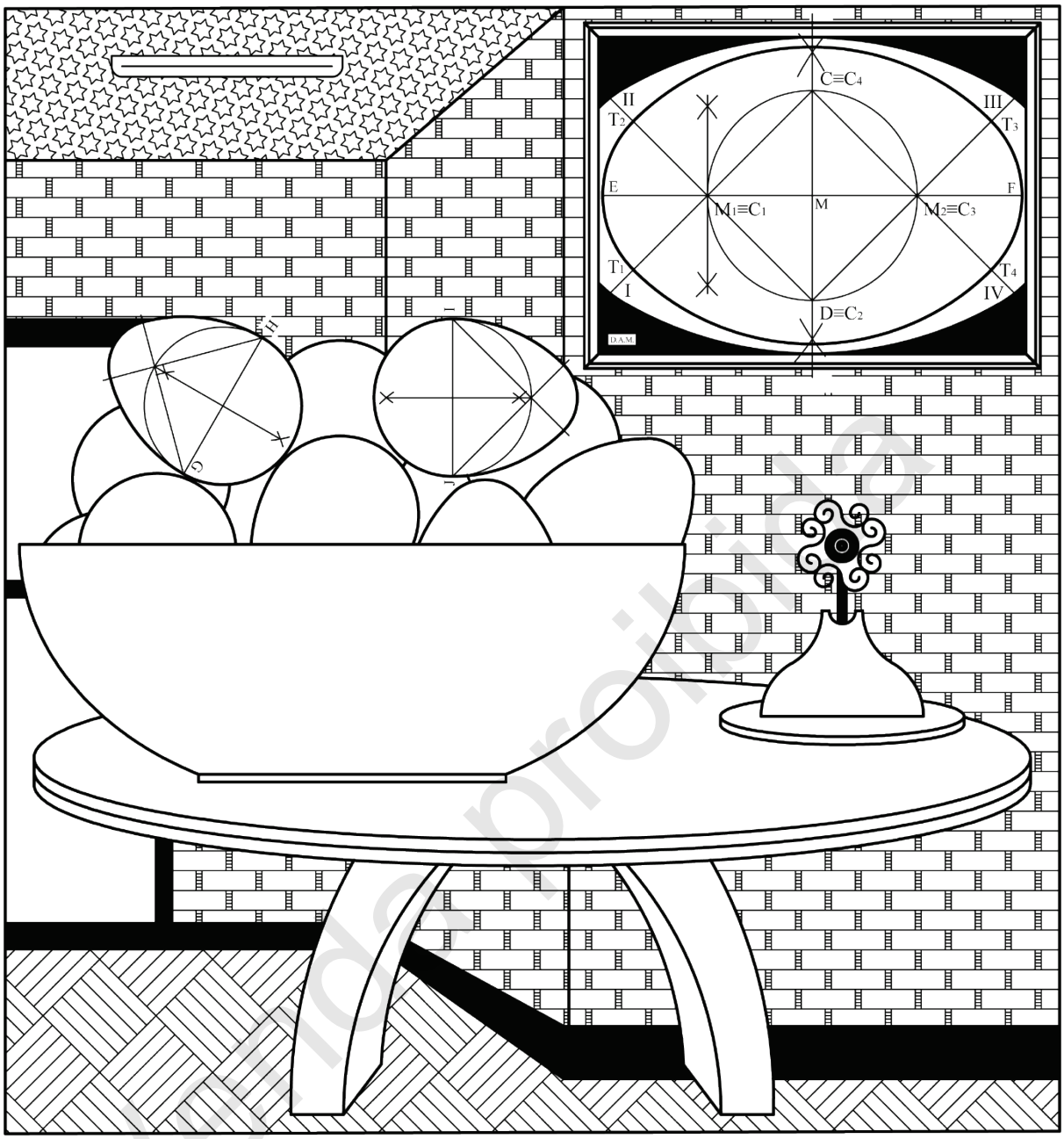
Caro(a) aluno(a), nesta lição, sobre o traçado do óvulo e da oval, aprendeu como traçar o óvulo, sendo dado o vão e a oval sendo dado o eixo maior, embora haja outros métodos para o traçado dos mesmos. Aprendeu ainda a aplicar o traçado do óvulo e da oval na elaboração de composições geométricas decorativas, estas que podem ser úteis na produção de objectos de carpintaria, serralharia, têxteis e ornamentação de espaços.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultado igual à imagem que se segue.

Venda Proibida

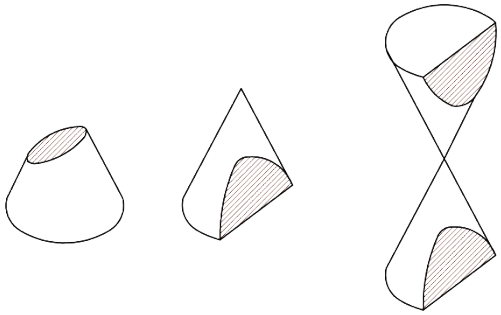


Versão provisória

LIÇÃO Nº 23: Traçado de Curvas Cónicas

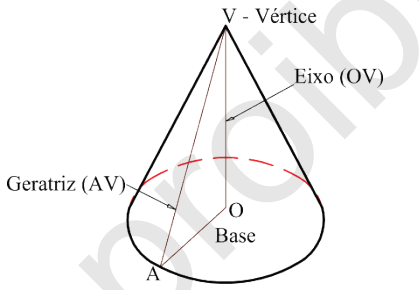
Introdução

Caro(a) aluno(a), no seu quotidiano, quer na sua comunidade ou em outro lugar, você já deve ter visualizado os objectos ilustrados nas imagens que seguem.



Estes objectos são chamados formas cónicas, cuja palavra provém de cone.

Cone é um sólido geométrico construído a partir de um triângulo rectângulo cuja base é circular, como ilustra a figura que se segue



Nesta lição nº 24, você fará uma introdução ao traçado de curvas cónicas e vai ainda executar o traçado de um dos tipos de curva cónica.

Para executar estes traçados, você vai precisar de instrumentos de rigor como compasso, régua ou esquadro e lápis.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Definir Curvas Cónicas;
- Identificar os tipos de Curvas Cónicas;
- Definir a Elipse;
- Identificar os elementos da elipse;
- Traçar a Elipse pelo método dos focos.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 90 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

Venda proibida

1. Conceito de curvas cónicas

Curvas cónicas são figuras geométricas planas que surgem a partir do corte de um cone através de um plano.

De acordo com a inclinação do plano, ao cortar o cone, podem surgir três tipos de curvas cónicas, nomeadamente, a elipse, a parábola e a hipérbole, conforme os exemplos que seguem.

a) Se o plano na posição oblíqua em relação ao eixo de altura, intersectar o cone sem chegar à base e sem chegar ao vértice, mas intersectando todas as geratrizes, obteremos uma curva fechada chamada **Elipse**, como ilustra a ***figura 1.***

b) Se o plano intersectar a base do cone, numa posição paralela a uma das geratrizes e não chegar ao vértice, obteremos uma curva aberta chamada **Parábola**, como ilustra a ***figura 2***.

c) Consideremos dois (2) cones invertidos um em relação ao outro e que se tocam pelos vértices.

Se o plano, paralelo aos eixos dos cones, intersectar os dois (2) cones até suas bases e sem tocar nos seus vértices, obteremos uma curva aberta de dois ramos chamada **Hipérbole**, como ilustram a ***figura 3.***

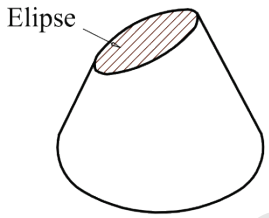


Fig. 1- Secção do cone por um plano ***oblíquo*** e resultando em uma **elipse**.

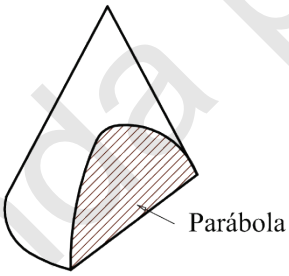


Fig. 2- Secção do cone por um plano ***frontal*** e resultando em uma **parábola**.

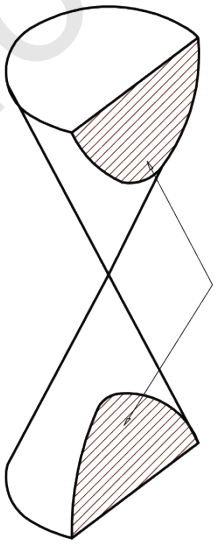


Fig. 3- Secção de duas geratrizes do cone plano ***frontal*** e resultando em uma **hipérbole**.

> ***Atenção que:*** *A* ***circunferência*** *é também uma curva cónica, na qual o plano na posição horizontal corta o cone cujo eixo se encontra na posição vertical.*

2. Traçado da Elipse

Elipse é uma curva plana e fechada que se obtém a partir da intersecção de um plano na posição oblíqua com um cone sem chegar a base e ao vértice, tocando em todas as geratrizes.

No nosso quotidiano podemos ter uma elipse ao visualizarmos um círculo em perspectiva, presente em objectos como prato, bacia, vaso, panela, copo, peneira, isto é, em todas as formas que tenham um círculo na sua estrutura.

Venda proibida

2.1. Elementos da elipse

A elipse tem como seus elementos, os apresentados a seguir:

Eixo maior: Segmento **AB**

Eixo menor: Segmento **CD**

Vértices: Pontos **A**, **B**, **C** e **D**

Focos: F_1 e F_2

Distância focal: Distância entre F_1 e F_2

Centro: Ponto médio entre F_1 e F_2

2.2. Traçado da elipse pelo método dos focos

O traçado da elipse pode ser executado através de quatro (4) métodos, nomeadamente, método do jardineiro, método do rectângulo, método das circunferência e método dos focos.

Nesta lição sobre o traçado da elipse, dos quatro métodos existentes, vai aprender a executar o traçado da elipse pelo método dos focos.

Para o traçado da elipse pelo método dos focos, vai tomar como dados: **Eixo maior AB = 8 cm** e **Eixo menor CD = 4 cm**

Sendo assim, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai, à traço fino e usando régua, traçar o **eixo maior AB** com **8 cm** de comprimento.

2º Traçado o **eixo maior AB**, vai agora determinar a **mediatriz,** marcando o ponto médio **M**.

3º Determinado o ponto médio **M** do eixo maior **AB**, vai agora determinar na mediatriz os pontos **C** e **D** do eixo menor, marcando o ponto **C**, **2 cm** acima do ponto médio **M** e o ponto **D**, **2 cm** abaixo do ponto médio **M**, como ilustra a ***figura 1.***

Representados o eixo maior **AB** e eixo menor **CD**, vai agora determinar os focos F_1 e F_2, procedendo do seguinte modo:

4º Vai espectar, a ponta seca do compasso, no ponto médio **M** e fazer uma abertura até ao ponto **A**. Com esta abertura **MA**, isto é, sem fechar o compasso, vai espectar a ponta seca do compasso no ponto **D** e intersectar o segmento **AB** à esquerda e à direita.

Onde intersectou à esquerda, será designado F_1 e onde intersectou à direita, será designado F_2, como ilustra a ***figura 2.***

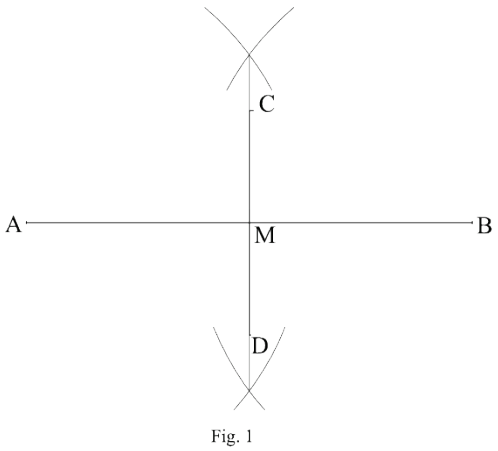


Fig. 1

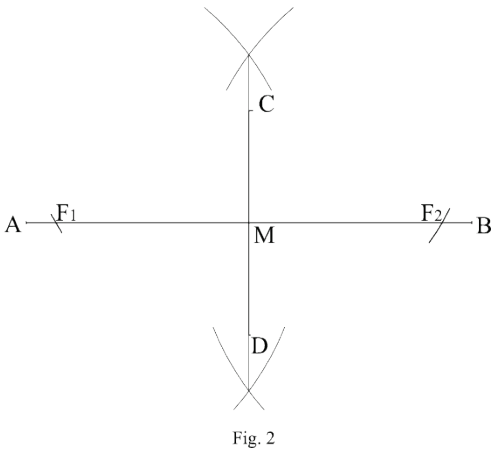


Fig. 2

Venda proibida

5º Representados todos os elementos da elipse, os eixos maior **AB** e menor **CD**, focos **F_1** e **F_2**, vão agora determinar pontos equidistantes uns dos outros, os quais iniciam depois de **F_1** e terminam antes do ponto médio **M**, como ilustra a figura que se segue.

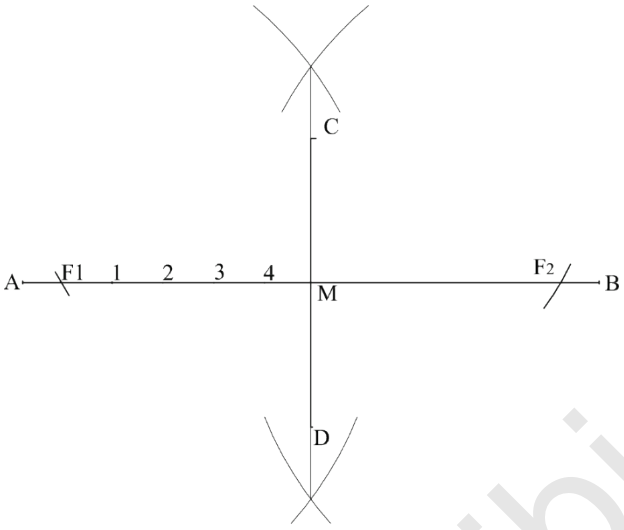


Fig. 3

> ***Atenção que:*** *Os pontos equidistantes, devem iniciar após **F_1** e não devem passar do ponto médio **M**.*

6º Determinados os pontos equidistantes, vai proceder com os seguintes passos:

Espectar a ponta seca do compasso no ponto **B** e fazer uma abertura até ao ponto **1**. De seguida é com a mesma abertura, isto é, sem alterar a medida da abertura do compasso, vai espectar a ponta seca do compasso no foco **F_2** e traçar no segmento **AB**, um arco que ultrapassa a altura dos pontos **C** e **D**. A este arco vai designar por **1.**

Ainda com a mesma abertura **B1**, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca do compasso no foco **F_1** e traçando um arco igual ao primeiro, o qual vai também designar-se **1**, como ilustra a ***figura 4.***

7º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os arcos **1**, espectando a ponta seca do compasso no ponto **B** e fazendo uma abertura até ao ponto **2**. De seguida, e com a mesma abertura, isto é, sem alterar a medida da abertura do compasso, vai espectar a ponta seca no foco **F_2** e traçar no segmento **AB**, um arco que ultrapassa a altura dos pontos **C** e **D**. A este arco vai designar por **2.**

Ainda com a mesma abertura do **B2**, do compasso, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca do compasso no foco **F_1** e traçar um arco igual ao primeiro, o qual vai também designar-se **2**, como ilustra a figura 5 que se seguem.

Venda proibida

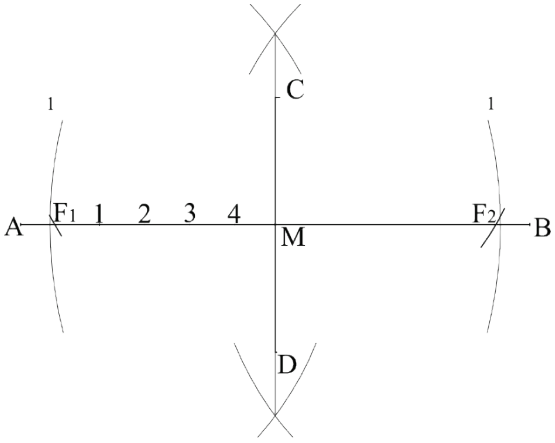


Fig. 4

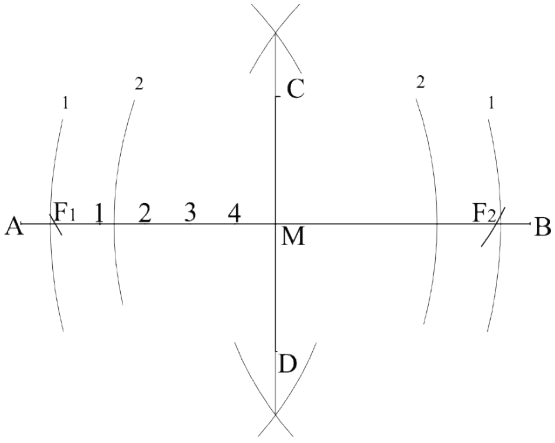


Fig. 5

8º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os arcos **1** e **2**, para concluir todos os pontos equidistantes, como ilustra a figura que se segue.

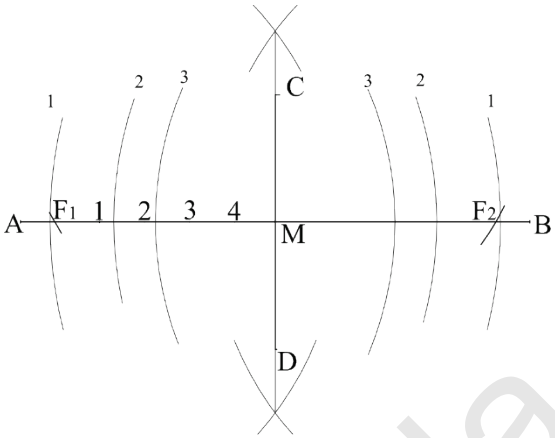


Fig. 6

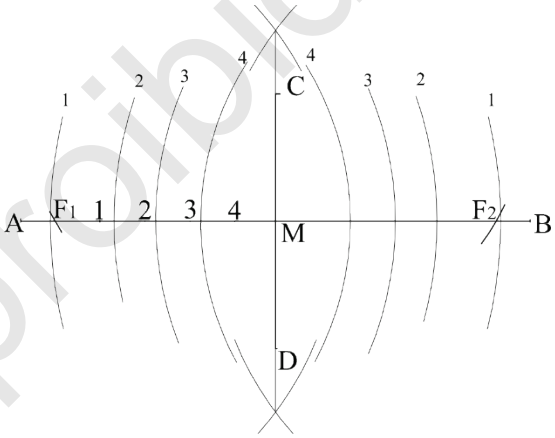


Fig. 7

9º

Traçados os arcos correspondentes à todos os pontos equidistantes agora vai proceder ao traçado de pequenos arcos que intersectam estes arcos, procedendo do seguinte modo:

Espectar a ponta seca do compasso no ponto **A** e fazer uma abertura até ao ponto **1**. De seguida, e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca do compasso no foco **F_1** e traçar pequenos arcos, que cortam em cima e em baixo o arco **1**, localizado próximo do foco **F_1.**

Ainda com a mesma abertura **A1**, do compasso, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca do compasso no foco **F_2** e, traçando pequenos arcos, que intersectam em cima e em baixo o arco **1**, localizado próximo do foco **F_2**.

Quando os pequenos arcos cortam os arcos maiores, dão origem a pontos, como ilustram as figuras que se seguem.

Venda proibida

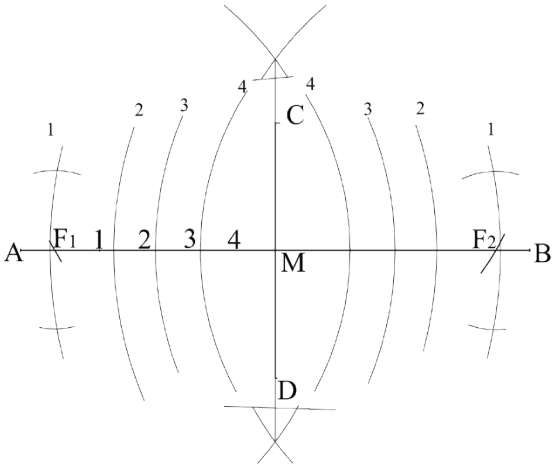


Fig. 8

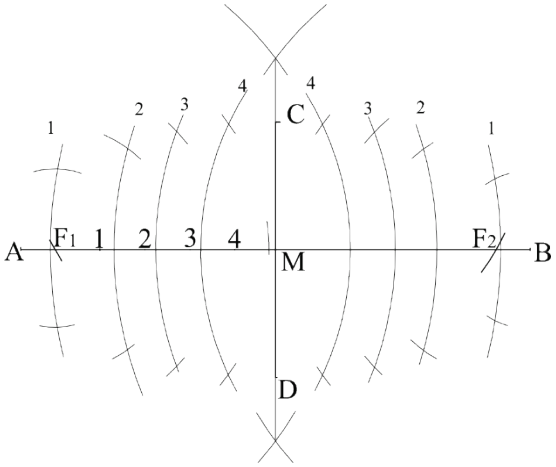


Fig. 9

10º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os pequenos arcos que cortam os arcos **1**, espectando a ponta seca do compasso no ponto **A** e fazer uma abertura até ao ponto **2**. De seguida e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca do compasso no foco **F_1** e traçar pequenos arcos, que cortam em cima e em baixo o arco **2**, localizado próximo do foco **F_1.**

Ainda com a mesma abertura, **A2**, do compasso, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca do compasso no foco **F_2** e traçar pequenos arcos, que cortam em cima e em baixo o arco **2**, localizado próximo do foco **F_2**.

Quando os pequenos arcos cortam os arcos maiores, dão origem a pontos, como ilustram as figuras que se seguem.

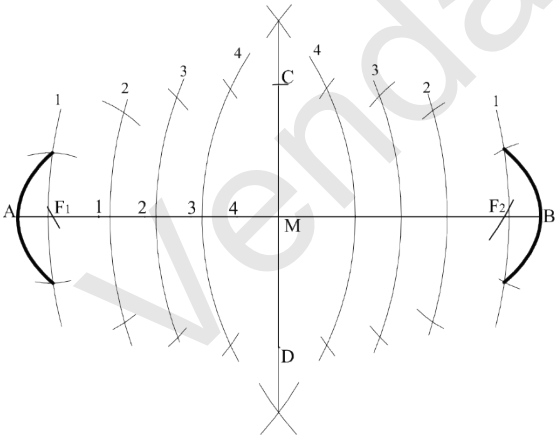


Fig. 10

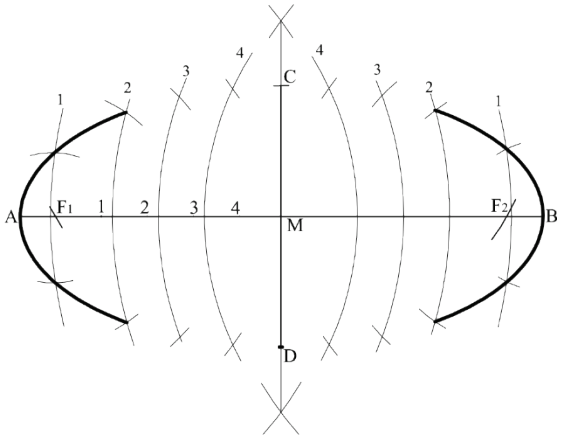


Fig. 11

11º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os pequenos arcos que intersectam os arcos **1** e **2**, para concluir a intersecção de todos os arcos, como ilustra a figura que se seguem

Venda proibida

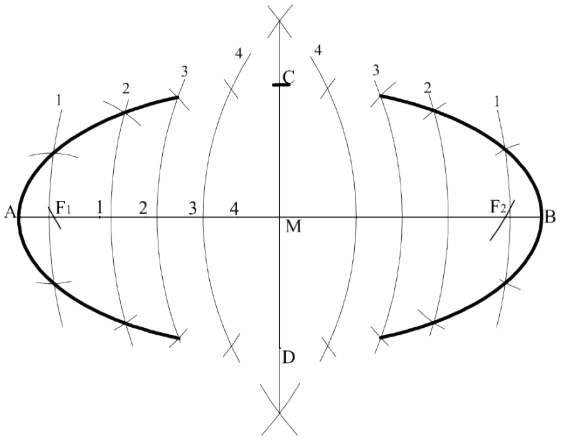


Fig. 12

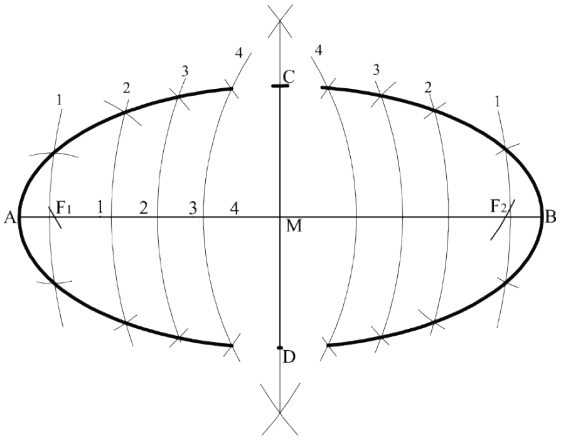


Fig. 13

12º Muito bem, caro(a) aluno(a)! Concluído o corte de todos os arcos maiores, vai agora a mão livre, isto é, sem usar o compasso e apenas com o lápis, proceder com a união em forma de linhas curvas, de todos os pontos originados pelas intersecções nos arcos maiores, formando uma curva fechada, como ilustra a figura.

> ***Atenção que:*** *Para o traçado da elipse à mão livre, deverá primeiro passar o lápis à traço fino para depois voltar a passar à traço grosso, mas tudo de maneira delicada.*

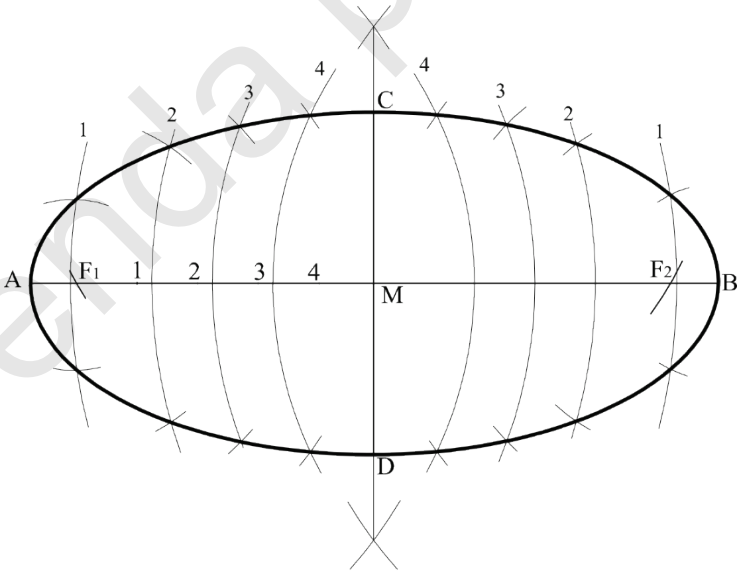


Fig. 14

Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado da elipse pelo método dos focos, deve traçar no seu caderno ou numa (1) folha de formato A4, uma (1) elipse e tomando em conta os seguintes dados:

   Eixo maior AB = 11,5 cm **Eixo menor CD = 6 cm**

Venda proibida

Resumo da Lição

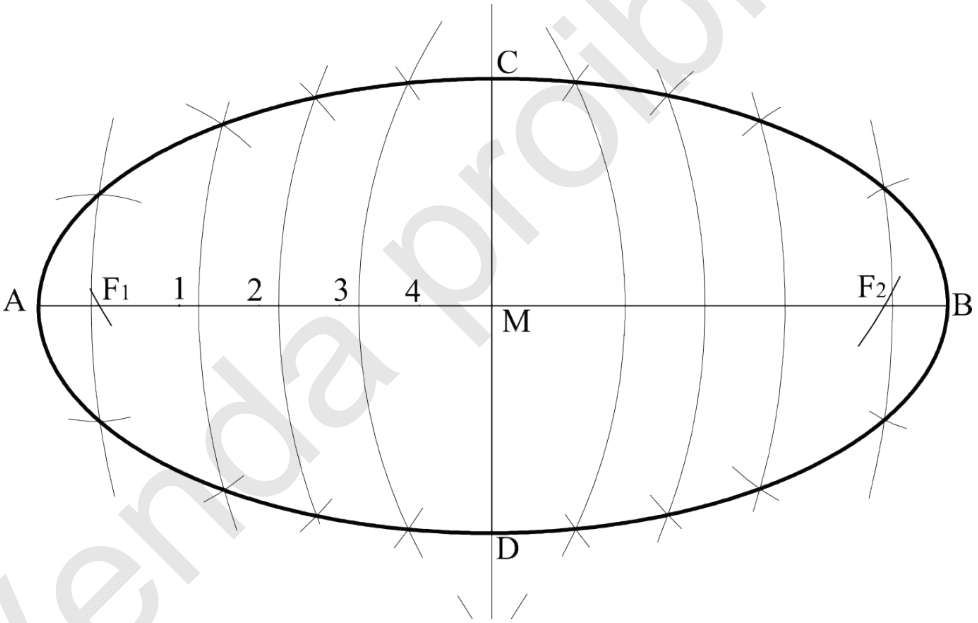
Elipse é uma curva plana e fechada que se obtém a partir da intersecção de um plano na posição oblíqua com um cone sem chegar a base e ao vértice, tocando em todas as geratrizes.

No nosso quotidiano podemos ter uma elipse ao visualizarmos um círculo em perspectiva, presente em objectos como prato, bacia, vaso, panela, copo, peneira, isto é, em todas as formas que tenham um círculo na sua estrutura

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar ao resultado igual à imagem que se segue.



Venda proibida

LIÇÃO Nº 24: Traçado de Curvas Cónicas (Continuação)

Introdução

Caro(a) aluno(a), na lição anterior fez a introdução de curvas cónicas e aprendeu como traçar uma das curvas cónicas, a elipse.

Esta lição nº 24 é uma continuação do traçado de curvas cónicas na qual será abordada sobre o traçado de outras duas (2) curvas cónicas, a parábola e a hipérbole.

Para executar estes traçados, você vai precisar de instrumentos de rigor como o compasso, a régua ou o esquadro e o lápis.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Definir Parábola
- Identificar os elementos da parábola e Hipérbole;
- Traçar a Parábola
- Definir a Hipérbole
- Identificar os elementos da Hipérbole
- Traçar a Hipérbole;
- Desenhar composições geométricas com base no traçado da Elipse, Parábola e Hipérbole.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 120 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

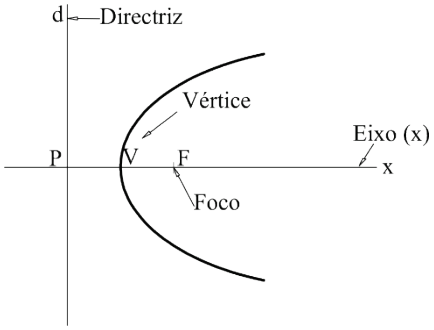
1. Traçado da Parábola

Parábola é uma curva plana aberta, que se obtém a partir da intersecção de um plano na posição oblíqua em relação ao eixo do cone, intersectando a sua base, mas sem conter o vértice. Este plano é paralelo a uma das geratrizes.

No nosso quotidiano podemos ter uma parábola ao visualizarmos objectos como antena parabólica, isto é, em todas as formas que tenham forma de uma parábola.

Venda proibida

1.1. Elementos da parábola



A parábola tem como seus elementos, os seguintes:

Directriz: Recta **d**

Eixo x: Recta **x**

Ponto P: Ponto de intersecção entre a directriz ***d*** e o eixo ***x***

Foco: Ponto **F**

Parâmetro: Distância entre o ponto **P** e foco **F**

Vértice: É o ponto médio do parâmetro **PF** e é representado pela letra **V**

1.2. Traçado da parábola

Para o traçado da parábola, vai tomar como dados: **Parâmetro PF = 2 cm**

Sendo assim, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai, a traço fino e usando régua, traçar uma recta na posição vertical, a qual será a directriz ***d***.

De seguida, vai traçar uma outra recta, perpendicular à directriz ***d***, a qual será o eixo ***x***.

Onde as duas rectas se intersectam, directriz ***d*** e o eixo ***x***, vai designar-se ponto **P**, como ilustra a ***figura 1***, que se segue.

2º Representados a directriz ***d***, o eixo ***x*** e o ponto **P**, vai determinar o parâmetro **PF**.

De seguida, vai determinar o vértice **V** da parábola com base no processo da divisão de um segmento de recta em duas (2) partes iguais, como ilustra a ***figura 2*** que se seguem.

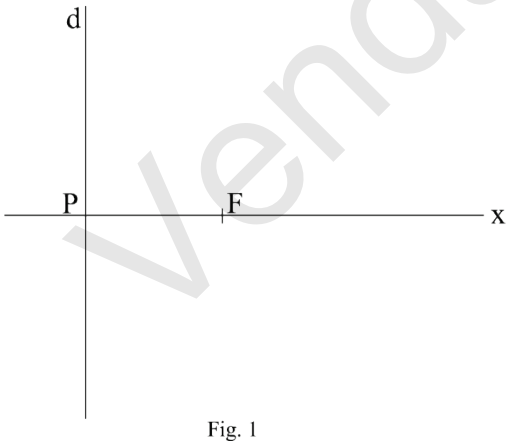


Fig. 1

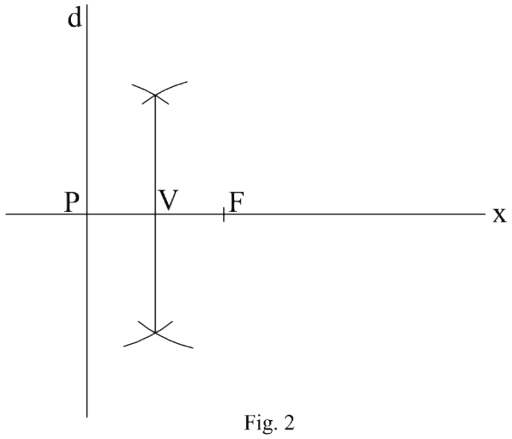


Fig. 2

3º Representados todos os elementos da parábola, directriz ***d***, eixo ***x***, ponto **P**, parâmetro **PF** e o vértice **V**, vai agora determinar pontos equidistantes uns dos outros, como ilustra a ***figura 3 e 4.***

> ***Atenção que:*** *Os pontos equidistantes devem iniciar após o vértice **V** e antes do foco **F** e terminar antes do fim do eixo **x**.*

4º Determinados os pontos equidistantes, vai em cada ponto, traçar a traço fino e, usando a régua ou esquadro, rectas paralelas à directriz ***d***, com o mesmo tamanho em relação à directriz ***d***.

Venda proibida

Vai enumerar as rectas traçadas, designando-as por **1**, **2** e até à última recta, como ilustra a ***figura 4.***

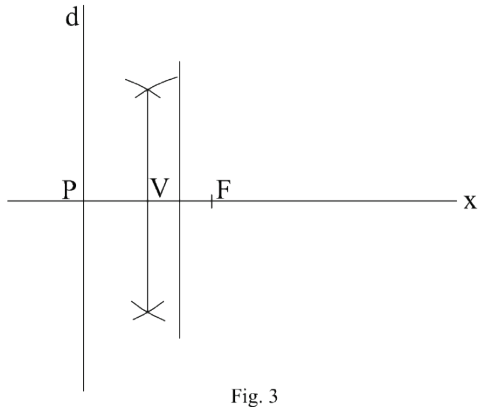


Fig. 3

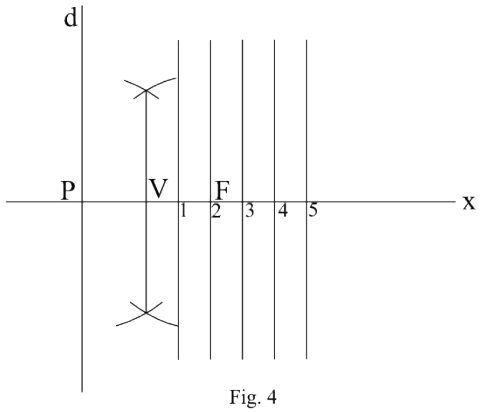


Fig. 4

5º Muito bem. Traçadas as rectas paralelas à directriz ***d***, agora vai proceder com o traçado de pequenos arcos que intersectam estas rectas, procedendo do seguinte modo:

Espectar a ponta seca do compasso no ponto **P** e fazer uma abertura até ao ponto **1**. De seguida e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca do compasso no foco **F** e traçar pequenos arcos, que intersectam em cima e em baixo a recta **1**.

Quando os pequenos arcos intersectam a recta **1**, dão origem a pontos, como ilustram as figuras que se seguem.

6º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os pequenos arcos que intersectam a recta **1**, espectando a ponta seca do compasso no ponto **P** e fazendo uma abertura até ao ponto **2**. De seguida e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca no foco **F** e traçar pequenos arcos, que intersectam em cima e em baixo a recta **2**.

Quando os pequenos arcos intersectam a recta **2**, dão origem a pontos, como ilustra a figura que se segue.

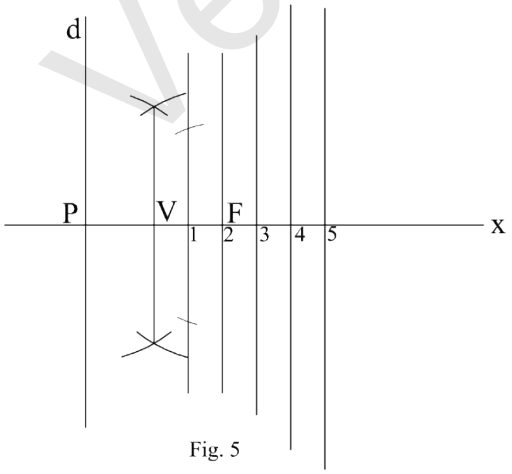


Fig. 5

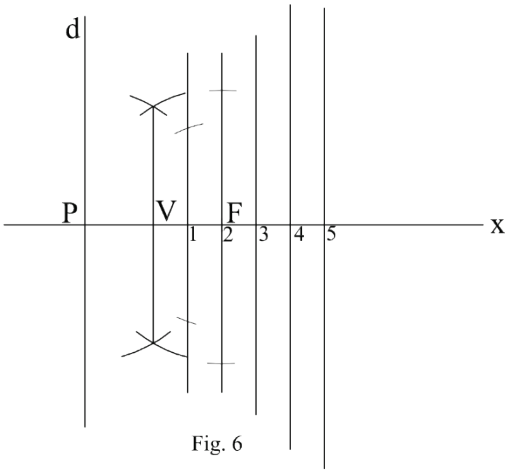


Fig. 6

Venda proibida

7º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os pequenos arcos que intersectam as rectas **1** e **2**, para concluir a intersecção de todas as rectas, como ilustra a figura que se segue.

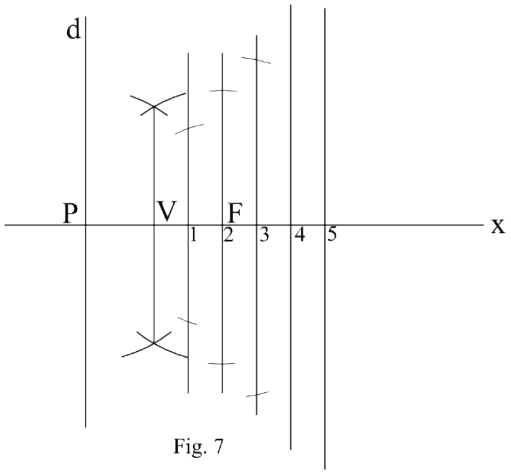


Fig. 7

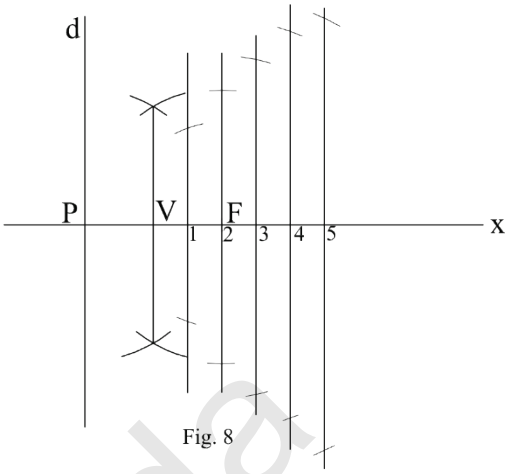


Fig. 8

8º Muito bem, caro(a) aluno(a)! Concluída a intersecção de todas as rectas paralelas à directriz ***d***, vai agora à mão livre, isto é, sem usar o compasso e apenas com o lápis, proceder a união em forma de linhas curvas, de todos os pontos originados pelas intersecções nas rectas paralelas à directriz ***d***, formando uma curva aberta, que curva no vértice **V**, como ilustra a figura.

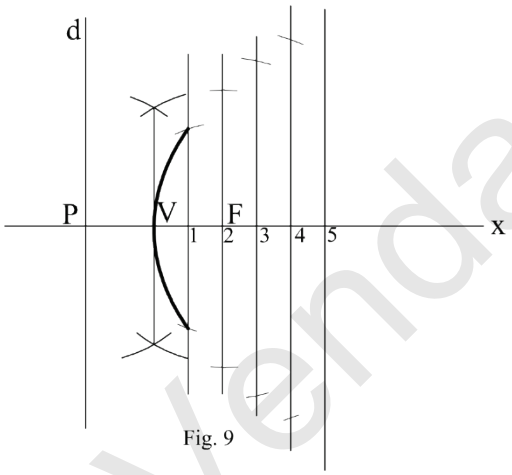


Fig. 9

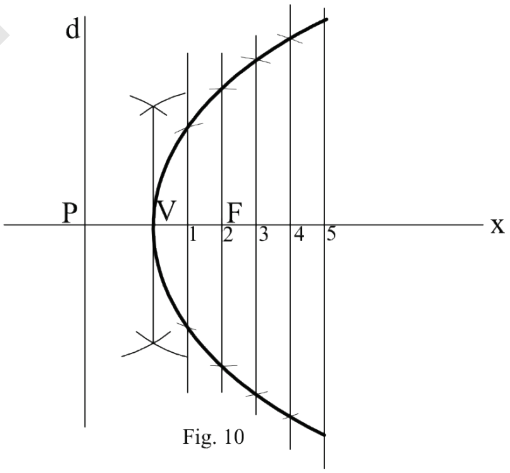


Fig. 10

Atenção que: *Para o traçado da parábola à mão livre, deverá primeiro passar o lápis à traço fino para depois voltar a passar à traço grosso, mas tudo de maneira delicada.*

Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado da parábola, deve traçar no seu caderno ou em quatro (4) folhas de formato A4, quatro (4) parábolas, tomando em conta os seguintes dados:

   Parâmetro PF = 2,5 cm

Venda proibida

a) Parábola voltada para cima
b) Parábola voltada para a direita
c) Parábola voltada para baixo
d) Parábola voltada para a esquerda

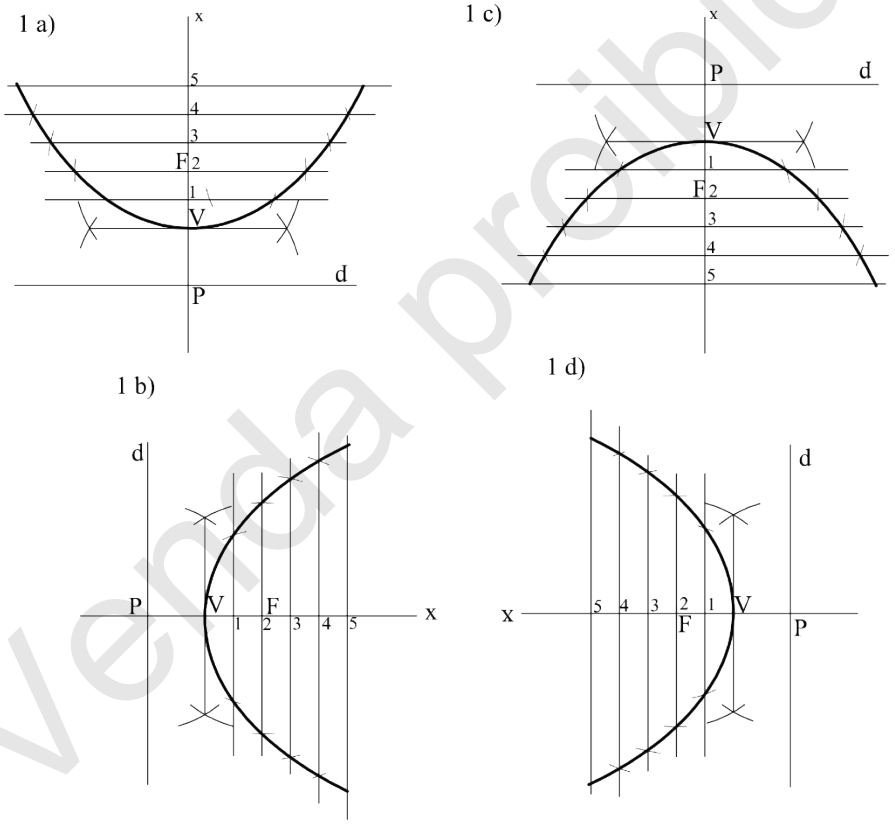
Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), parábola é uma curva plana aberta, que se obtém a partir da intersecção de um plano na posição oblíqua em relação ao eixo do cone, intersectando a sua base, mas sem conter o vértice. Este plano é paralelo a uma das geratrizes

Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar ao resultado igual às imagens que se seguem.



Venda proibida

2. Traçado da Hipérbole

Hipérbole é uma curva plana aberta com dois ramos, que se obtém a partir da intersecção de um plano na posição vertical com dois (2) cones invertidos um em relação ao outro e que se tocam pelos vértices. O plano intersecta as bases dos dois (2) cones, mas não contém os vértices.

Alguns dos exemplos mais comuns de objectos com forma de hipérbole são a pote e a ampulheta.

2.1. Elementos da hipérbole

A hipérbole tem como seus elementos, os apresentados a seguir:

Eixo: Recta **x**

Vértices: Pontos **V** e **V_1**

Focos: Pontos **F** e **F_1**

2.2. Traçado da hipérbole

Para o traçado da hipérbole, vai tomar como dados: **Vértices VV_1 = 2 cm** e **Focos FF_1 = 4 cm**

Sendo assim, vai proceder com base nos seguintes passos:

1º Vai, a traço fino, usando régua, traçar o **eixo x** horizontal.

2º Traçado o **eixo x**, vai agora determinar ao longo do eixo, os focos **FF_1**, como ilustra a figura que se segue.

Fig. 1

3º Determinados os focos **FF_1**, vai agora determinar a mediatriz pelo método de divisão de um segmento de recta em duas (2) partes iguais. Onde a mediatriz e o eixo **X** se intersectam, vai ter um ponto médio entre os focos, designado ponto **M**.

4º Determinados os focos **FF_1** e o ponto médio **M**, vai agora determinar os vértices **VV_1**, pegando na régua e marcando em relação ao ponto médio **M**, metade do valor dos vértices para a esquerda, onde determinará um ponto que vai designar **V** e de seguida, metade do valor dos vértices para a direita, onde determinará um ponto que vai designar **V_1**, como ilustra a figura que se segue.

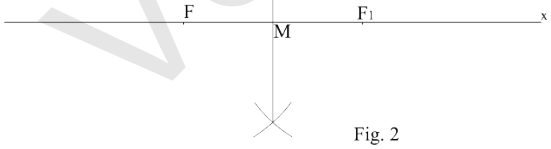


Fig. 2

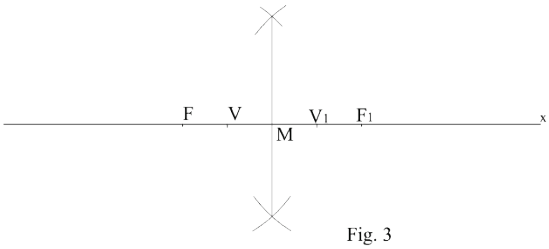


Fig. 3

> ***Atenção que:*** *Para este caso, sendo os vértices **VV_1 = 2 cm**, a sua metade será igual a **1 cm**.*
>
> *Sendo assim, deverão ser mardados **1 cm** para a esquerda do ponto médio **M** e **1 cm** para a direita do ponto médio **M**.*

5º Determinados os pontos equidistantes, vai proceder com os seguintes passos:

Venda proibida

Espectar a ponta seca do compasso no vértice **V_1** e fazer uma abertura até ao ponto **1**. De seguida e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca no foco **F_1** e traçar um arco de circunferência à direita. A este arco vai designar **1.**

Ainda com a mesma abertura **$V_1$1**, do compasso, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca do compasso no foco **F** e traçando um arco igual ao primeiro, o qual vai também designar por **1**, como ilustra a ***figura 4.***

6º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os arcos **1**, espectando a ponta seca do compasso no ponto **V_1** e, fazendo uma abertura até ao ponto **2**. De seguida e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca no foco **F_1** e traçar um arco à direita. A este arco vai designar **2.**

Ainda com a mesma abertura **$V_1$2**, do compasso, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca do compasso no foco **F** e, traçando um arco igual ao primeiro, o qual vai também designar por **2**, como ilustra a figura 5 que se seguem.

7º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os arcos **1** e **2**, para concluir todos os pontos equidistantes, como ilustra a figura que se segue.

> ***Atenção que:*** *Os arcos de circunferência devem iniciar e terminar por cima dos vértices* ***V_1*** *e* ***V****.*

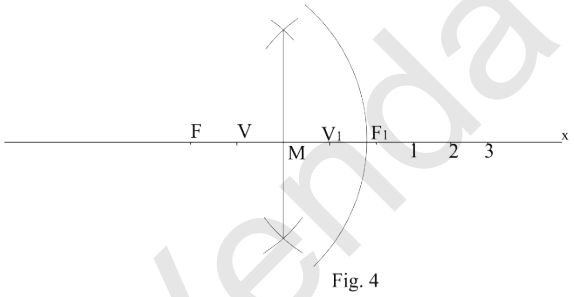


Fig. 4

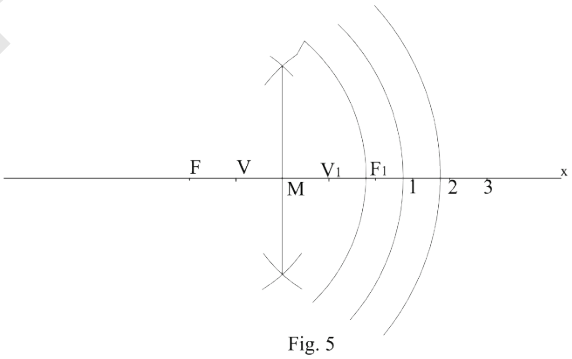


Fig. 5

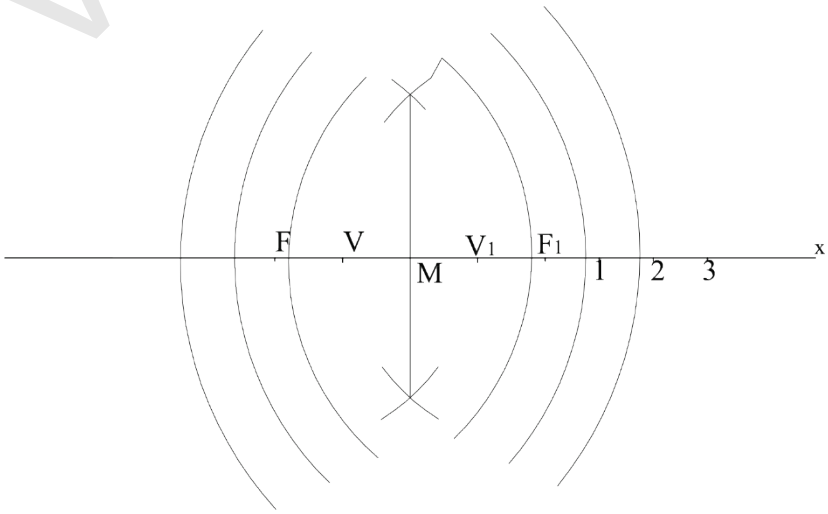


Fig. 6

Venda proibida

8º Traçados os arcos correspondentes à todos os pontos equidistantes agora vai proceder com o traçado de pequenos arcos que intersectam estes arcos, procedendo do seguinte modo:
Espectar a ponta seca do compasso no vértice **V** e fazer uma abertura até ao ponto **1**. De seguida, e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca no foco **F** e traçar pequenos arcos, que intersectam em cima e em baixo o arco **1** que se encontra do lado direito do ponto médio **M**.
Ainda com a mesma abertura **V1**, do compasso, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca no foco $\mathbf{F_1}$ e traçando pequenos arcos, que intersectam em cima e em baixo o arco **1** que se encontra do lado esquerdo do ponto médio **M**.
Quando os pequenos arcos intersectam os arcos maiores, estes dão origem a pontos, como ilustram as figuras que se seguem.

9º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os pequenos arcos que intersectam os arcos **1**, espectando a ponta seca do compasso no vértice **V** e fazendo uma abertura até ao ponto **2**. De seguida e com a mesma abertura do compasso, vai espectar a ponta seca no foco **F** e traçar pequenos arcos, que intersectam em cima e em baixo o arco **2** que se encontra do lado direito do ponto médio **M**.
Ainda com a mesma abertura **V1** do compasso, vai proceder do mesmo modo, espectando a ponta seca do compasso no foco $\mathbf{F_1}$ e traçando pequenos arcos, que intersectam em cima e em baixo o arco **2** que se encontra do lado esquerdo do ponto médio **M**.

10º Vai repetir os mesmos procedimentos usados para traçar os pequenos arcos que intersectam os arcos **1** e **2**, para concluir a intersecção de todos os arcos, ***figura 8.***

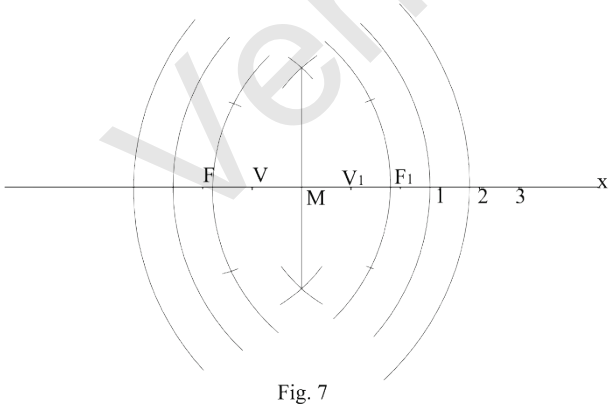


Fig. 7

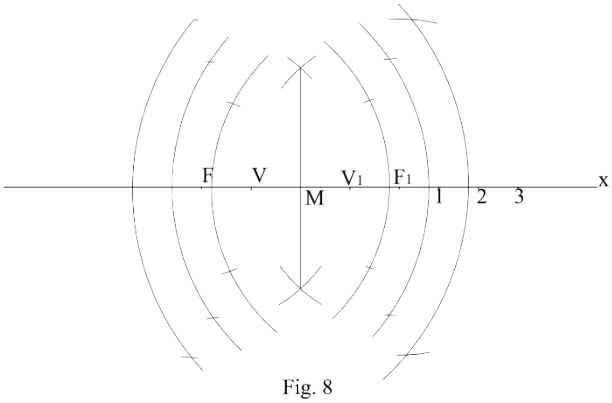


Fig. 8

11º Caro(a) aluno(a), concluída a intersecção de todos os arcos maiores, vai agora à mão livre, isto é, sem usar o compasso e apenas com o lápis, proceder com a união em forma de linhas curvas, de todos os pontos originados pelas intersecções nos arcos de circunferência, formando duas curvas abertas, que curvam nos vértices **V e $\mathbf{V_1}$**, como ilustra a figura.

Venda proibida

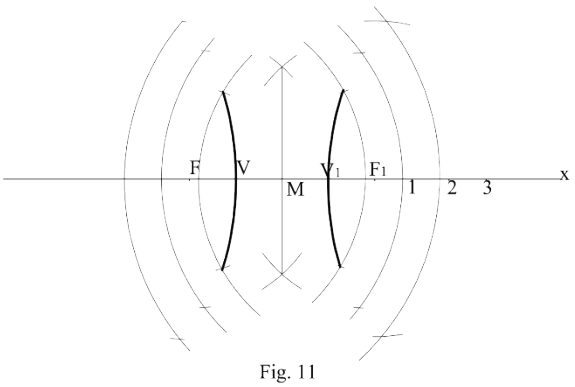


Fig. 11

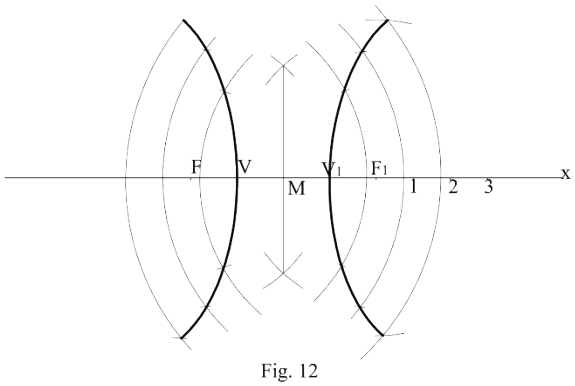


Fig. 12

Atenção que: *Para o traçado da hipérbole à mão livre, deverá primeiro passar o lápis à traço fino para depois voltar a passar a traço grosso, mas tudo de maneira delicada.*

Actividade

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para o traçado da elipse, pelo método dos focos, deve traçar no seu caderno ou numa (1) folha de formato A4, uma (1) elipse, tomando em conta os seguintes dados:

   Vértices VV_1 = 3 cm

   Focos FF_1 = 5,5 cm

Resumo da Lição

Muito bem, caro(a) aluno(a)!

Nas lições sobre o traçado de arcos arquitectónicos, aprendeu como traçar a elipse pelo método dos focos, embora haja outros métodos para o traçado da mesma, como traçar a parábola e ainda a traçar a hipérbole.

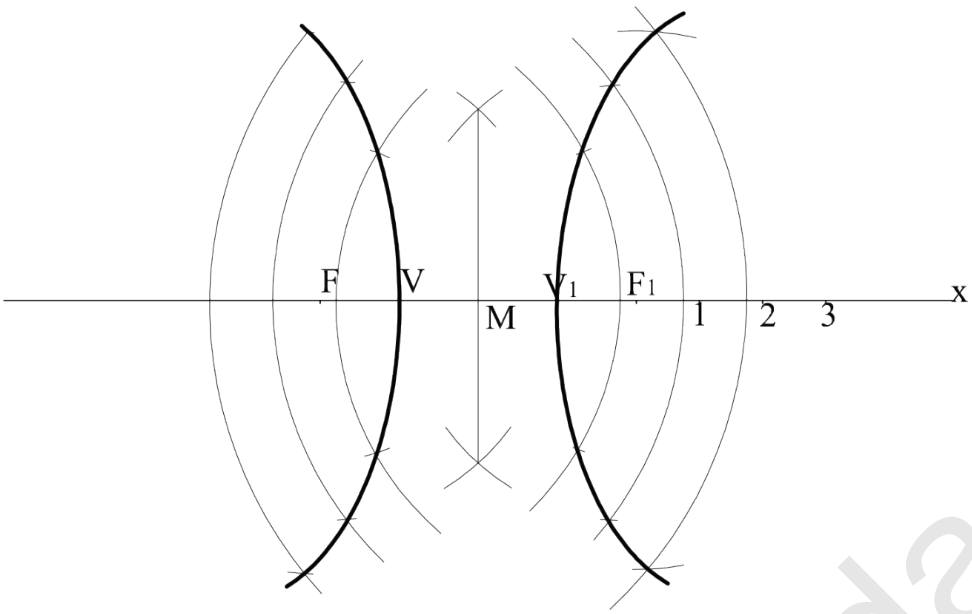
Aplicou o traçado da elipse, parábola e hipérbole, na elaboração de composições geométricas decorativas, estas que podem ser úteis na produção de objectos de carpintaria, serralharia, têxteis e ornamentação de espaços.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar ao resultado igual à imagem que se segue.

Venda proibida



Venda proibida

Unidade temática 7: Projecções Ortogonais

Introdução

Caro(a) aluno(a)! Quando se faz a construção convencional de uma casa recorre-se a um desenho que está no papel, entretanto esse desenho aparece representado por partes, e que no fim da construção se tem uma única casa, agora pense! Como é possível muitos desenhos formar um único objecto. Esta unidade temática VII, projecções ortogonais, será tratado em cinco (5) lições, podendo ajudar a compreender que um objecto é visto em posições diferentes, que a sua representação no papel é em função de cada posição a que nos encontrámos em relação ao objecto, sendo este conjunto de partes, pertencerem ao mesmo objecto, e que quando juntados tem-se ainda o mesmo objecto.

Objectivos da unidade temática

Ao terminar esta unidade temática você deverá ser capaz de:

- Definir Projecções Ortogonais
- Mencionar a importância das Projecções Ortogonais
- Identificar os planos de projecção
- Identificar a Vista de Cima e Frontal de formas planas
- Representar a Dupla Projecção Ortogonal de formas planas simples e complexas
- Identificar a Vista de Cima e Frontal de formas volumétricas
- Representar a Dupla Projecção Ortogonal de formas volumétricas simples e complexas
- Identificar a Vista de Cima, Frontal e Lateral de formas planas
- Representar a Tripla Projecção Ortogonal de formas planas simples e complexas
- Identificar a Vista de Cima, Frontal e Lateral de formas volumétricas
- Representar a Tripla Projecção Ortogonal de formas volumétricas simples e complexas

Venda proibida

LIÇÃO Nº 25: Introdução às Projecções Ortogonais

Introdução

As projecções ortogonais facilitam o homem, na construção civil, na indústria, no ramo de design, pois a representação do objecto através das vistas, permite o maior detalhe na execução dos projectos concebidos, em diversas áreas.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Definir Projecções Ortogonais
- Mencionar a importância das Projecções Ortogonais
- Identificar os planos de projecção.

Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar as definições, através de exercícios.

Projecções ortogonais

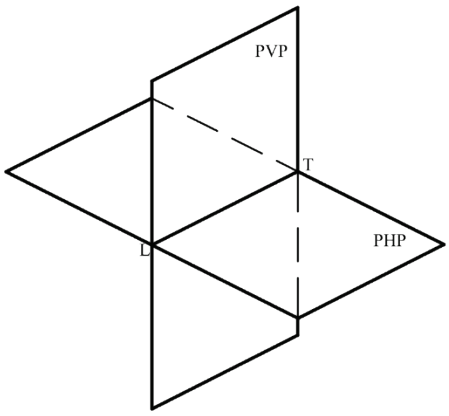
Representação do objecto, através das suas vistas.

Importância das projecções ortogonais

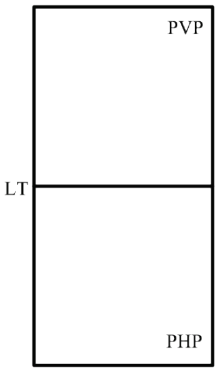
Caro(a) aluno(a), as projecções ortogonais facilitam a implementação de projectos em diversas áreas de actividade, com maior enfoque para a construção civil, arquitectura e design.

Planos de projecção.

Plano Tridimensional/Espaço



Plano Bidimensional/ Plano



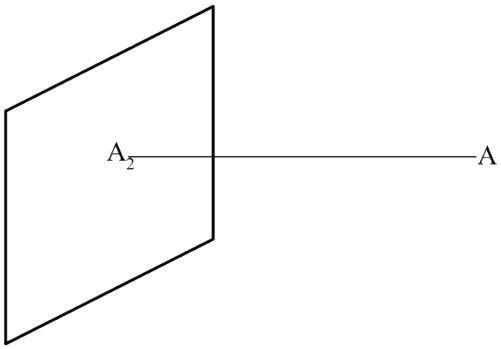
Venda proibida

Caro(a) aluno(a), De acordo com a imagem acima representada, podemos observar e identificar os dois planos de projecção, que são:

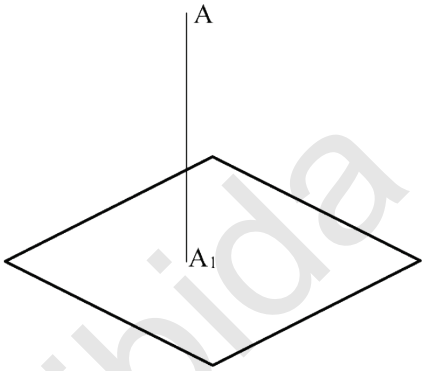
- Plano frontal de projecção (PFP)
- Plano horizontal de projecção (PHP)

Acabou de conhecer os planos de projecção, pois bem, agora perceba que:

No plano frontal de projecção, encontrámos a projecção frontal, e no plano horizontal de projecção, encontrámos a projecção horizontal, de acordo com a figura que se segue.

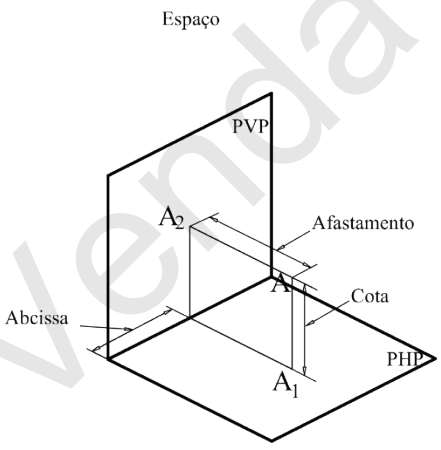


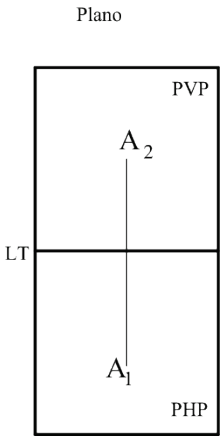
A2- Projecção vertical
A- Objecto
linha- Projectante vertical.



A1- Projecção Horizontal
A- Objecto
linha- Projectante horizontal.

Caro(a) aluno(a), pois bem, acabamos de determinar as projecções do ponto, assim poderemos conhecer as coordenadas do ponto ***A***.





Caro(a) aluno(a), no *plano temos apenas as projecções do ponto **A**, que são **A1**, que é a projecção horizontal e **A2**, que é a projecção vertical.*

Exercícios

Caro(a) aluno(a), uma vez conhecidos os planos de projecção e projecções, complete os espaços na tabela abaixo, escolhendo a resposta no cabeçalho da mesma, conforme o exemplo:

Venda proibida

Designação	Projecção: frontal/horizontal	Recta que projecta: Projectante frontal/Projectante horizontal.	Coordenadas Afastamento/Cota
A_1	**Horizontal**		
A_2			

Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), Depois de uma breve contextualização, as projecções ortogonais são as que ajudam a representar um objecto em várias posições, isto é, através das suas vistas. No entanto, o objecto encontra-se no espaço, pois para a sua representação no plano do desenho, projecta-se nos planos de projecção, as projecções frontais e projecções horizontais, que são neste caso as vistas do objecto.

Chave de Correcção

Caro(a) aluno(a), de certeza que conseguiu preencher os espaços em branco! Bravo! Agora confira se o seu preenchimento está de acordo, com as respostas da tabela abaixo.

Designação	Projecção: vertical/horizontal	Recta que projecta: Projectante frontal/Projectante horizontal.	Coordenadas Afastamento/Cota
A_1	**Horizontal**	Projectante horizontal	Afastamento
A_2	frontal	Projectante frontal	Cota

Venda proibida

LIÇÃO Nº 26: Dupla Projecção Ortogonal de formas planas

Introdução

A dupla projecção ortogonal consiste na representação de duas vistas da figura, que são: a projecção frontal, que é a vista frontal do objecto e a projecção horizontal, que é a vista de cima, que se obtêm através das projectantes frontal e horizontal, e são as linhas que projectam os pontos que definem a figura, até aos planos de projecção.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

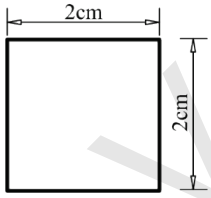
- Identificar a Vista de Cima e Frontal de formas planas
- Representar a Dupla Projecção Ortogonal de formas planas simples e complexas
- Aplicar a convenção gráfica adequada na representação das vistas dos objectos.

Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar as definições através de exercícios.

Caro(a) aluno(a), seja dada a figura plana, neste caso, é um quadrado de 2cm de lado, como ilustra a figura que se segue.

Pois bem, agora vamos procurar encontrar as projecções do quadrado, nos planos de projecção.

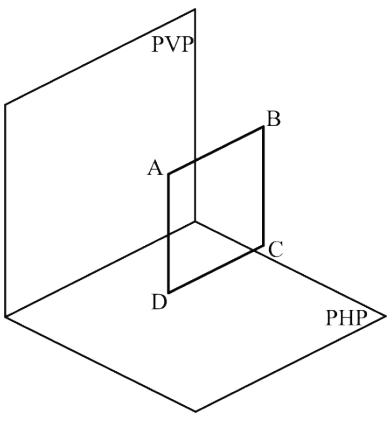
Objecto



Caro(a) aluno(a), O objecto, neste caso, encontra-se no espaço, entretanto você precisa projectar nos planos de projecção.

As projecções que temos nos planos de projecção são as que definem o objecto no plano do desenho.

O quadrado ***ABCD***, existe no espaço, poderemos agora:



Venda proibida

1º Caro(a) aluno(a), vai traçar uma projectante horizontal, que projecta os pontos ***A*** e ***D***, que encontrámos no plano Horizontal, e os pontos ***B*** e ***C***, que também se projectam no plano horizontal, como ilustra a fig.1.

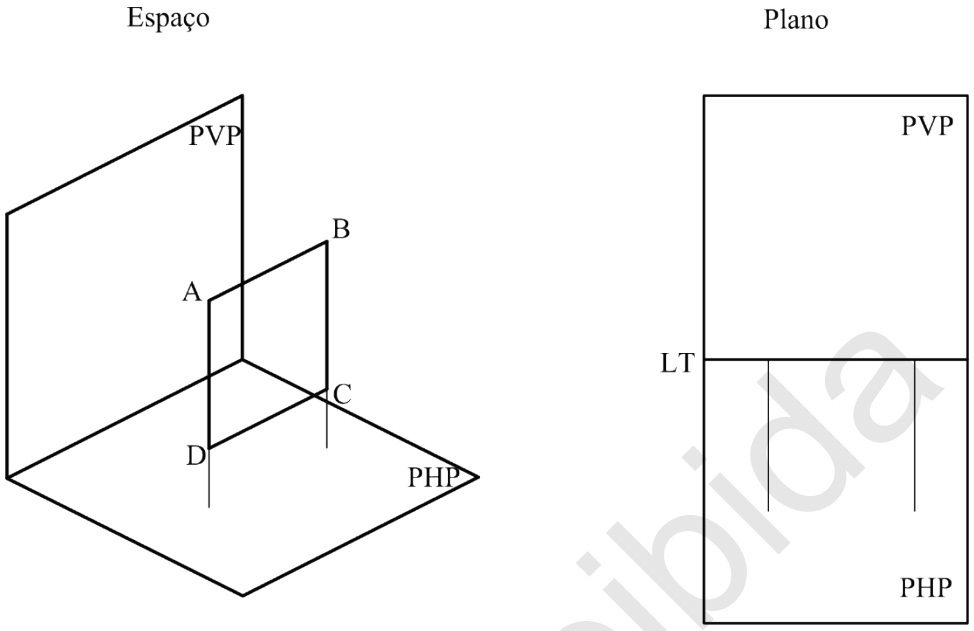


Fig 1

2º Caro(a) aluno(a), agora vamos no plano horizontal de projecção encontrámos as projecções horizontais do quadrado, ***A1***, ***B1***, ***C1*** e ***D1***. Esta dupla projecção deduzimos no espaço e no plano, como ilustra a fig.2.

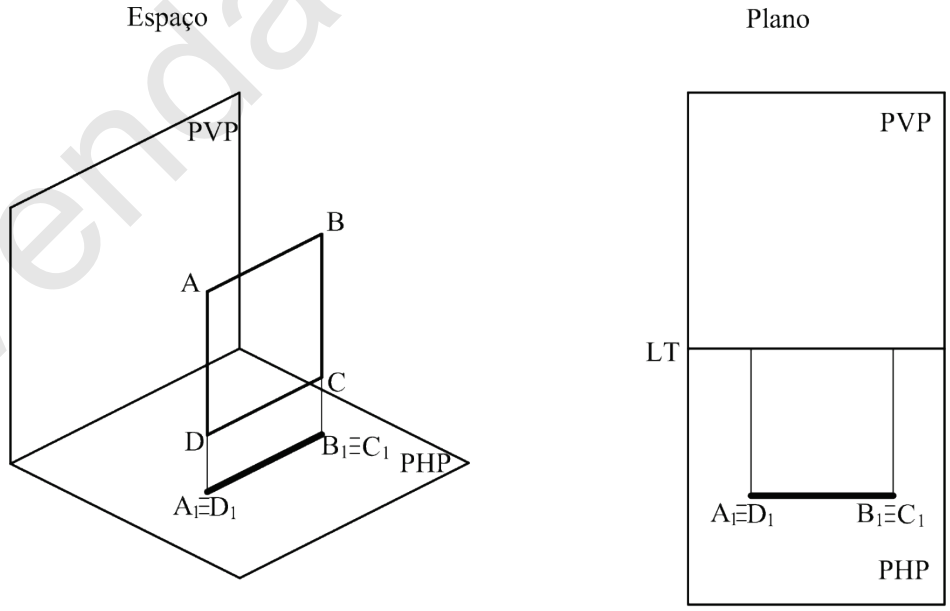


Fig 2

3º Caro(a) aluno(a), Depois de determinar as projecções horizontais do quadrado, agora projectamos pelas projectantes frontais, as projecções frontais, que são: ***A2***, ***B2***, ***C2*** e ***D2***. Como ilustra a fig.3.

Venda proibida

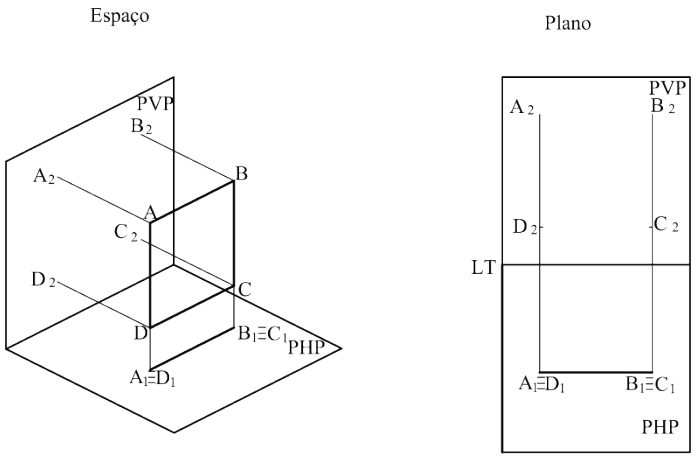


Fig 3

4º Assim que encontrou todas as projecções frontais, agora vai traçar o quadrado projectado no plano frontal, como ilustra a fig. 4.

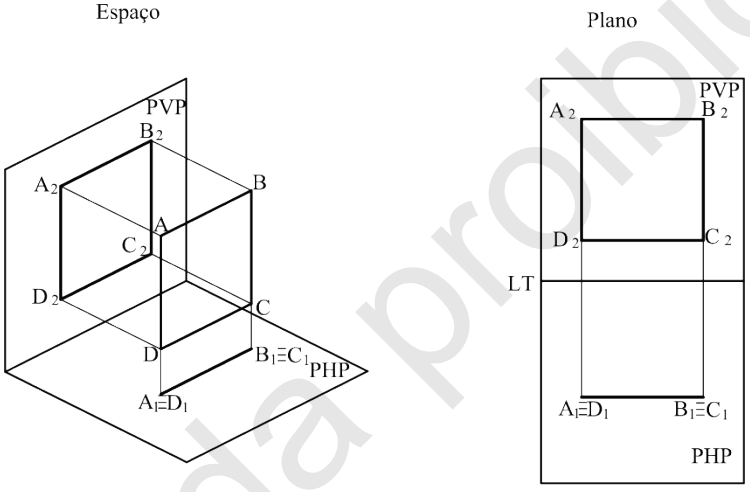


Fig 4

Caro(a) aluno(a), Depois de ter representado o quadrado nos planos de projecção, agora veja e reveja a metodologia, quando o quadrado estiver representado numa outra projecção, ***(neste caso o quadrado esta assente no plano de nível)****, como ilustra a figura abaixo.*

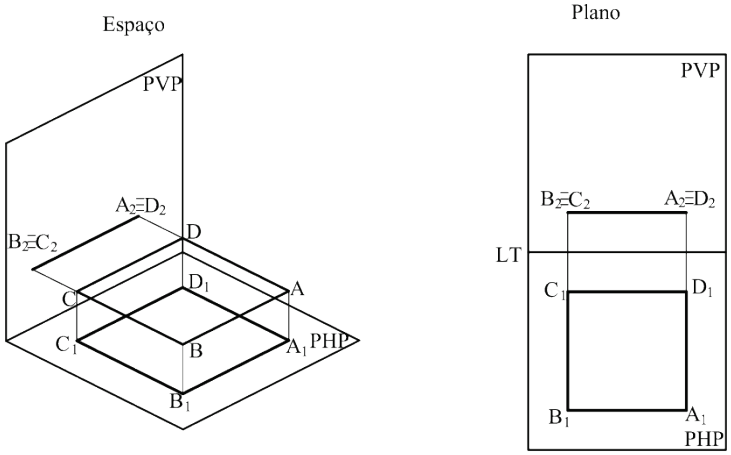


Fig 1

Venda proibida

Exercícios

Caro(a) aluno(a), uma vez conhecidas as projecções, nos planos de projecções (espaço), como ilustra a ***fig. 1***, represente as projecções do triângulo equilátero de ***3cm*** de lado, assente o plano de nível de ***1,5 cm*** de cota, onde localizam-se as projecções ***(B_2, C_2 e A_2),*** sabendo que a aresta ***A_1 e B_1*** é de maior afastamento e dista ***4cm*** da linha de terra.

a) Desenhe as projecções do triangulo no **plano** de projecção, conforma o que aprendeu nesta lição.

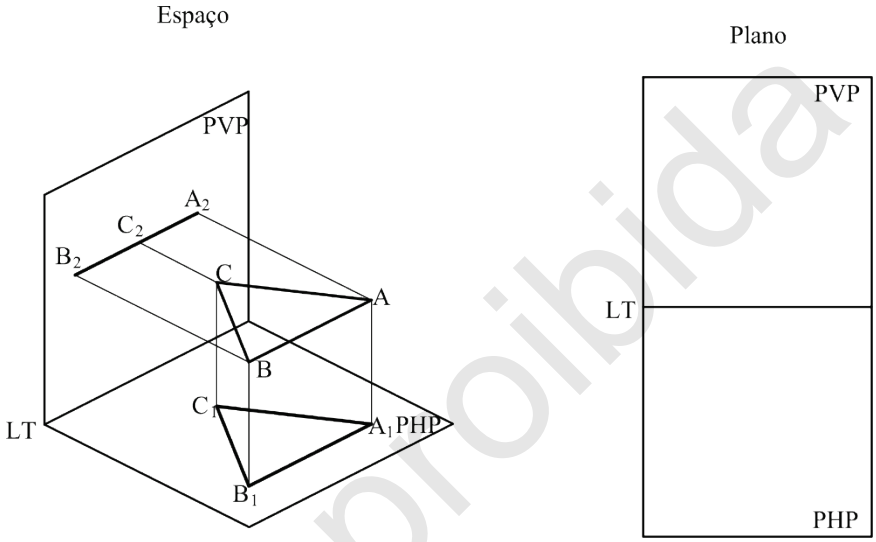


Fig 1

Resumo da Lição

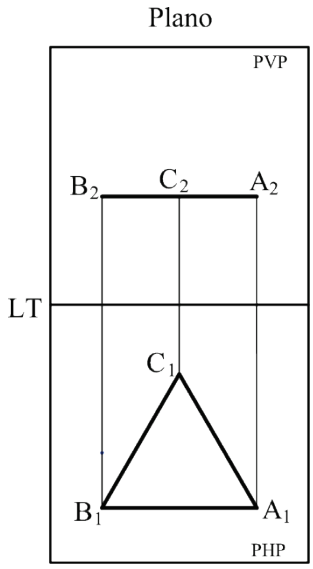
Caro(a) aluno(a), Depois de uma breve contextualização, as projecções ortogonais são as que ajudam a representar um objecto em várias posições, isto é, através das suas vistas. Com efeito, a dupla projecção ortogonal, apenas representa a vista frontal e a vista de cima, neste caso, a vista frontal projecta-se no plano frontal de projecção e a vista de cima no plano horizontal de projecção.

Chave de Correcção

Caro(a) aluno(a), muito bem.

Está de parabéns! Se conseguiu chegar aos resultados iguais a imagem que se segue.

Venda proibida



Venda proibida

LIÇÃO Nº 27: Dupla Projecção Ortogonal de formas volumétricas

Introdução

Caro(a) aluno(a), nesta lição, tomaremos com base a projecção ortogonal de figuras planas que aprendeu na lição anterior, com tudo**,** A dupla projecção ortogonal consiste na representação de duas vistas, ***(vista de frente VF e vista de cima VC)*** , da figura, que são: a projecção frontal, que é a vista frontal do objecto e a projecção horizontal, que é a vista de cima do objecto, sendo que, as projectantes frontal e horizontal são as linhas que projectam os vértices da figura, até aos planos de projecção.

Objectivos da Lição

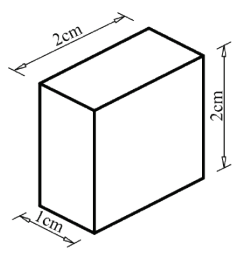
Caro(a) aluno(a), ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar a Vista de Cima e Frontal de formas volumétricas
- Representar a Dupla Projecção Ortogonal de formas volumétricas simples e complexas
- Aplicar a convenção gráfica adequada na representação das vistas dos objectos

Para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

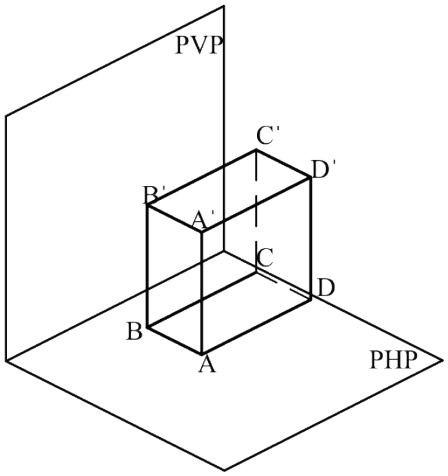
Seja dado um prisma rectangular recto.

Caro(a) aluno(a), pois bem, agora vamos procurar encontrar as projecções do prisma nos planos de projecção, que é uma figura volumétrica, com altura de ***2cm, 1cm*** de largura e ***2cm*** de comprimento, como ilustra a figura que se segue.



Objecto

Espaço



1º Caro(a) aluno(a), vai traçar projectantes horizontais, que projectam os pontos ***A*** e ***A'***, ***B*** e ***B'***, ***C*** e ***C'***, ***D*** e ***D'*** no plano Horizontal de projecção, dando origem a A_1 e A_1'; B_1 e B_1'; C_1 e C_1', D_1 e D_1', que definem a projecção horizontal procurada, como ilustra a figura abaixo.

Venda proibida

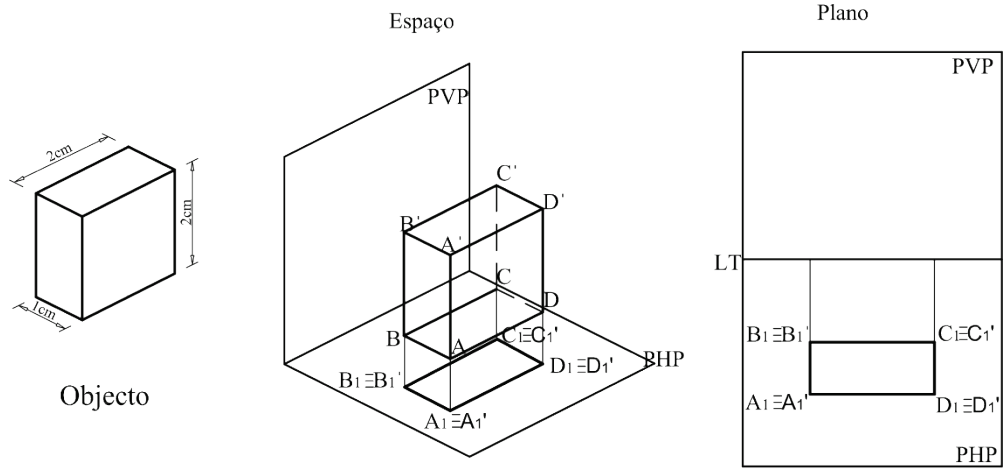


Fig 1

2º Caro(a) aluno(a), Depois de determinar as projecções horizontais do prisma, agora determinamos pelas projectantes frontais, as projecções frontais de ***B*** e ***A***, ***C*** e ***D***, ***B'*** e ***A'***, ***C,'*** dando origem a ***B₂*** e ***A₂***, ***C₂*** e ***D₂***, ***B₂'***e ***A₂'***, ***C₂'***e ***D₂'*** , que são as projecções frontais procuradas, como ilustra a figura abaixo.

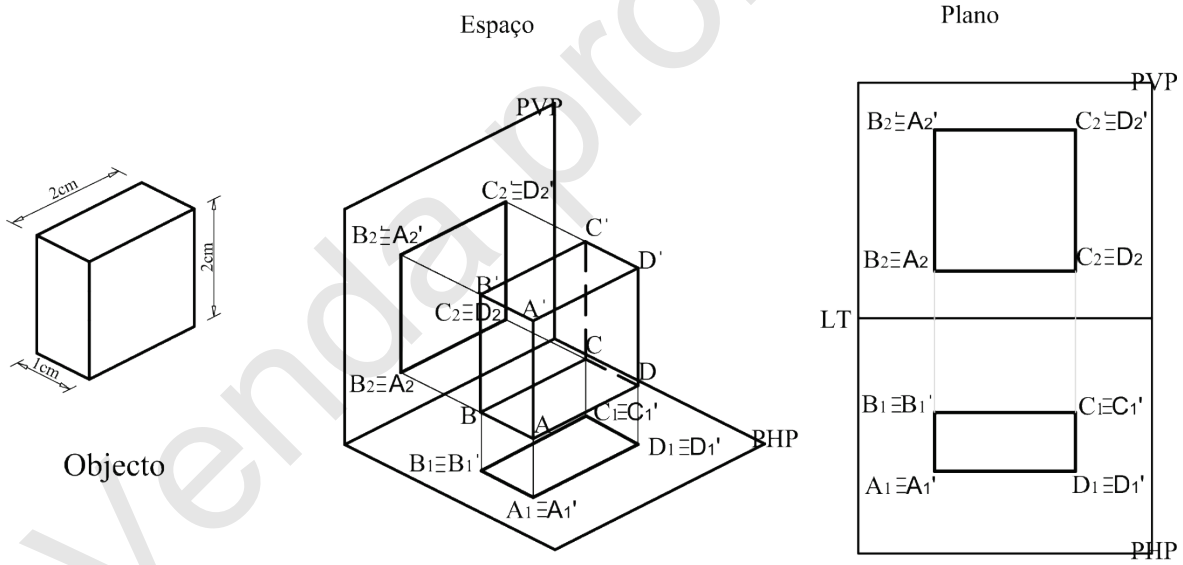
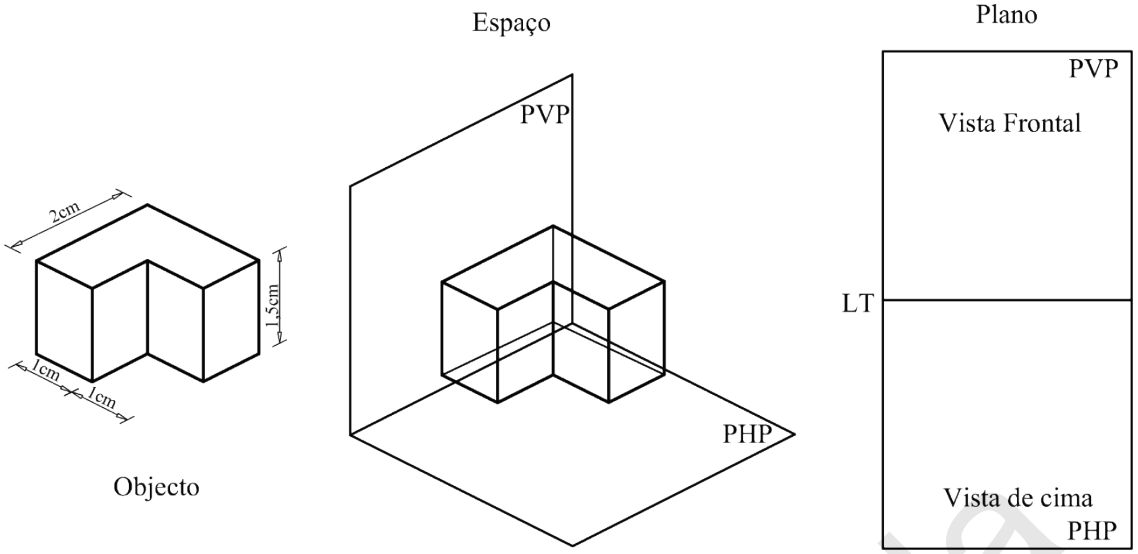


Fig 2

Exercícios

Caro(a) aluno(a), De acordo com o que aprendeu, das projecções ortogonais, da figura que se segue, vai representar as duas projecções, frontal e horizontal, sem precisar de dar nome aos vértices, sabendo que as projecções são as vistas de cima e frontal, nos planos de desenho.

Venda proibida



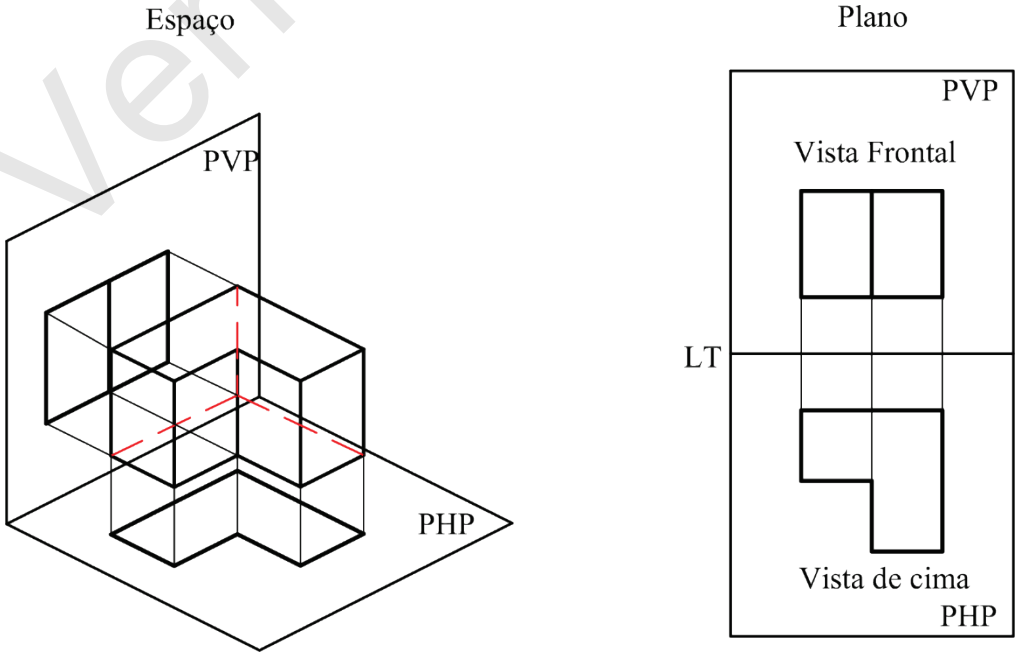
Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), A dupla projecção ortogonal de formas volumétricas representa as vistas de cima e frontal. Isto acontece nos planos de projecção frontal e horizontal. A projectante frontal e horizontal tem como ponto de incidência os planos de projecção, onde encontramos os objectos projectados.

Chave de Correcção

Caro(a) aluno(a), muito bem.

Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.



Venda proibida

LIÇÃO Nº 28: Representação da terceira (3ª) vista de formas planas a partir de duas vistas dadas

Introdução

Caro(a) aluno(a), A Tripla projecção ortogonal consiste na representação de três vistas da figura, que são: a projecção frontal, que é a vista frontal e lateral, nos dois planos de projecção e a projecção horizontal, que é a vista de cima.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar a Vista de Cima, Frontal e Lateral de formas planas
- Representar a Tripla Projecção Ortogonal de formas planas simples e complexas
- Aplicar a convenção gráfica adequada na representação das vistas dos objectos.

Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Método de representação

- Método Europeu
- Método Americano**.**

Caro(a) aluno(a), os métodos de representação resumem-se na disposição das vistas no plano do desenho.

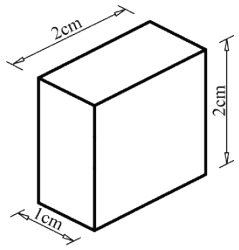
No método europeu, a vista lateral esquerda representa-se no plano do lado direito, e a vista lateral direita representa-se do lado esquerdo, da vista frontal, isto no plano do Desenho.

Para o método americano, a vista lateral esquerda representa-se do lado esquerdo da vista frontal, assim como a vista lateral direita, também se representa do lado direito da vista frontal.

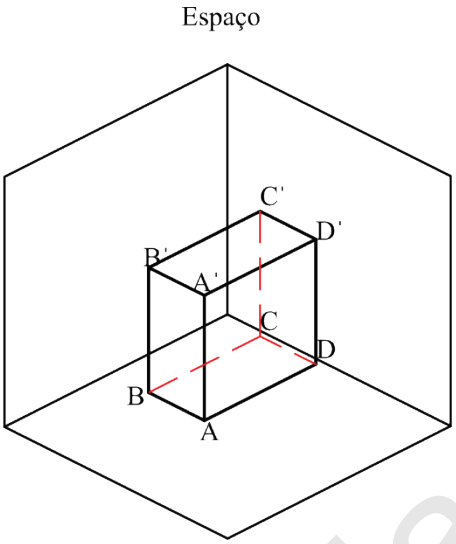
Seja dado um prisma rectangular recto

Caro(a) aluno(a), pois bem, agora vamos procurar encontrar as projecções do prisma nos três planos de projecção, neste caso, temos o objecto e a representação no espaço.

Venda proibida

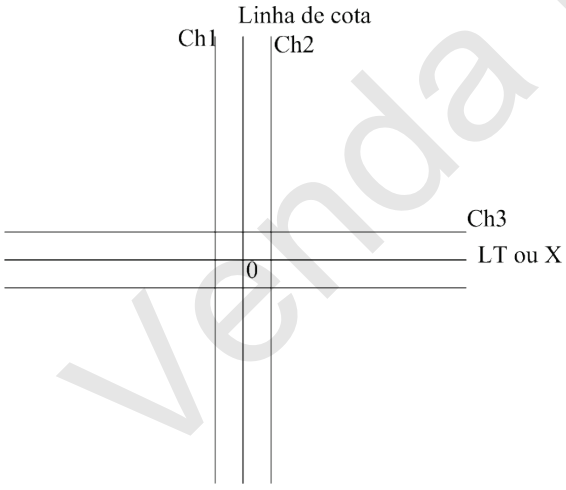


Objecto



Caro(a) aluno(a), Segundo a metodologia que acabou de aprender na lição nº 25, pode conhecer os planos de projecção, as projectantes, e a própria projecção da figura, nos planos de projecção.

Agora, vamos junto, conhecer e representar os elementos para a representação do objecto nos planos do Desenho, sendo, no entanto, as ***linhas de cota (LC), linha de chamada (Ch), Linha de terra (LT ou eixo (X),*** *segundo a ilustração que se segue:*

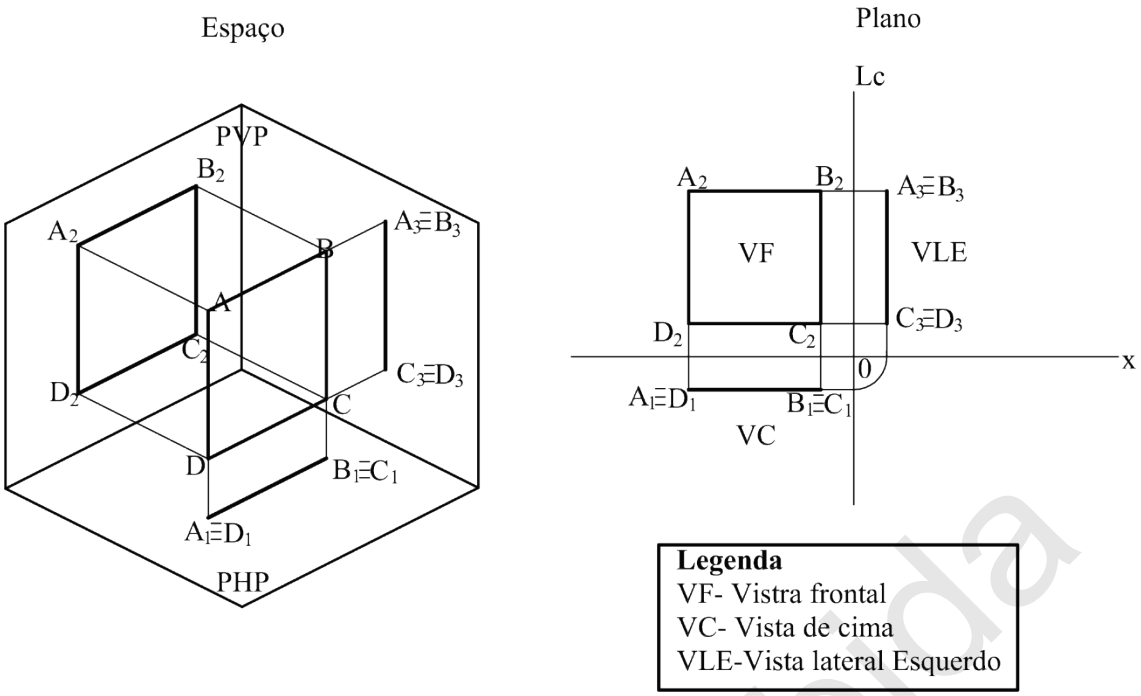


Linha de cota, que intersecta perpendicularmente o eixo X no ponto nulo
Ch- Linhas de chamada, podemos ter n numeros de linhas de chamada, para a concordância das vistas.
LT ou X- Linha de terra ou eixo.

Caro(a) aluno(a), agora que já conhece os elementos no plano do Desenho, passaremos para a sua representação gráfica, no plano do Desenho.

Caro(a) aluno(a) ***antes de representar o prisma, tome este exemplo de representação de um quadrado nos três planos de projecção, ou três vistas:***

Venda proibida



Caro(a) aluno(a), ***pois bem!*** depois do exemplo, agora vamos determinar as projecções das três vistas do nosso prisma dado, sem precisar de atribuir nome aos vértices da figura.

1ºCaro(a) aluno(a), vai traçar os dois eixos e as linhas de chamada que separam as arestas das projecções, tendo a mesma medida de **0,5cm** de separação, como ilustra a ***fig. 1***.

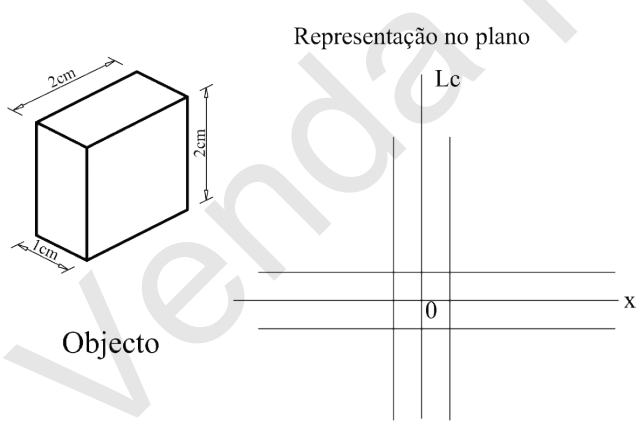


Fig 1

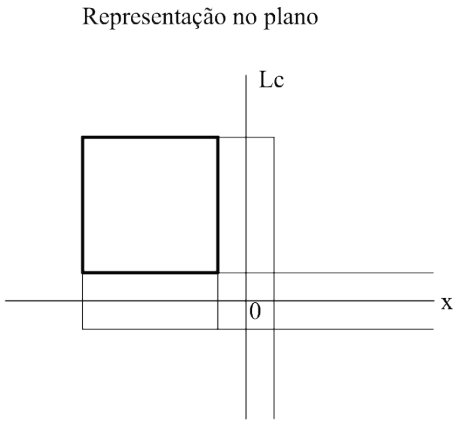


Fig 2

2º Caro(a) aluno(a), assim que representou a vista frontal, vai representar a vista de cima. Prolonga as linhas de chamada até a linha de cota, sem se esquecer da separação entre as linhas ***0,5cm***, e com ajuda de um compasso, vai espectar a ponta seca no ponto ***O***, abertura até a intersecção da linha de chamada com a linha de cota, e traçar arcos concordantes, até ao eixo **X,** para construção da vista lateral, como ilustra a ***fig. 4***.

Venda proibida

Representação no plano

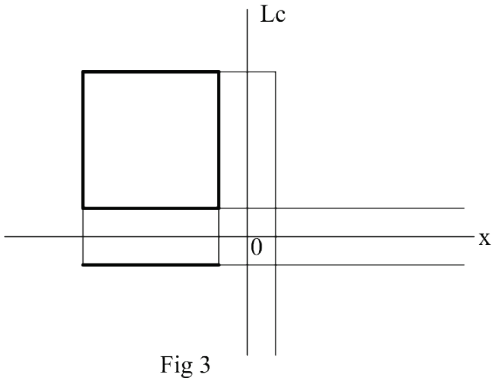


Fig 3

Representação no plano

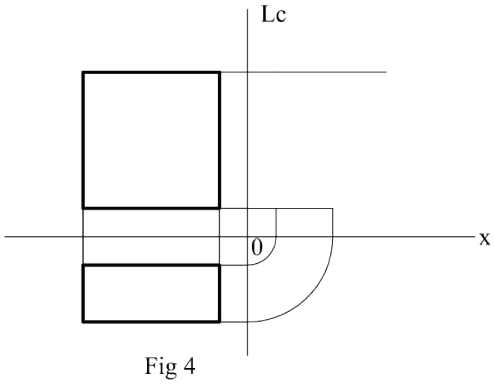


Fig 4

3º Pois bem, meu Caro(a) aluno(a), vai prolongar os dois arcos perpendicularmente, até intersectar a última linha de chamada, defendo assim a vista lateral. Feito isto, vai delimitar a vista lateral com um traço grosso, e nota que a projecção é de três vistas, nomeadamente: ***Vista frontal (VF)*** que se encontra a esquerda, ***vista de cima (VC)*** que encontra por de baixo da vista de cima vista ***lateral Esquerda (VLE)*** que se encontra a direita como ilustra a figura que se segue:

Representação no plano

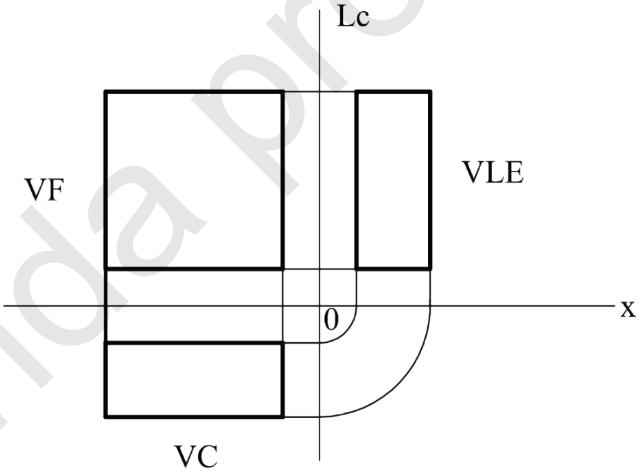
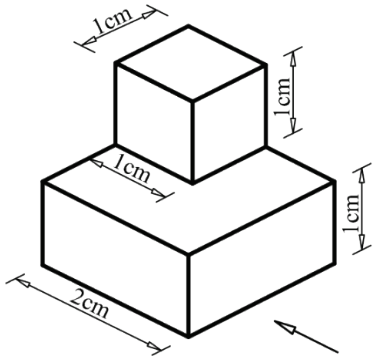


Fig 5

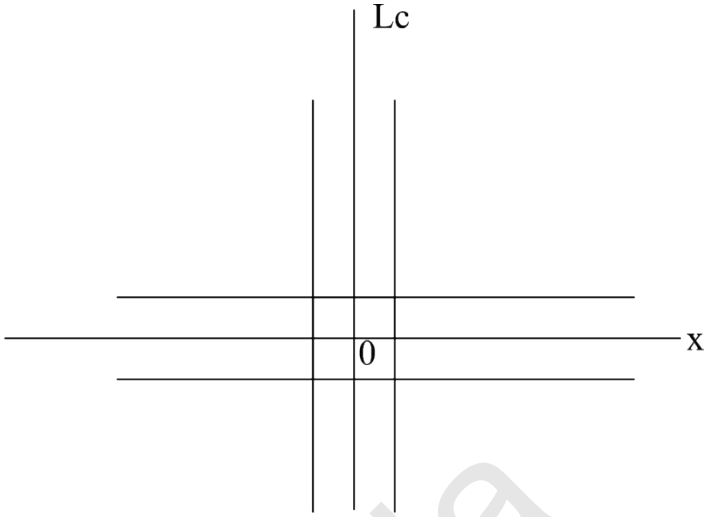
Exercícios

Caro(a) aluno(a), seja dada a figura abaixo representado, de acordo com a metodologia da tripla projecção ortogonal, vai representar no plano do desenho as três vistas da figura, tendo em conta as suas medidas.

Venda proibida



Objecto



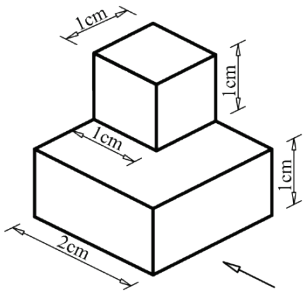
Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), A tripla projecção ortogonal de formas tridimensionais, representa três vistas, nomeadamente: ***Vista frontal (VF)*** que se encontra a esquerda, ***vista de cima (VC)*** que encontra por de baixo da vista de cima vista ***lateral Esquerda (VLE)*** que se encontra a direita, tendo em conta o método de representação, nos planos de projecção. As vistas da figura, no plano do desenho são orientadas por linhas de chamada que criam uma concordância entre alas, formando assim o objecto pelas suas vistas.

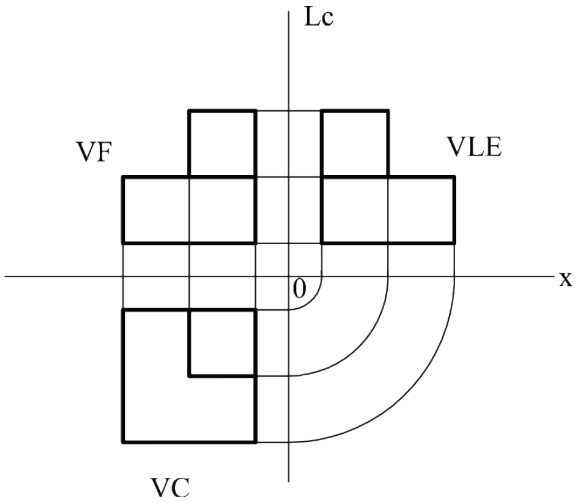
Chave de Correcção

Caro(a) aluno(a), muito bem.

Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.



Objecto



Venda proibida

Unidade Temática 8: Formas em axonometria

Introdução

Caro(a) aluno(a)!

Na unidade temática nº 8, falaremos sobre formas em axonometria. A presente unidade é composta por três (3) lições cuja primeira é introdução às formas em axonometria, a segunda, representação axonométrica de formas planas a partir das suas projecções e a terceira, representação axonométrica de formas tridimensionais (sólidos) a partir das suas projecções.

Os desenhos em axonometria permitem de forma simples entender uma forma no espaço, sendo por isso usados em processos de design, arquitectura e outros.

A aprendizagem dos conteúdos desta unidade temática, torna-se importante porque no final, você estará preparado para representar fielmente a imagem de objectos bidimensionais ou tridimensionais para que possa contribuir para uma produção de projectos, de objectos de adorno, de carpintaria e outros que possam contribuir para o desenvolvimento da sua comunidade.

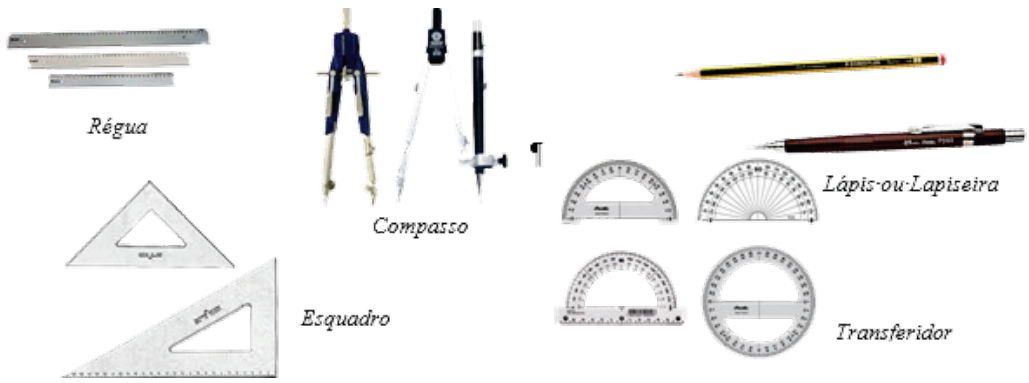
Objectivos da unidade

Ao terminar esta unidade você deverá ser capaz de:

- Identificar os eixos axonométricos
- Caracterizar os tipos de axonometria
- Representar formas planas simples e complexas em axonometria
- Representar formas tridimensionais simples e complexas em axonometria

Recursos de aprendizagem

Para o sucesso da sua auto-aprendizagem, nesta unidade temática, sugere-se que organize os seguintes materiais didácticos como caderno de Desenho, papel branco de tamanho A4, régua, compasso, lápis ou lapiseira, esquadro e transferidor, como ilustram as imagens que se seguem.



Venda proibida

LIÇÃO Nº 29: Introdução de formas em axonometria

Introdução

Caro(a) aluno(a), na lição nº 29, faremos uma introdução às formas em axonometria, na qual abordaremos os seguintes conteúdos:

1. Conceito de axonometria
2. Tipos de representação axonométrica (Isométrica, Dimétrica e Cavaleira)

Durante a sua aprendizagem, para além de obter o conceito de axonometria e tipos de representação axonométrica, você vai adquirir conhecimentos teóricos e práticos sobre como proceder a utilização da régua e do esquadro em simultâneo para o traçado de rectas paralelas, assim como sobre o uso do transferidor para a marcação de ângulos.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Definir axonometria
- Identificar os elementos da perspectiva axonométrica
- Caracterizar os tipos de axonometria
- Aplicar a convenção gráfica adequada para as formas em axonometria.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 90 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

1. Conceito de axonometria

Caro(a) aluno(a), para sabermos o que é a perspectiva axonométrica, vamos, em primeiro lugar, definir a perspectiva.

Assim sendo, **perspectiva** é a representação gráfica dos objectos tridimensionais.

A perspectiva pode ser feita de várias maneiras e com resultados diferentes que se assemelham mais ou menos à visão humana, como ilustram as figuras que se seguem.

Axonometria é a representação em perspectiva, de um objecto bi ou tridimensional, tal como ele é na realidade.

Venda proibida

2. Elementos da perspectiva axonométrica

O sistema axonométrico é definido por três (3) elementos principais, nomeadamente, os eixos **X**, **Y** e **Z**, como ilustra a ***figura 1***

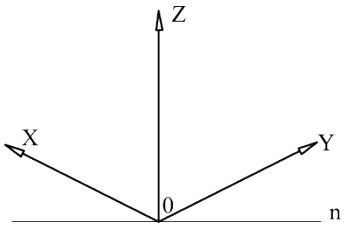


Fig 1

X – Eixo onde são marcadas as larguras

Y – Eixo onde são marcados os comprimentos

Z – Eixo onde são marcadas as alturas

O – É o ponto de origem usado como referência para a marcação dos ângulos dos eixos

n – É uma recta normal que deve estar sempre na posição horizontal

Como proceder a marcação de ângulos?

Caro(a) aluno(a), para proceder com a representação de formas em axonometria, é importante ter conhecimentos e habilidades para a marcação de ângulos.

Contudo, para efectuar a marcação de ângulos, deve usar um instrumento designado transferidor, já apresentado nos recursos de aprendizagem para esta unidade temática.

3. Tipos de representação axonométrica

A axonometria, divide-se em três (3) tipos de perspectivas, nomeadamente, a perspectiva isométrica, perspectiva dimétrica e perspectiva cavaleira.

Seguidamente vamos abordar sobre as características de cada um dos tipos de perspectiva axonométrica mencionados.

Perspectiva isométrica

A perspectiva isométrica é a representação na qual em relação à recta ***n***, os eixos ***X*** e ***Y*** fazem ambos ângulos de 30º, e em relação ao eixo ***Z*** faz um ângulo de 90º, como ilustra a figura que se segue.

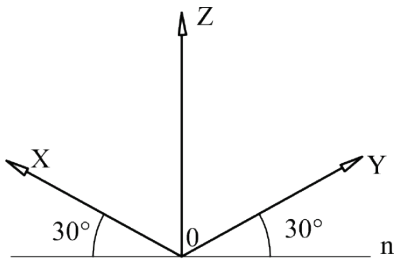


Fig 2

Na perspectiva isométrica não são alteradas as dimensões da figura, isto é, mantém-se todas as dimensões da figura.

Venda proibida

Perspectiva dimétrica

A perspectiva dimétrica é a representação na qual em relação à recta ***n***, o eixo ***X*** faz um ângulo de 7º, o eixo ***Y*** faz um ângulo de 42º e o eixo ***Z*** faz um ângulo de 90º, como ilustra a figura que se segue.

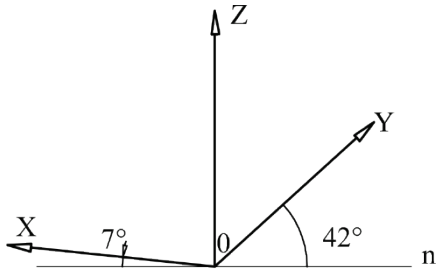


Fig 3

Na perspectiva dimétrica apenas as dimensões do comprimento, isto é, do eixo Y, são reduzidas para metade.

Perspectiva cavaleira

A perspectiva cavaleira é a representação na qual em relação à recta ***n***, o eixo ***X*** faz um ângulo de 0º, o eixo ***Y*** faz um ângulo de 45º e o eixo ***Z*** faz um ângulo de 90º, como ilustra a figura que se segue.

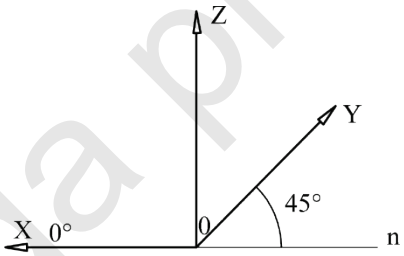
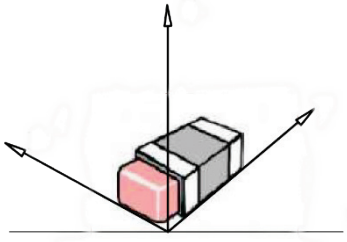


Fig 4

Na perspectiva cavaleira apenas as dimensões do comprimento, isto é, do eixo Y, são reduzidas para metade.

Exercícios

1. Durante a sua aprendizagem, a axonometria foi definida como sendo a representação em perspectiva, de um objecto bidimensional ou tridimensional, tal como ele é na realidade.
   a) Faça a legenda da figura que ao lado.



2. Das afirmações que se seguem, identifique a que tipo de perspectiva axonométrica pertencem.
   a) Em relação à recta n, o eixo Z faz um ângulo de 90º, o eixo Y faz um ângulo de 42º e o eixo X faz um ângulo de 7º.

Venda proibida

b) Em relação à recta n, o eixo Y faz um ângulo de 30º, o eixo Z faz um ângulo de 90º e o eixo X faz um ângulo de 30º.

c) Em relação à recta n, o eixo Y faz um ângulo de 45º, o eixo Z faz um ângulo de 90º e o eixo X faz um ângulo de 0º.

Resumo da Lição

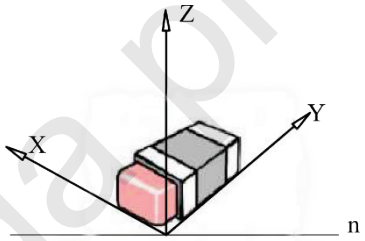
Muito bem, caro(a) aluno(a)!

Nesta lição sobre a introdução de formas em axonometria, definiu axonometria, identificou os elementos da perspectiva axonométrica e caracterizou os tipos de axonometria.

Aprendeu ainda que a axonometria representa com fidelidade uma determinada forma ou objecto.

Chave de correcção

1. Está de parabéns se conseguiu realizar com sucesso a actividade, obtendo um resultado igual à imagem que se segue.



2. Muito bem. Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

a) Perspectiva dimétrica b) Perspectiva isométrica c) Perspectiva cavaleira

Venda proibida

LIÇÃO Nº 30: Representação axonométrica de formas planas a partir das projecções

Introdução

Caro(a) aluno(a), na lição anterior, fez a introdução de formas em axonometria, na qual para além de definir a axonometria, identificou os elementos da perspectiva axonométrica e caracterizou os tipos de perspectiva axonométrica.

Nesta lição, relacionada com a representação axonométrica de formas planas a partir das suas projecções, você aprenderá a representar em axonometria formas planas simples, tomando como exemplo o quadrado e o círculo.

Aprenderá também a representar formas planas complexas, formas que apresentam entradas e saliências.

Para fazer representações de formas em axonometria, é importante tomar em conta os conhecimentos adquiridos na unidade temática 7 sobre projecções ortogonais.

Com base nos conhecimentos que irá desenvolver nesta lição, você terá a capacidade de contribuir nos ramos da carpintaria e serralharia, na apresentação de projectos relacionados com a estética durante a produção de objectos.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Venda proibida

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da perspectiva axonométrica;
- Representar formas planas simples em axonometria;
- Aplicar a convenção gráfica adequada para as formas em axonometria.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 120 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

1. Representação axonométrica de formas planas simples

Na representação axonométrica de formas planas simples, vai abordar sobre a representação do quadrado e do círculo.

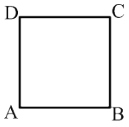
1.1. Representação axonométrica do quadrado

– **Perspectiva isométrica**

1º Com base nos conhecimentos adquiridos na lição nº 39, vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***30º*** para os eixos ***X*** e ***Y***, como ilustra a ***figura 1***.

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai identificar o ponto da vista com mais detalhes que coincide com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, que para este caso é o ponto ***B***. De seguida vai identificar o ponto que se localiza à direita do ponto ***B*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***C*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também se localiza à direita, que é o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura2.***

Vai ainda, identificar o ponto que se localiza à esquerda do ponto ***B*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***A*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também se localiza à esquerda, que é o eixo ***X*** como ilustra a ***figura 3***.



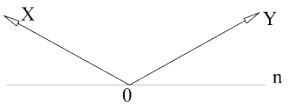


Fig 1

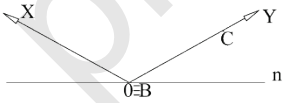


Fig 2

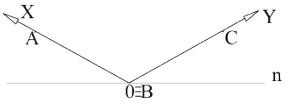
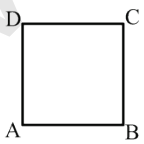


Fig 3

3º Marcados os pontos ***A*** no eixo ***X*** e o ponto ***C*** no eixo ***Y***, vai no ponto ***A*** traçar a traço fino uma recta paralela ao eixo ***Y*** e no ponto ***C***, vai traçar, a traço fino, uma recta paralela ao eixo ***X***. Onde as duas rectas se intersectam, determinará o ponto ***D*** do quadrado, como ilustra a ***figura 4.***

4º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D*** do quadrado, vai agora, a traço grosso e, usando a régua, unir os respectivos pontos que vão corresponder aos segmentos de recta ***AB***, ***BC***, ***CD*** e ***DA***, como ilustra a ***figura 5***.



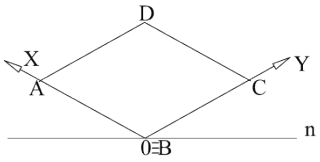


Fig 4

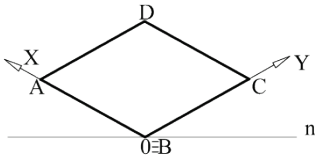


Fig 5

Perspectiva dimétrica

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva dimétrica, marcando em relação à recta ***n***, ***7º*** para o eixo ***X*** e ***42º*** para o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 1***

Venda proibida

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai identificar o ponto da vista com mais detalhes que coincide com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, que para este caso é o ponto ***B***. De seguida vai identificar o ponto que se localiza à direita do ponto ***B*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***C*** e vai marcar a sua distância de **2 cm** no eixo que também se localiza à direita, que é o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 2***

Vai ainda, identificar o ponto que se localiza à esquerda do ponto ***B*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***A*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também se localiza à esquerda, que é o eixo ***X*** como ilustra a ***figura 3***

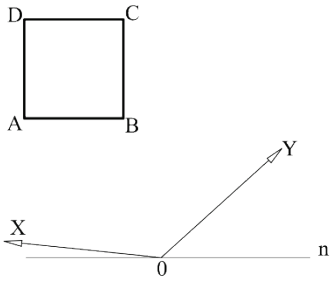


Fig 1

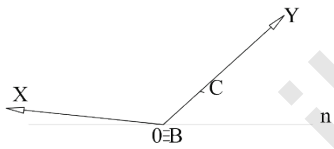


Fig 2

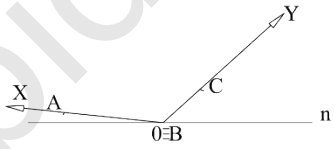


Fig 3

*Na perspectiva dimétrica apenas as dimensões do comprimento, isto é, do eixo **Y**, são reduzidas para metade.*

3º Marcados os pontos ***A*** no eixo ***X*** e o ponto ***C*** no eixo ***Y***, vai no ponto ***A*** traçar, a traço fino, uma recta paralela ao eixo ***Y*** e no ponto ***C***, vai traçar, a traço fino, uma recta paralela ao eixo ***X***. Onde as duas rectas se intersectam, determinará o ponto ***D*** do quadrado, como ilustra a ***figura 4***.

4º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D*** do quadrado, vai agora a traço grosso e, usando a régua, unir os respectivos pontos que vão corresponder aos segmentos de recta ***AB***, ***BC***, ***CD*** e ***DA***, como ilustra a ***figura 5***.

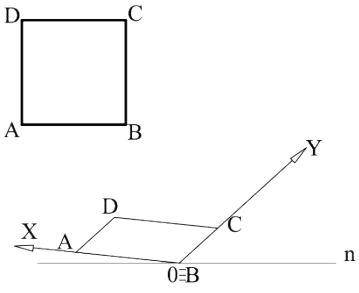


Fig 4

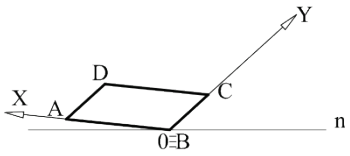


Fig 5

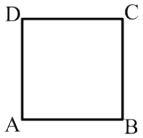
– **Perspectiva cavaleira**

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva cavaleira, marcando em relação à recta ***n***, ***0º*** para o eixo ***X*** e ***45º*** para o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 1.***

Venda proibida

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai identificar o ponto da vista com mais detalhes que coincide com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, que para este caso é o ponto ***B***. De seguida vai identificar o ponto que se localiza à direita do ponto ***B*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***C*** e vai marcar a sua distância de **2 cm** no eixo que também se localiza à direita, que é o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 2***.

Vai ainda, identificar o ponto que se localiza à esquerda do ponto ***B*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***A*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também se localiza à esquerda, que é o eixo ***X*** como ilustra a ***figura 3***.



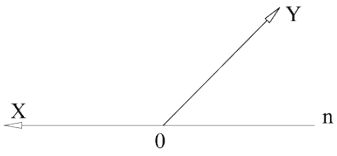


Fig 1

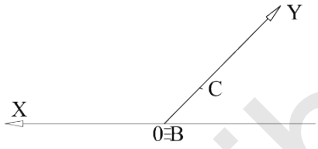


Fig 2

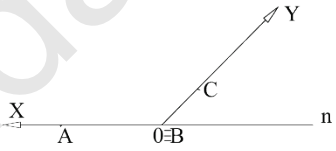
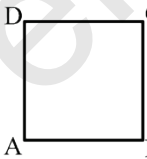


Fig 3

*Na perspectiva cavaleira apenas as dimensões do comprimento, isto é, do eixo **Y**, são reduzidas para metade.*

3º Marcados os pontos ***A*** no eixo ***X*** e o ponto ***C*** no eixo ***Y***, vai no ponto ***A*** traçar, a traço fino, uma recta paralela ao eixo ***Y*** e no ponto ***C***, vai traçar, a traço fino, uma recta paralela ao eixo ***X***. Onde as duas rectas se intersectam, determinará o ponto ***D*** do quadrado, como ilustra a ***figura 4.***

4º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D*** do quadrado, vai agora, a traço grosso e usando a régua, unir os respectivos pontos que vão corresponder aos segmentos de recta ***AB***, ***BC***, ***CD*** e ***DA***, como ilustra a ***figura 5***.



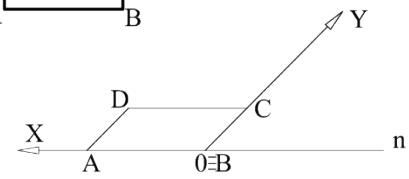


Fig 4

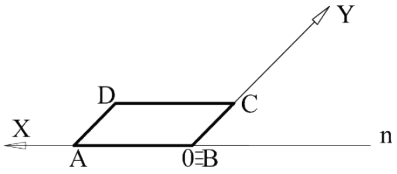


Fig 5

*Quando a vista com mais detalhes é a vista de cima **(VC)**, para a representação axonométrica, usamos eixos **X** e **Y**.*

*Quando a vista com mais detalhes é a vista de frente **(VF)** ou a vista lateral **(VL)**, para a representação axonométrica, usamos os eixos **X** e **Z** ou **Y** e **Z**, dependendo da posição do ponto **O** do sistema axonométrico na vista com mais detalhes.*

Venda proibida

- Perspectiva isométrica

1º Com base nos conhecimentos adquiridos na lição nº29, vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***30º*** para os eixos ***X*** e ***Y***, como ilustra a ***figura 1.***

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai identificar o ponto da vista com mais detalhes que coincide com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, que, para este caso, é o ponto ***A***. De seguida vai identificar o ponto que se localiza à direita do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***B*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também se localiza à direita, que é o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 2***.

Vai ainda, identificar o ponto que se localiza por cima do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***D*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também toma uma posição vertical (altura), que é o eixo ***Z*** como ilustram as ***figuras 3***

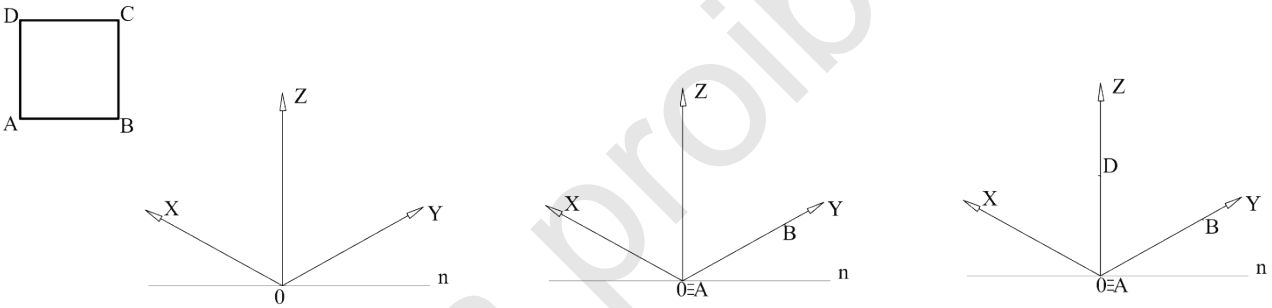


Fig 1 Fig 2 Fig 3

3º Marcados os pontos ***B*** no eixo ***Y*** e ***D*** no eixo ***Z***, vai no ponto ***B*** traçar, a fino, uma recta paralela ao eixo ***Z*** e no ponto ***D***, vai traçar, a fino, uma recta paralela ao eixo ***Y***. Onde as duas rectas se intersectam, determinará o ponto ***C*** do quadrado, como ilustra a ***figura 4.***

4º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D*** do quadrado, vai agora, a traço grosso e usando a régua, unir os respectivos pontos que vão corresponder aos segmentos de recta ***AB***, ***BC***, ***CD*** e ***DA***, como ilustra a ***figura 5***.

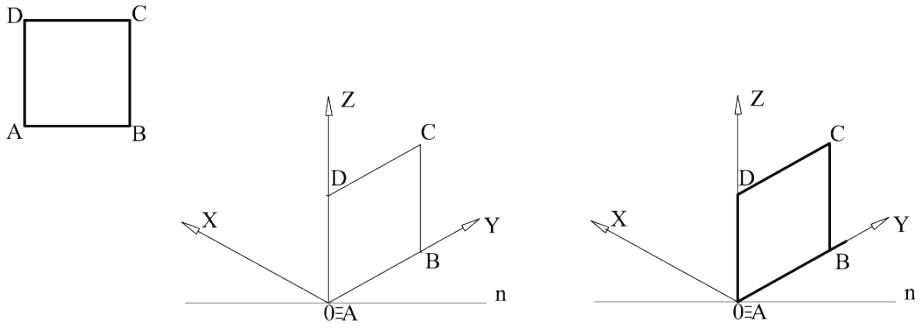


Fig 4 Fig 5

Venda proibida

- Perspectiva dimétrica

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva dimétrica, marcando em relação à recta ***n***, ***7º*** para o eixo ***X*** e ***42º*** para o eixo ***Y***, como ilustra ***a figura 1.***

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai identificar o ponto da vista com mais detalhes que coincide com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, que, para este caso, é o ponto ***A***. De seguida vai identificar o ponto que se localiza à direita do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***B*** e vai marcar a sua distância de **2 cm** no eixo que também se localiza à direita, que é o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 2.***

Vai ainda, identificar o ponto que se localiza por cima do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***D*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também toma uma posição vertical (altura), que é o eixo ***Z*** como ilustra a ***figura 3.***

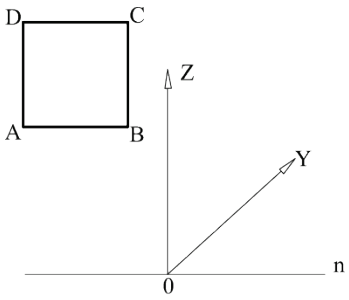


Fig 1

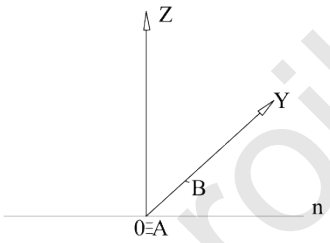


Fig 2

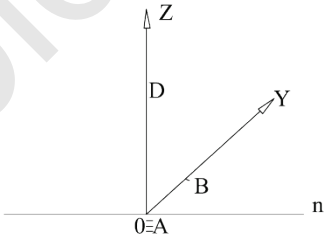


Fig 3

*Na perspectiva dimétrica apenas as dimensões do comprimento, isto é, do eixo **Y**, são reduzidas para metade.*

3º Marcados o ponto ***B*** no eixo ***Y*** e o ponto ***D*** no eixo ***Z***, vai no ponto ***B*** traçar, a fino, uma recta paralela ao eixo ***Z*** e no ponto ***D***, vai traçar, também a fino, uma recta paralela ao eixo ***Y***. Onde as duas rectas se intersectam, determinará o ponto ***C*** do quadrado, como ilustra a ***figura 4.***

4º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D*** do quadrado, vai agora, a traço grosso e usando a régua, unir os respectivos pontos que vão corresponder aos segmentos de recta ***AB***, ***BC***, ***CD*** e ***DA***, como ilustra a ***figura 5***.

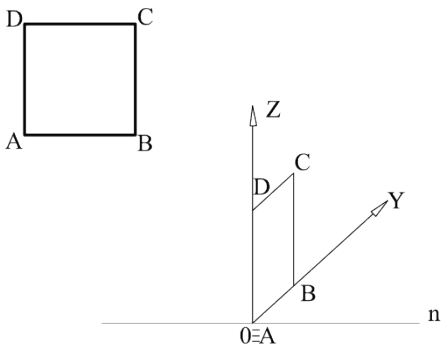


Fig 4

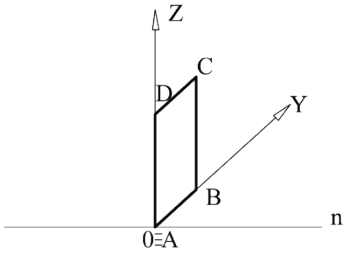


Fig 5

Venda proibida

– **Perspectiva cavaleira**

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva dimétrica, marcando em relação à recta ***n***, ***7º*** para o eixo ***X*** e ***42º*** para o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 1.***

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai identificar o ponto da vista com mais detalhes que coincide com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, que para este caso é o ponto ***A***. De seguida vai identificar o ponto que se localiza à direita do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***B*** e vai marcar a sua distância de **2 cm** no eixo que também se localiza á direita, que é o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 2***

Vai ainda, identificar o ponto que se localiza por cima do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***D*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também toma uma posição vertical (altura), que é o eixo ***Z*** como ilustra a ***figura 3***.

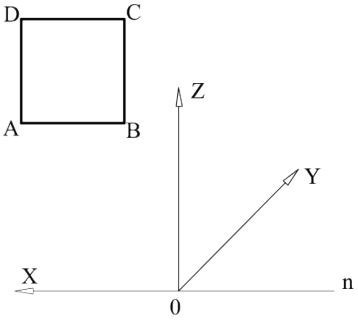


Fig 1

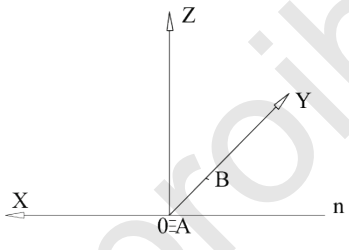


Fig 2

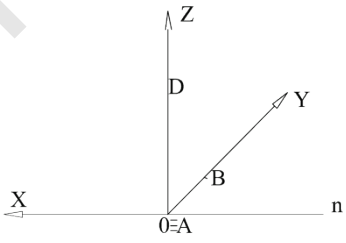


Fig 3

*Na perspectiva dimétrica apenas as dimensões do comprimento, isto é, do eixo **Y**, são reduzidas para metade.*

3º Marcados o ponto ***B*** no eixo ***Y*** e o ponto ***D*** no eixo ***Z***, vai no ponto ***B*** traçar, a fino, uma recta paralela ao eixo ***Z*** e no ponto ***D***, vai traçar, igualmente, a traço fino uma recta paralela ao eixo ***Y***. Onde as duas rectas se intersectam, determinará o ponto ***C*** do quadrado, como ilustra a figura que se segue.

4º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D*** do quadrado, vai agora, a traço grosso e usando a régua, unir os respectivos pontos que vão corresponder aos segmentos de recta ***AB***, ***BC***, ***CD*** e ***DA***, como ilustra a figura que se segue.

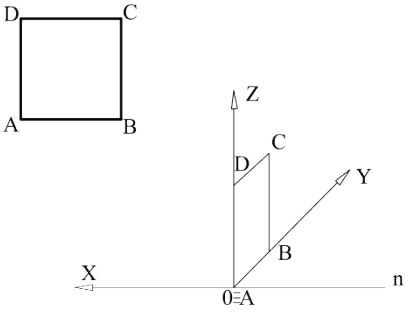


Fig 4

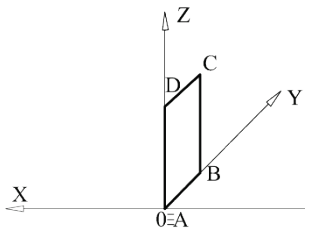


Fig 5

Venda proibida

1.2. Representação axonométrica do círculo

Na representação axonométrica do círculo vai aprender como proceder com a sua representação nas perspectivas isométricas, tomando em conta as projecções ortogonais do círculo, isto é, vista de cima (VC), vista de frente (VF) e vista lateral (VL), com as respectivas dimensões apresentadas.

No entanto, pelo facto de o círculo ser uma figura sem vértices, a sua representação axonométrica será diferente da representação do quadrado, embora os conhecimentos sobre a representação axonométrica do quadrado sejam fundamentais.

A vista representada pelo círculo será sempre a vista com mais detalhes.

Neste contexto, para a representação do círculo na perspectiva axonométrica.

1ª** em que a vista com mais detalhes é a vista de cima **(VC)

A representação axonométrica do círculo, apenas, deverá ser efectuada na perspectiva isométrica para os dois (2) casos.

1ª em que a vista com mais detalhes é a vista de cima (VC)

Para este caso, como se fez menção anteriormente, a vista representada pelo círculo, isto é, a vista de cima (VC) é a que apresenta mais detalhes.

Assim, sendo o círculo a vista com mais detalhes, vai o envolver dentro de um quadrado, isto é, colocar o círculo dentro de um quadrado e nomear cada um dos pontos do quadrado, como fez na representação axonométrica do quadrado.

Após nomear cada um dos pontos do quadrado que envolve o círculo, vai identificar o ponto do quadrado que se localiza abaixo e mais do lado de fora em relação ao plano de projecção em que se localiza a vista de cima (VC).

Identificado este ponto, vai fazer coincidir com o ponto ***O*** do sistema axonométrico.

Muito bem, caro(a) aluno(a)! Identificado e nomeado cada um dos pontos da vista com mais detalhes, fazendo coincidir o ponto abaixo e mais do lado de fora com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, vai agora proceder, com a representação axonométrica do círculo na perspectiva isométrica.

*Sendo a vista com mais detalhes a vista de cima **(VC)**, para a representação axonométrica vai usar os eixos **X** e **Y**.*

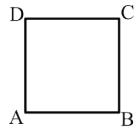
Venda proibida

– **Perspectiva isométrica**

1º Com base nos conhecimentos adquiridos na lição nº 29, vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***30º*** para os eixos ***X*** e ***Y***, como ilustra a ***figura 1.***

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai identificar o ponto do quadrado que coincide com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, que, para este caso, é o ponto ***A***. De seguida vai identificar o ponto que se localiza à direita do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***B*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também se localiza à direita, que é o eixo ***Y***, como ilustra a ***figura 2.***

3º Vai ainda, identificar o ponto que se localiza à esquerda do ponto ***A*** ou ***O***, para este caso é o ponto ***D*** e vai marcar a sua distância de **4 cm** no eixo que também se localiza à esquerda, que é o eixo ***X*** como ilustra a ***figura 3***.



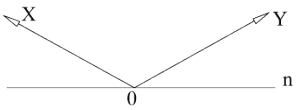


Fig 1

Fig 2

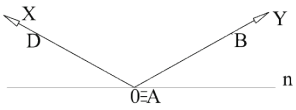
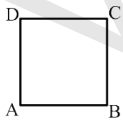


Fig 3

4º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D*** do quadrado, vai traçar a fino as diagonais ***AC*** e ***BD*** do quadrado, onde as duas diagonais se intersectam, vai designar ponto ***M***, como ilustra a ***figura 5.***
Traçadas as diagonais ***AC*** e ***BD*** do quadrado e determinado o ponto ***M***, vai agora traçar as medianas, traçando uma paralela ao eixo ***Y*** e outra paralela ao eixo ***X***, ambas que contêm o ponto ***M***. Onde as medianas intersectam o quadrado, vai designar por pontos ***1***, ***2***, ***3*** e ***4***, como ilustra a ***figura 6.***



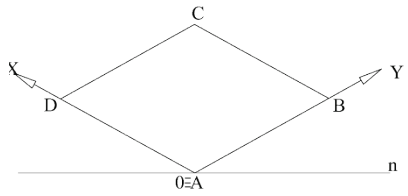


Fig 4

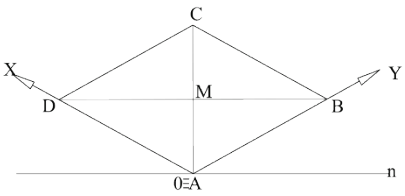


Fig 5

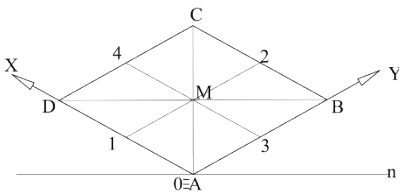


Fig 6

Venda proibida

5º Agora vai unir os pontos ***A*** e ***4***, ***C*** e ***1***. Onde os segmentos ***A4*** e ***C1*** se intersectam, vai determinar o centro C_1. ***Figura 7***. Vai ainda, unir os pontos ***A*** e ***2***, ***C*** e ***3***. Onde os segmentos ***A2*** e ***C3*** se intersectam, vai determinar o centro C_2, como ilustra a ***figura 8.***

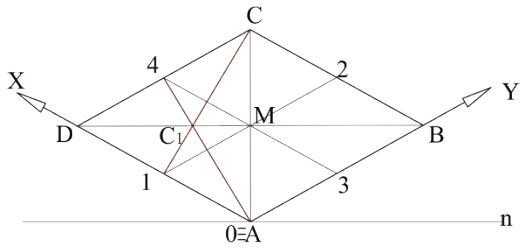


Fig 7

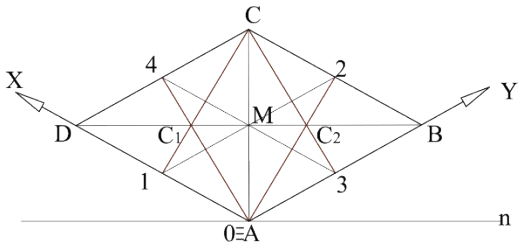


Fig 8

6º Determinados os pontos ***A***, ***B***, ***C***, ***D***, ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, os centros C_1 e C_2, vai agora usar o compasso para traçar a circunferência com base nos passos que se seguem:

Espectar a ponta seca do compasso no ponto ***A*** e traçar a grosso um arco que vai do ponto ***4*** até ao ponto ***2***. De seguida, vai usar o mesmo procedimento, espectando a ponta seca do compasso no ponto ***C*** e traçando a grosso um arco que vai do ponto ***1*** até ao ponto ***3***, como ilustram as figuras 9 e 10.

7º Vai espectar a ponta seca do compasso no centro C_1 e traçar um arco que vai do ponto ***1*** até ao

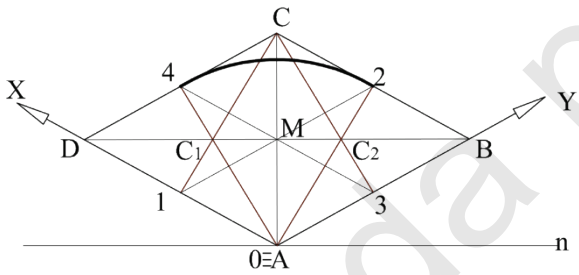


Fig 9

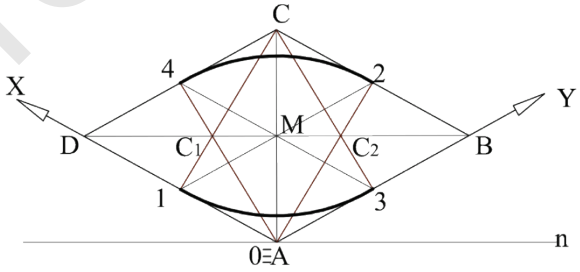


Fig 10

ponto ***4***. Por fim, vai usar o mesmo procedimento, espectando a ponta seca do compasso no centro C_2 e, traçando um arco que vai do ponto ***2*** até ao ponto ***3***, como ilustram as ***figuras 11 e 12*** que se seguem.

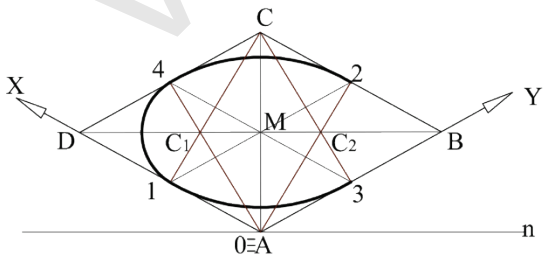


Fig 11

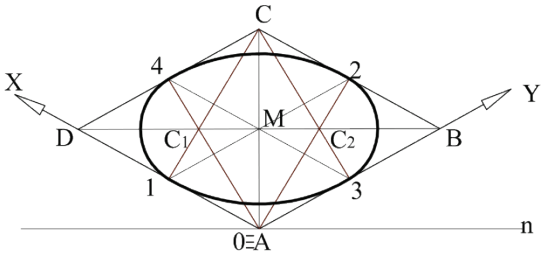


Fig 12

*A ponta seca do compasso vai espectando por **A**, **C**, C_1 e C_2, produzindo pequenos arcos que compõem a circunferência em perspectiva isométrica.*

*O círculo em perspectiva isométrica será a concordância dos arcos **1;3 – 4;2 – 3;2** e **4;1**.*

Venda proibida

Exercícios

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para a representação axonométrica de formas planas simples, vai representar nas perspectivas isométricas e cavaleira com base nas projecções ortogonais apresentadas.

a) colocar ilustração de um rectângulo de vista com mais detalhes a (VF)-PO

b) colocar ilustração de um rectângulo de vista com mais detalhes a (VC)-PO

c) colocar ilustração de um rectângulo de vista com mais detalhes a (VL)-PO

d) colocar ilustração de um círculo de vista com mais detalhes a (VL)-PO

O círculo deve ser representado apenas na perspectiva axonométrica isométrica.

Resumo da Lição

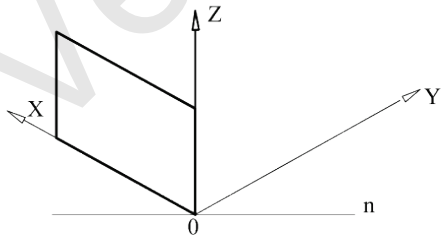
Muito bem, caro(a) aluno(a)!

Nesta lição sobre representação axonométrica de formas planas simples, aprendeu a representar o quadrado e do rectângulo nas perspectivas isométrica, dimétrica e cavaleira, tendo aprendido ainda a representar o círculo na perspectiva isométrica.

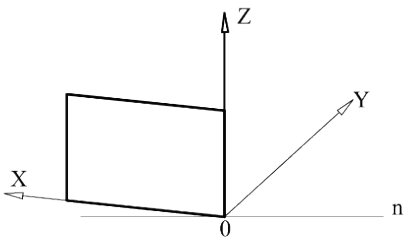
Chave de Correcção

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

1- a)

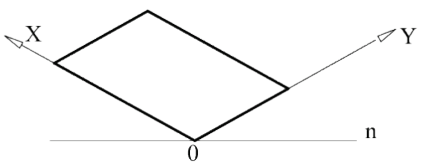


Isométrica VF

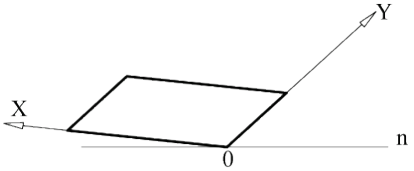


Dimétrica VF

1- b)



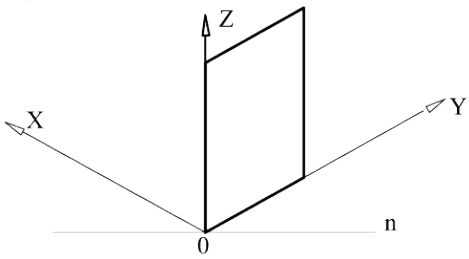
Isométrica VC



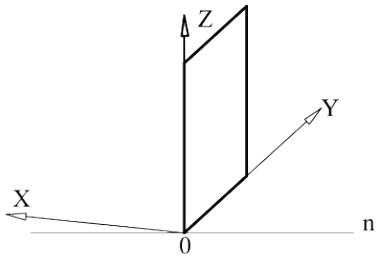
Dimétrica VC

Venda proibida

1- c)

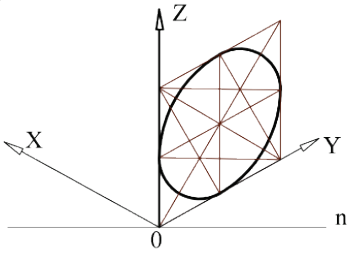


Isométrica VL



Dimétrica VL

1- d)



Isométrica VL

Venda proibida

LIÇÃO Nº 32: Representação axonométrica de formas tridimensionais simples

Introdução

Caro(a) aluno(a), nas lições anteriores, aprendeu sobre a representação axonométrica de formas planas simples, como o quadrado e o círculo, tendo como a vista com mais detalhes a de cima (VC) e a lateral (VL) nas projecções ortogonais.

Nesta lição, vai aprender a representar em axonometria formas tridimensionais simples, onde vai abordar a representação axonométrica da pirâmide, do prisma, do cone e do cilindro.

Para melhor compreender esta lição, é importante tomar em consideração os conhecimentos sobre a representação axonométrica de formas planas simples.

Na base dos conhecimentos que vai adquirir nesta lição, você terá a capacidade de contribuir nos ramos da carpintaria e serralharia, na apresentação de projectos relacionados com a estética durante a produção de objectos.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da perspectiva axonométrica;
- Representar formas tridimensionais simples em axonometria;
- Observar regras de higiene e segurança no trabalho.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 120 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos

1. Representação axonométrica de formas tridimensionais simples

Caro(a) aluno(a), nas lições anteriores, fez a representação axonométrica de formas planas simples e complexas, a partir das suas projecções ortogonais, onde aprendeu a representar o quadrado, o círculo e formas com reentrâncias e saliências.

Nesta lição, vai aprender sobre a representação axonométrica de formas tridimensionais simples, onde vai aprender a fazer a representação axonométrica da pirâmide, do prisma, do cone e do cilindro.

De recordar que, para fazer representações de formas em axonometria, é importante tomar em conta os conhecimentos adquiridos na unidade temática 7 sobre projecções ortogonais.

Com os conhecimentos adquiridos nesta lição, você terá a capacidade de contribuir nos ramos da carpintaria e serralharia, na apresentação de projectos relacionados com a estética durante a produção de objectos.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Venda proibida

Como acontece com a representação axonométricas de formas planas, na qual é preciso em primeiro lugar, identificar qual das três (3) vistas representadas apresenta mais detalhes, na representação axonométrica de formas tridimensionais simples, vai usar o mesmo procedimento.

No entanto, poderá haver situações em que todas as vistas, a VC, VF e VL, apresentem detalhes com a mesma complexidade, daí ser importante escolher qual das vistas pode facilitar a sua representação axonométrica.

Para a representação axonométrica de formas tridimensionais simples vai aprender sobre como representar a pirâmide, o prisma, o cone e o cilindro.

<u>Representação axonométrica do prisma</u>

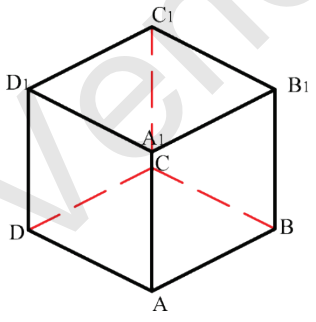
Para este caso, pôde verificar que tanto a vista de cima (VC) assim como a vista de frente (VF) e a vista lateral (VL) apresentam todos os detalhes.

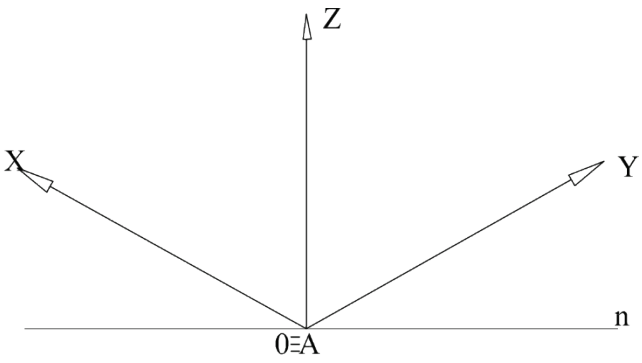
Assim sendo, vai identificar a vista que melhor pode facilitar o início da representação axonométrica do prisma.

Vamos, no entanto, escolher a vista de cima (VC) nomeando cada um dos pontos do quadrado com as letras ***A***, ***B***, ***C*** e ***D***, como ilustram as figuras que se seguem.

Após nomear cada um dos pontos da vista de cima (VC), vai identificar o ponto do quadrado que se localiza abaixo e mais do lado de fora em relação ao plano de projecção em que se localiza a vista de cima (VC).

Identificado este ponto, vai fazer coincidir com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, como ilustra a figura que se segue.





Vai obedecer aos mesmos procedimentos aplicados na lição nº 30 sobre representação axonométrica do quadrado.

Muito bem, caro(a) aluno(a)! Identificado e nomeado cada um dos pontos da vista por si escolhido e fazendo coincidir o ponto abaixo, mais do lado de fora com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, vai agora proceder, com a representação axonométrica do prisma.

Venda proibida

*Atendendo que a vista escolhida é a vista de cima **(VC)**, para a representação axonométrica do prisma, vai iniciar, usando os eixos **X** e **Y**.*

– **Perspectiva isométrica**

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***30º*** para os eixos ***X*** e ***Y***, como ilustra a ***figura 1.***

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica do quadrado em perspectiva isométrica, aprendida na lição nº 30, como ilustra a figura que se segue.

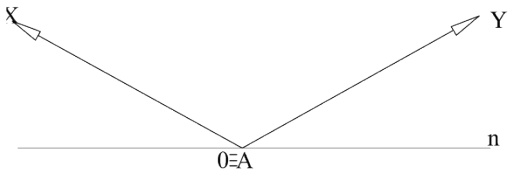


Fig 1

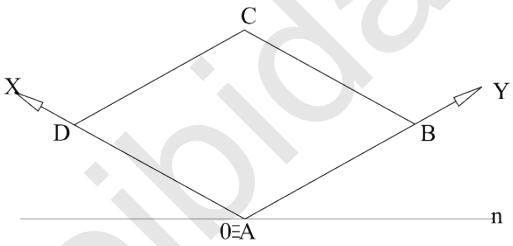


Fig 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 30 sobre a representação axonométrica do quadrado em perspectiva isométrica.

A representação axonométrica do quadrado deve estar a traço fino e não a traço grosso.

3º Representado o quadrado ***A***, ***B***, ***C*** e ***D***, que é a base inferior do prisma, vai traçar em cada um dos pontos, rectas paralelas ao eixo ***Z***. Em cada uma das rectas vai marcar a altura do prisma, marcando **6 cm** para cima.

Por cima do ponto ***A*** vai colocar A_1, ***B*** colocar B_1, ***C*** colocar C_1 e ***D*** colocar D_1, como ilustram as figuras que se seguem.

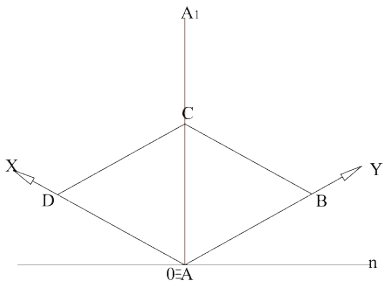


Fig 3

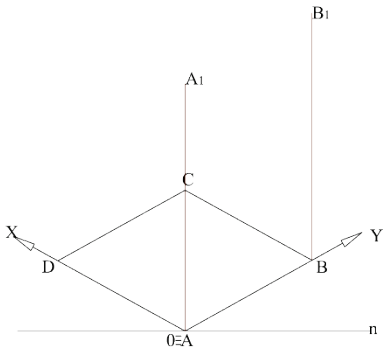


Fig 4

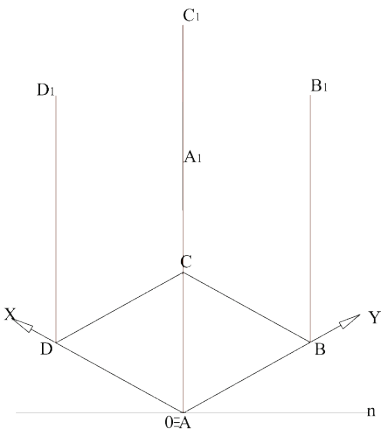


Fig 5

Venda proibida

*A recta que parte do ponto **A** e **C**, coincide com o eixo **Z** do sistema axonométrico.*

4º Representado o quadrado ***A***, ***B***, ***C***, ***D*** da base inferior e determinados os pontos A_1, B_1, C_1 e D_1, vai a traço fino, unir os pontos A_1, B_1, C_1 e D_1, que vai ser a base superior do prisma, como ilustra a figura que se segue.

5º Vai agora representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) do prisma e os contornos invisíveis (parte invisível) do prisma a traço grosso interrompido.

Os contornos visíveis (partes visíveis) do prisma contêm todas as arestas AA_1, BB_1, CC_1 e DD_1 que representam os limites do prisma.

Para a representação dos contornos visíveis (parte visível) do prisma, vai proceder do seguinte modo:
Unir a traço grosso contínuo as arestas AA_1, BB_1, DD_1 do prisma, os lados ***AB*** e ***AD*** do quadrado da base inferior, toda a base superior A_1, B_1, C_1 e D_1, como ilustra a ***figura 7*** **.**

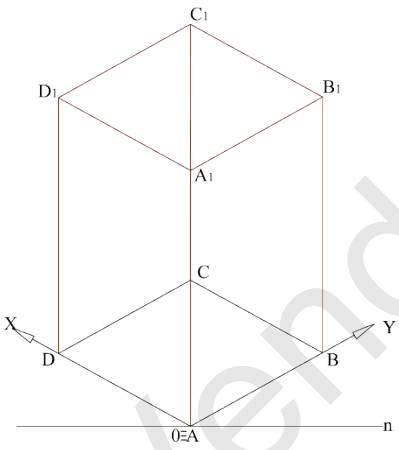


Fig 6

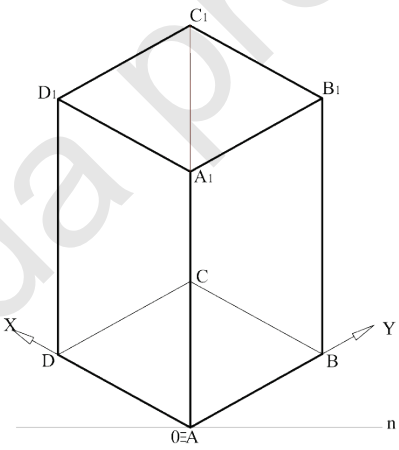


Fig 7

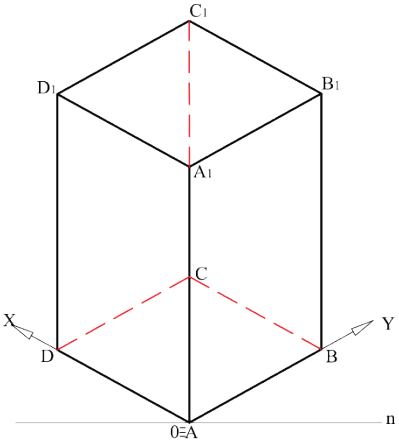


Fig 8

Os contornos invisíveis (partes invisíveis) do prisma contêm a aresta do ponto que se encontra dentro dos limites da pirâmide

Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) do prisma, vai proceder do seguinte modo:
Unir a traço grosso interrompido a aresta CC_1 do prisma, os lados ***CB*** e ***CD*** do quadrado da base inferior, como ilustra a ***figura 8.***

Venda proibida

– **Perspectiva dimétrica**

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva dimétrica, marcando em relação à recta ***n***, ***7º*** para o eixo ***X*** e ***42º*** para o eixo ***Y***, como ilustra a figura que se segue.

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica do quadrado em perspectiva dimétrica, aprendida na lição nº 30, como ilustra a figura que se segue.

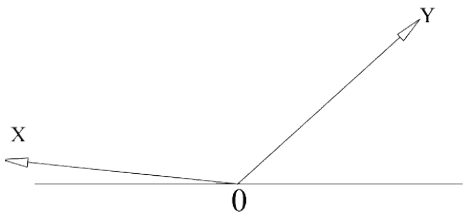


Fig 1

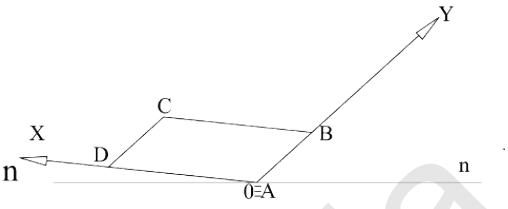


Fig 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 30 sobre a representação axonométrica do quadrado em perspectiva dimétrica.

A representação axonométrica do quadrado deve estar a traço fino e não a traço grosso.

3º Representado o quadrado ***A***, ***B***, ***C*** e ***D***, que é a base inferior do prisma, vai traçar em cada um dos pontos, rectas paralelas ao eixo ***Z***. Em cada uma das rectas vai marcar a altura do prisma, marcando **6 cm** para cima.

Por cima do ponto ***A*** vai colocar A_1, ***B*** colocar B_1, ***C*** colocar C_1 e ***D*** colocar D_1, como ilustram as figuras que se seguem.

4º Representado o quadrado ***A***, ***B***, ***C***, ***D*** da base inferior e determinados os pontos A_1, B_1, C_1 e D_1, vai a traço fino, unir os pontos A_1, B_1, C_1 e D_1, que vai ser a base superior do prisma, como ilustra a figura que se segue.

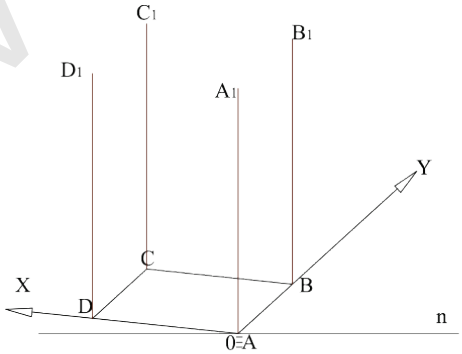


Fig 3

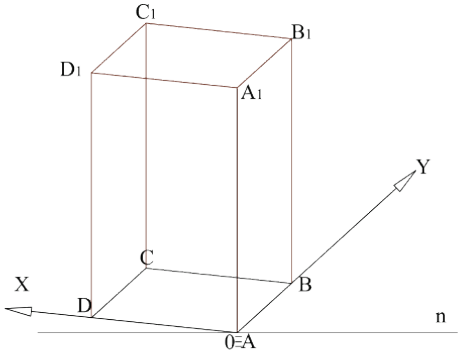


Fig 4

5º Vai agora representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) do prisma e os contornos invisíveis (parte invisível) do prisma a traço grosso interrompido.

Venda proibida

*O contorno visível (parte visível) do prisma contém todas as arestas **AA_1**, **BB_1**, **CC_1** e **DD_1** que representam os limites do prisma.*

Para a representação dos contornos visíveis (parte visível) do prisma, vai proceder do seguinte modo:
Unir a traço grosso contínuo as arestas ***AA_1***, ***BB_1***, ***DD_1*** do prisma, os lados ***AB*** e ***AD*** do quadrado da base inferior, toda a base superior ***A_1***, ***B_1***, ***C_1*** e ***D_1***, como ilustra a ***figura 5.***
Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) do prisma, vai proceder do seguinte modo:
Unir a traço grosso interrompido a aresta ***CC_1*** do prisma, os lados ***CD*** e ***CB*** do quadrado da base inferior, como ilustra a ***figura 6.***

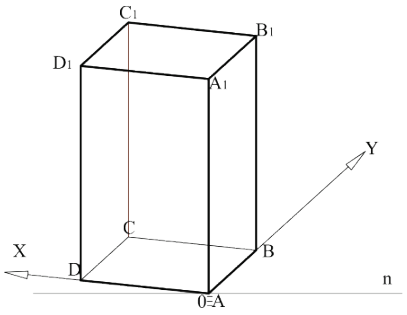


Fig 5

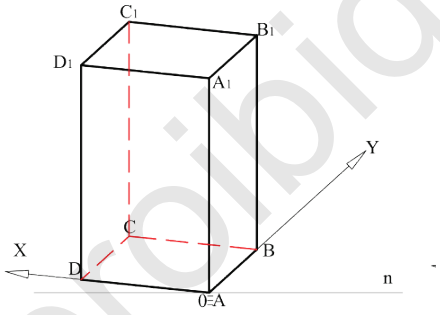


Fig 6

Perspectiva cavaleira

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva dimétrica, marcando em relação à recta ***n***, ***0º*** para o eixo ***X*** e ***45º*** para o eixo ***Y***, como ilustra a figura que se segue.

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai, a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica do quadrado em perspectiva cavaleira, aprendida na lição nº 30, como ilustra a figura que se segue.

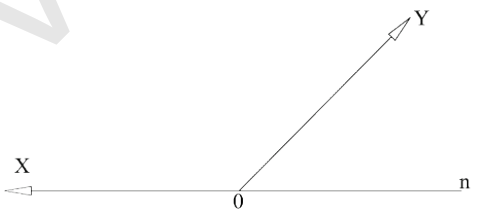


Fig 1

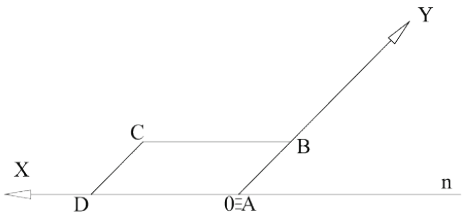


Fig 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 30 sobre a representação axonométrica do quadrado em perspectiva cavaleira.
A representação axonométrica do quadrado deve estar a traço fino e não a traço grosso.

Venda proibida

3º Representado o quadrado ***A***, ***B***, ***C*** e ***D***, que é a base inferior do prisma, vai traçar em cada um dos pontos, rectas paralelas ao eixo ***Z***. Em cada uma das rectas vai marcar a altura do prisma, marcando **6 cm** para cima.

Por cima do ponto ***A*** vai colocar A_1, ***B*** colocar B_1, ***C*** colocar C_1 e ***D*** colocar D_1, como ilustram as figuras que se seguem.

4º Representado o quadrado ***A***, ***B***, ***C***, ***D*** da base inferior e determinados os pontos A_1, B_1, C_1 e D_1, vai, a traço fino, unir os pontos A_1, B_1, C_1 e D_1, que vai ser a base superior do prisma, como ilustra a figura que se segue.

5º Vai agora representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) do prisma e os contornos invisíveis (parte invisível) do prisma a traço grosso interrompido.

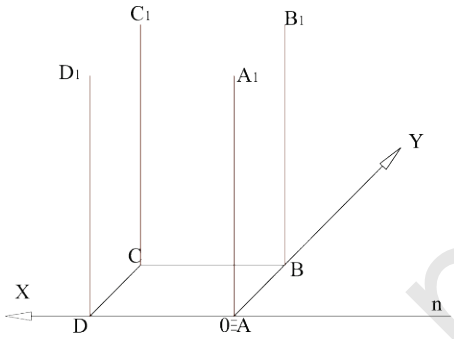


Fig 3

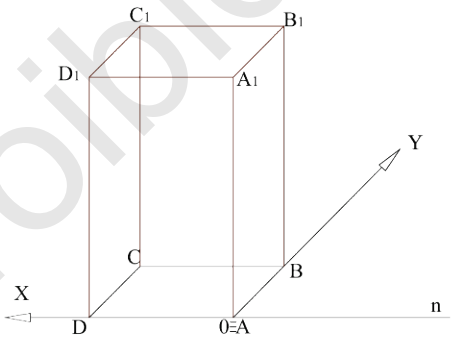


Fig 4

Os contornos visíveis (partes visíveis) do prisma contêm todas as arestas AA_1, BB_1, *e* DD_1 *que representam os limites do prisma.*

Para a representação dos contornos visíveis (parte visível) do prisma, vai proceder do seguinte modo:
Unir a traço grosso contínuo as arestas AA_1, BB_1, DD_1 do prisma, os lados ***AB*** e ***AD*** do quadrado da base inferior, toda a base superior A_1, B_1, C_1 e D_1, como ilustra a ***figura 5.***

Os contornos invisíveis (partes invisíveis) do prisma contêm a aresta do ponto que se encontra dentro dos limites da pirâmide.

Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) do prisma, vai proceder do seguinte modo:
Unir a traço grosso interrompido a aresta CC_1 do prisma, os lados ***BC*** e ***CD*** do quadrado da base inferior, como ilustra a ***figura 6.***

Venda proibida

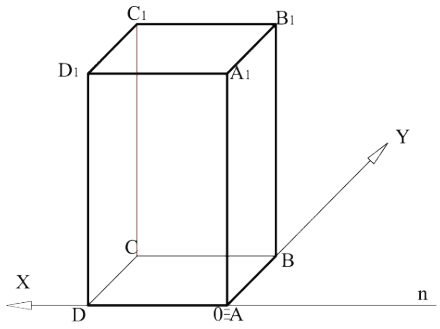


Fig 5

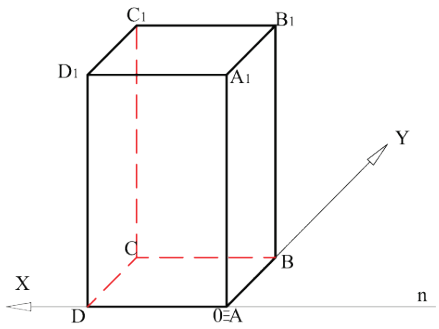


Fig 6

Representação axonométrica do cone

Para este caso, pode verificar que a vista de cima (VC), que representa a base do cone, é a que apresenta mais detalhes, uma vez que se trata de um círculo, comparada as outras que são apenas triângulos.

Assim, sendo o círculo da base a vista com mais detalhes, vai o envolver dentro de um quadrado, isto é, colocar o círculo dentro de um quadrado e nomear cada um dos pontos do quadrado.

Após nomear cada um dos pontos do quadrado que envolve o círculo, vai identificar o ponto do quadrado que se localiza abaixo e mais do lado de fora em relação ao plano de projecção em que se localiza a vista de cima (VC).

Identificado este ponto, vai fazer coincidir com o ponto ***O*** do sistema axonométrico.

Vai obedecer aos mesmos procedimentos aplicados na lição nº 30 sobre representação axonométrica do círculo.

A representação axonométrica do cone, apenas será efectuada na perspectiva isométrica.

Muito bem, caro(a) aluno(a)! Identificado e nomeado cada um dos pontos da vista com mais detalhes e fazendo coincidir o ponto abaixo, mais do lado de fora com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, vai agora proceder, com a representação axonométrica do cone na perspectiva isométrica.

*Atendendo que a vista com mais detalhes é a vista de cima **(VC)**, para a representação axonométrica do cone, vai iniciar usando os eixos **X** e **Y**.*

– **Perspectiva isométrica**

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***30º*** para os eixos ***X*** e ***Y***, como ilustra a figura que se segue.

Venda proibida

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai, a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica do círculo em perspectiva isométrica, aprendida na lição nº 30, como ilustra a figura que se segue.

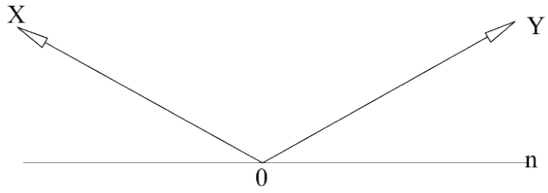


Fig. 1

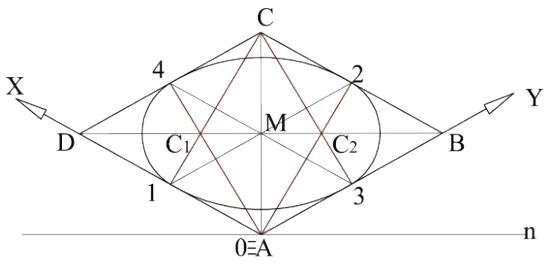


Fig. 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 30 sobre a representação axonométrica do círculo em perspectiva isométrica.

A representação axonométrica do círculo deve estar a traço fino e não a traço grosso.

3º Representado o círculo, composto pela concordância dos arcos **1;4 – 4;2 – 3;2** e **3;1**, que é a base do cone, vai, a partir do ponto ***M*** do círculo, traçar uma recta paralela ao eixo ***Z***, esta que será o eixo da altura do cone.

*O eixo da altura onde se encontra o vértice **V** do cone, coincide com o eixo **Z** do sistema axonométrico.*

Na recta paralela ao eixo ***Z***, vai a partir do ponto ***M***, marcar para cima **6 cm** e vai determinar o vértice ***V***, este que será a altura do cone, como ilustra a figura que se segue.

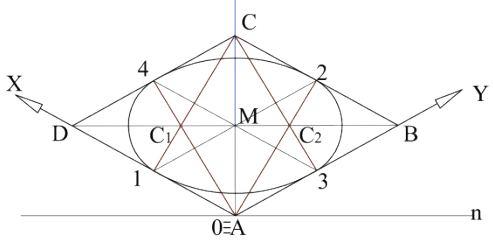


Fig. 3

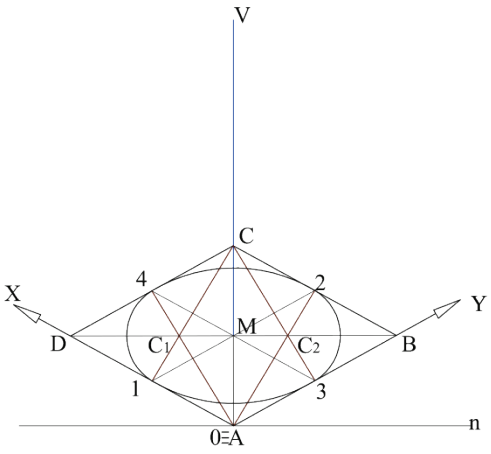


Fig. 4

4º Agora, vai determinar o ponto ***I*** onde os segmentos ***C1*** e ***4-2*** se intersectam, o ponto ***II*** onde os segmentos ***C2*** e ***3-1*** se intersectam.

Venda proibida

De seguida, vai, a traço fino, traçar um segmento de recta que passa pelos pontos ***I*** e ***II***, que vai até tocar o círculo da base do cone.

Onde o segmento de recta que passa pelos pontos ***I*** e ***II*** toca o círculo à esquerda, vai determinar o ponto T_1 e onde toca à direita, vai determinar o ponto T_2, como ilustram as figuras que se seguem.

5º Muito bem, Caro(a) aluno(a), representado o círculo da base do cone, determinado o vértice ***V*** que representa a altura do cone e os pontos T_1 e T_2 no círculo da base do cone, vai traçar as geratrizes do cone, procedendo do seguinte modo:

Unir a traço fino, o vértice ***V*** e o ponto T_1, o vértice ***V*** e o ponto T_2, como ilustra a figura que se segue.

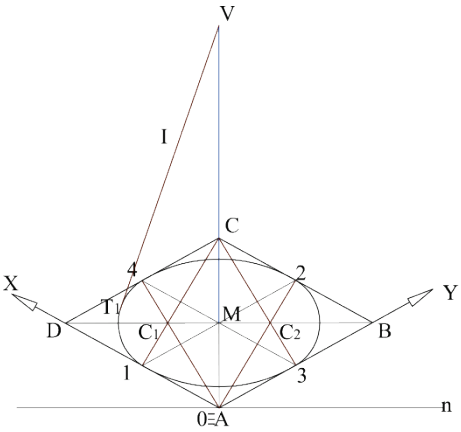


Fig. 5

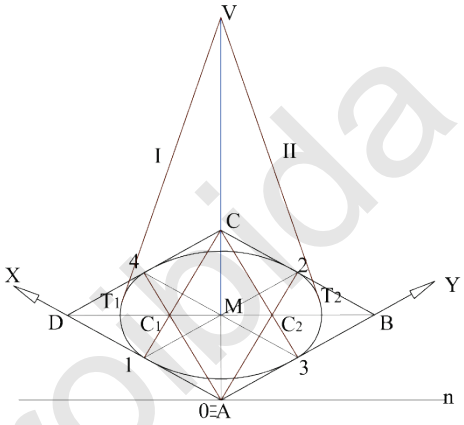


Fig. 6

6º Vai agora representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) do cone e os contornos invisíveis (parte invisível) do cone a traço grosso interrompido.

Os contornos visíveis (partes visíveis) do cone contêm os limites exteriores do cone.

Para a representação dos contornos visíveis (parte visível) do cone, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso contínuo as geratrizes VT_1 e VT_2. E, usando o compasso, vai ainda a traço grosso, traçar o arco que vai do ponto T_1 até ao ponto T_2, passando pelos ponto ***1*** e ***2*** do círculo.

*Para proceder com o traçado do arco que vai do ponto T_1 até ao ponto T_2, deve espectar a ponta seca do compasso nos pontos C_1, C_2 e **C**.*

Os contornos invisíveis (partes invisíveis) do cone contêm a parte da base que se encontra dentro dos limites do cone.

Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) do cone, vai proceder do seguinte modo:

A traço grosso interrompido e, usando o compasso, traçar o arco que vai do ponto T_1 até ao ponto T_2, passando pelos ponto ***4*** e ***3*** do círculo, como ilustram as figuras que se seguem.

Venda proibida

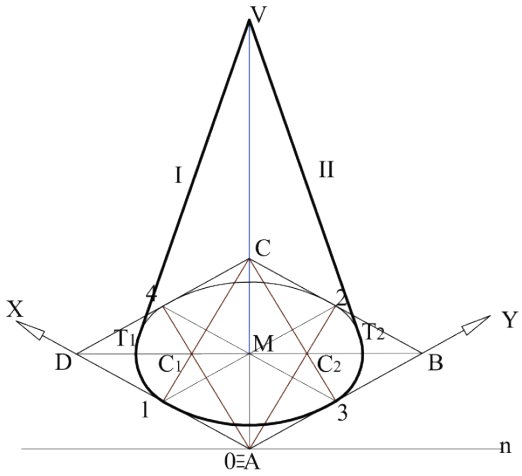


Fig. 7

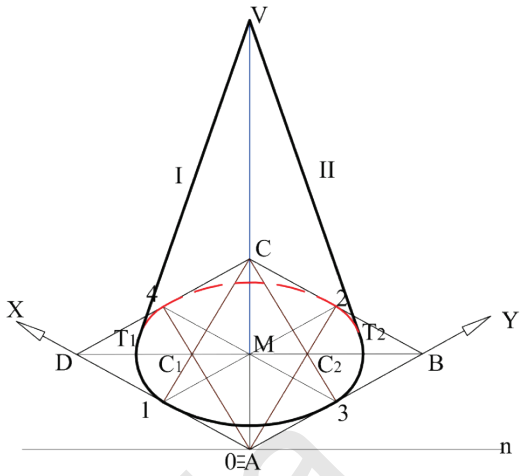


Fig. 8

<u>Representação axonométrica do cilindro</u>

Para este caso, pode verificar que a vista de cima (VC), que representa uma das bases do cilindro, é a que apresenta mais detalhes, uma vez que se trata de um círculo, comparado as outras que são apenas rectângulos.

Assim, sendo o círculo de uma das bases a vista com mais detalhes, vai o envolver dentro de um quadrado, isto é, colocar o círculo dentro de um quadrado e nomear cada um dos pontos do quadrado.

Após nomear cada um dos pontos do quadrado que envolve o círculo, vai identificar o ponto do quadrado que se localiza abaixo e mais do lado de fora em relação ao plano de projecção em que se localiza a vista de cima (VC).

Identificado este ponto, vai fazer coincidir com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, como ilustra a figura que se segue.

Vai obedecer aos mesmos procedimentos aplicados na lição nº 30 sobre representação axonométrica do círculo.

A representação axonométrica do círculo, apenas será efectuada na perspectiva isométrica.

Muito bem, Caro(a) aluno(a), identificado e nomeado cada um dos pontos da vista com mais detalhes e, fazendo coincidir o ponto abaixo, mais do lado de fora com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, vai agora proceder com a representação axonométrica do círculo na perspectiva isométrica.

Venda proibida

*Atendendo que a vista com mais detalhes é a vista de cima **(VC)**, para a representação axonométrica do cilindro, vai iniciar, usando os eixos **X** e **Y**.*

Perspectiva isométrica

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***30º*** para os eixos ***X*** e ***Y***, como ilustra a figura que se segue.

2º Representados os eixos do sistema axonométrico vai, a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica do círculo em perspectiva isométrica, aprendida na lição nº 32, como ilustra a figura que se segue.

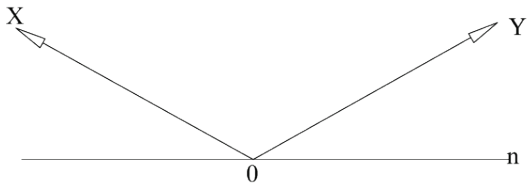


Fig. 1

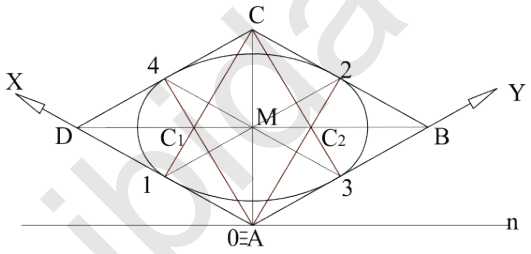


Fig. 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 30 sobre a representação axonométrica do círculo em perspectiva isométrica.

A representação axonométrica do círculo deve estar a traço fino e não a traço grosso.

3º Representado o círculo, composto pela concordância dos arcos **1;4 – 4;2 – 3;2** e **3;1**, que é a base inferior do cilindro, vai agora representar a sua base superior, procedendo do seguinte modo:

Através do quadrado ***ABCD*** que envolve o círculo da base inferior do cilindro, vai usar o mesmo procedimento usado para a representação de um prisma, obtendo deste modo um outro quadrado $A_1B_1C_1D_1$ com uma altura de **6 cm**, que vai envolver o círculo superior, como ilustra a figura que se segue.

4º Representado o quadrado que vai envolver o círculo da base superior, vai usar os mesmos procedimentos anteriores para representar o círculo da base superior, que será composto pela concordância dos arcos $\mathbf{1_1;4_1 – 4_1;2_1 – 3_1;2_1}$ e $\mathbf{3_1;1_1}$, como ilustra a figura que se segue.

Venda proibida

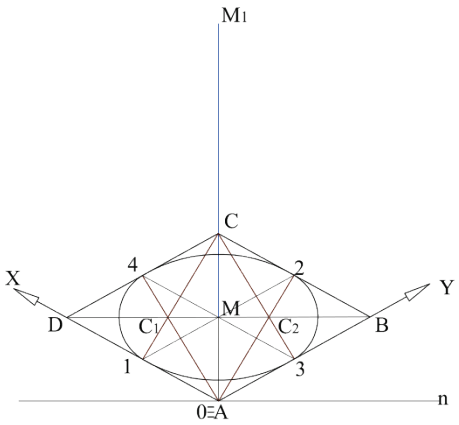


Fig. 3

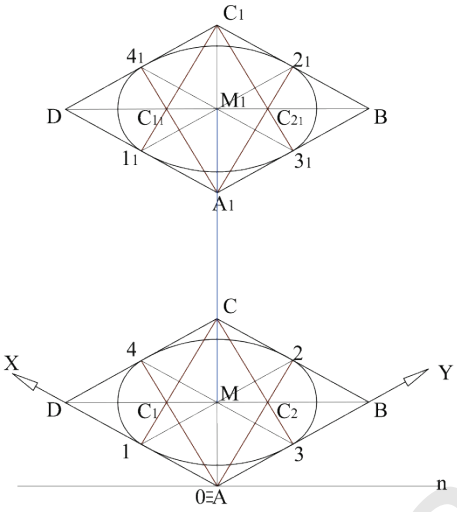


Fig. 4

A representação axonométrica do círculo da base superior deve estar a traço fino e não a traço grosso.

5º Agora, vai determinar no círculo da base inferior o ponto ***T1*** onde a diagonal ***DB*** do quadrado toca o círculo à esquerda e o ponto ***T2*** onde a diagonal ***DB*** do quadrado toca o círculo à direita.

Vai fazer o mesmo procedimento para o círculo da base superior, usando a diagonal ***D1B1*** para determinar os pontos ***T1a*** e ***T2a***, como ilustra a figura que se segue.

5º Muito bem, caro(a) aluno(a), representados os círculos das bases inferior e superior do cilindro, determinados os pontos ***T1***, ***T2***, ***T1a*** e ***T2a*** nos círculos das bases do cilindro, vai traçar as geratrizes do cilindro, procedendo do seguinte modo:

Unir a traço fino, os pontos ***T1*** e ***T1a***, os pontos ***T2*** e ***T2a*** das bases do cilindro, como ilustra a figura que se segue.

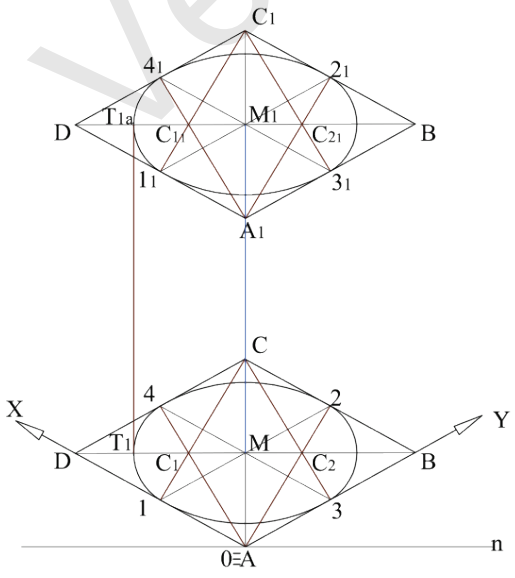


Fig. 5

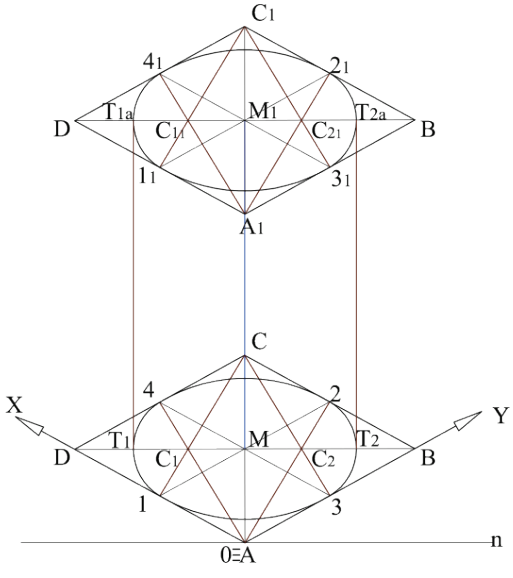


Fig. 6

Venda proibida

6º Vai agora representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) do cilindro e os contornos invisíveis (parte invisível) do cilindro a traço grosso interrompido.

Os contornos visíveis (partes visíveis) do cilindro contêm os limites exteriores do cilindro.

No entanto, para a representação dos contornos visíveis (parte visível) do cilindro, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso contínuo as geratrizes T_1T_{1a} e T_2T_{2a}. E, usando o compasso, vai, a traço grosso, traçar no círculo da base inferior o arco que vai do ponto T_1 até ao ponto T_2, passando pelos ponto ***1*** e ***2*** do círculo. Para a base superior, vai também, usando o compasso, traçar a grosso todo o círculo, como ilustra a figura que se segue.

Para proceder na base inferior o traçado do arco que vai do ponto T_1 até ao ponto T_2, deve espectar a ponta seca do compasso nos pontos C_1, C_2 e C.

Para proceder, na base superior, o traçado do círculo deve espectar a ponta seca do compasso nos pontos C_1, C_2, C e D.

Os contornos invisíveis (partes invisíveis) da pirâmide contêm a parte da base inferior que se encontra dentro dos limites do cilindro.

Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) do cilindro na sua base inferior, vai proceder do seguinte modo:

A traço grosso interrompido e, usando o compasso, traça o arco que vai do ponto T_1 até ao ponto T_2, passando pelos pontos ***4*** e 2 do círculo, como ilustram as figuras que se seguem.

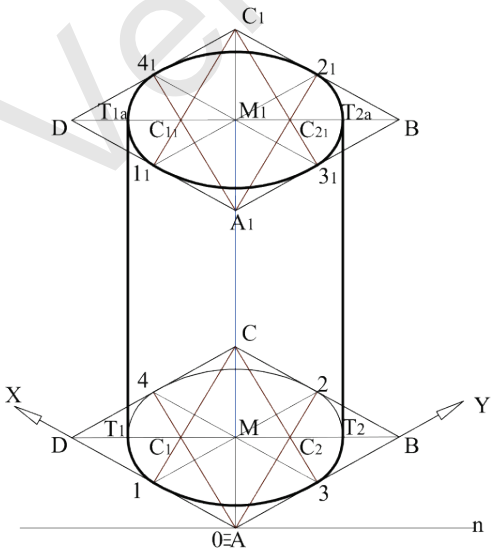


Fig. 7

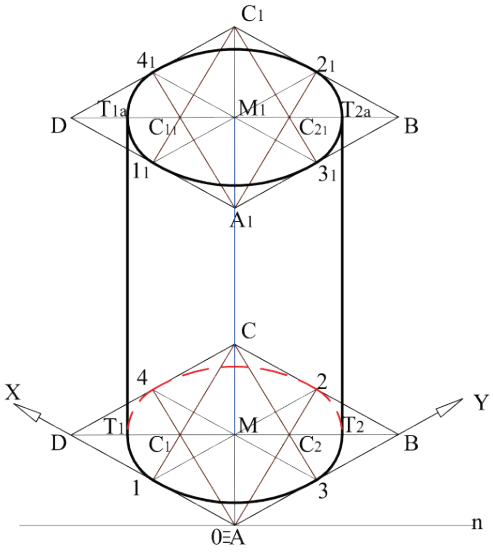


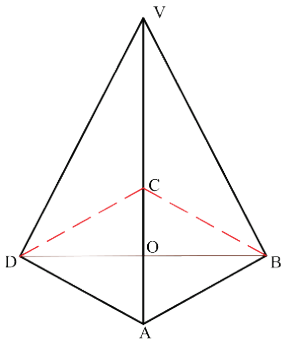
Fig. 8

Venda proibida

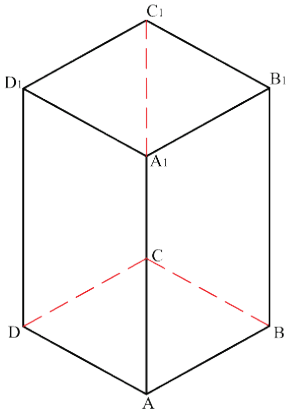
Exercícios

Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para a representação axonométrica de formas tridimensionais simples, vai resolver os seguintes exercícios:

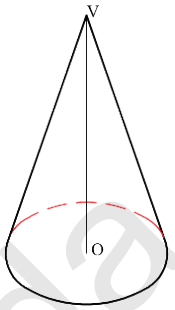
Exercício nº 1



Prâmide quadrangular em axonométria isométrica.
a) Representar em axométria dimétrica.



Prisma quadrangular em axonométria isométrica
b) Representar em axométria Cavaleira.



Cone de revolução em axonométria isométrica
c) Representar em axométria Isométrica.

Resumo da Lição

Muito bem, caro(a) aluno(a)!

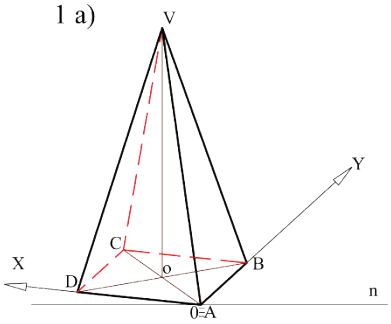
Nesta lição, sobre representação axonométrica de formas tridimensionais simples, aprendeu a representar a pirâmide e o prisma nas perspectivas isométrica, dimétrica e cavaleira, tendo aprendido ainda a representar o cone e o cilindro na perspectiva isométrica.

Chave de Correcção

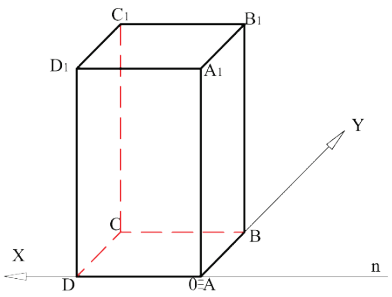
Muito bem.

Está de parabéns se conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

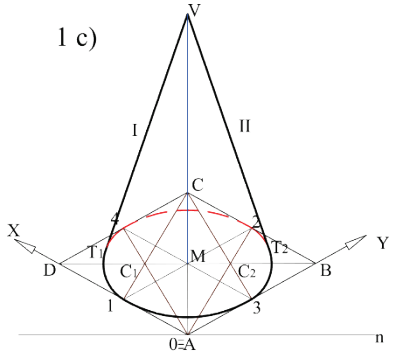
1 a)



1 b)



1 c)



Venda proibida

LIÇÃO Nº 33: Representação axonométrica de formas tridimensionais a partir das projecções (Continuação)

Introdução

Caro(a) aluno(a), na lição anterior, fez-se a representação axonométrica de formas tridimensionais simples, onde aprendeu a representar a pirâmide, o prisma, o cone e o cilindro.

Nesta lição, dando continuidade à representação axonométrica de formas tridimensionais, vai aprender a representar em axonometria formas tridimensionais complexas, isto é, formas com reentrâncias e saliências.

Para melhor compreender esta lição, é importante tomar em consideração os conhecimentos sobre a representação axonométrica de formas planas complexas.

Com base nos conhecimentos que vai adquirir nesta lição, você terá a capacidade de contribuir nos ramos da carpintaria e serralharia, na apresentação de projectos relacionados com a estética durante a produção de objectos.

No final da lição, você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da perspectiva axonométrica;
- Representar formas tridimensionais complexas em axonometria;
- Aplicar a convenção gráfica adequada na representação das formas em axonometria.

Para o estudo desta lição, você vai precisar de 120 minutos do seu tempo para uma assimilação profunda dos conteúdos, incluindo a resolução dos exercícios propostos.

1. Representação axonométrica de formas tridimensionais complexas

Na representação axonométrica de formas tridimensionais complexas, vai aprender como proceder com a sua representação nas perspectivas isométrica, dimétrica e cavaleira, tomando em conta as projecções ortogonais de formas planas complexas, isto é, vista de cima (VC), vista de frente (VF) e vista lateral (VL), com as respectivas dimensões apresentadas.

De recordar que, para fazer representações de formas em axonometria, é importante tomar em conta os conhecimentos adquiridos na unidade temática 7 sobre projecções ortogonais.

Com os conhecimentos que vai adquirir nesta lição, você terá a capacidade de contribuir nos ramos da carpintaria e serralharia, na apresentação de projectos relacionadas com a estética durante a produção de objectos e também, no ramo da construção civil.

No final da lição você poderá resolver exercícios práticos para a consolidação da sua aprendizagem.

Venda proibida

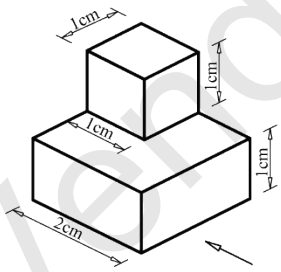
Como acontece com a representação axonométricas de formas planas, na qual é preciso em primeiro lugar, identificar qual das três (3) vistas representadas apresenta mais detalhes, na representação axonométrica de formas tridimensionais simples, vai usar o mesmo procedimento.
No entanto, poderão haver situações em que todas as vistas, a VC, VF e VL, apresentem detalhes com a mesma complexidade, daí ser importante escolher qual das vistas pode facilitar para a sua representação axonométrica.

Vai obedecer aos mesmos procedimentos aplicados na lição nº 31 sobre representação axonométrica de formas planas complexas.

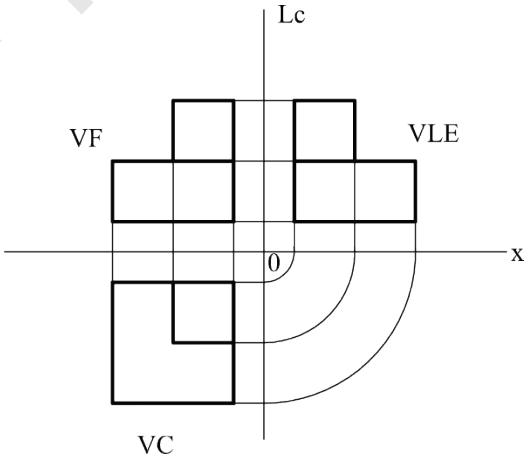
Muito bem, caro(a) aluno(a), identificado e nomeado cada um dos pontos da vista com mais detalhes e, fazendo coincidir o ponto abaixo, mais do lado de fora com o ponto ***O*** do sistema axonométrico, vai agora proceder, com a representação axonométrica da forma tridimensional complexa.

*Atendendo que a vista com mais detalhes é a vista de cima **(VC)**, para a representação axonométrica da forma tridimensional complexa, vai iniciar usando os eixos **X** e **Y**.*

– **Perspectiva isométrica**



Objecto



1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***30º*** para os eixos ***X*** e ***Y***, como ilustra a figura que se segue.
2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai, a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica de formas planas complexas em perspectiva isométrica, aprendida na lição nº 31, como ilustra a figura que se segue.

Venda proibida

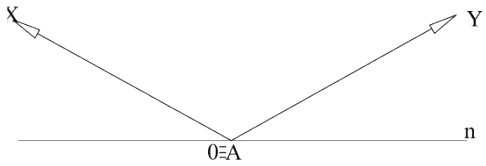


Fig 1

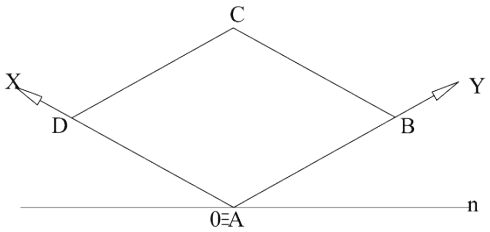


Fig 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 31 sobre a representação axonométrica de formas planas complexas em perspectiva isométrica.

A representação axonométrica da forma plana complexa deve estar a traço fino e não a grosso.

3º Representada a forma plana complexa ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, ***5*** e ***6***, que é a base inferior da forma tridimensional, vai traçar em cada um dos pontos, rectas paralelas ao eixo ***Z***. Em cada uma das rectas vai marcar a altura da figura, marcando **2 cm** para cima.

Por cima do ponto ***1*** vai colocar $\boldsymbol{1_1}$, ***2*** colocar $\boldsymbol{2_1}$, ***3*** colocar $\boldsymbol{3_1}$, ***4*** colocar $\boldsymbol{4_1}$, ***5*** colocar $\boldsymbol{5_1}$ e no ponto ***6*** vai colocar $\boldsymbol{6_1}$.

De seguida, vai unir os pontos $\boldsymbol{1_1}$, $\boldsymbol{2_1}$, $\boldsymbol{3_1}$, $\boldsymbol{4_1}$, $\boldsymbol{5_1}$ e $\boldsymbol{6_1}$, como ilustram as figuras que se seguem.

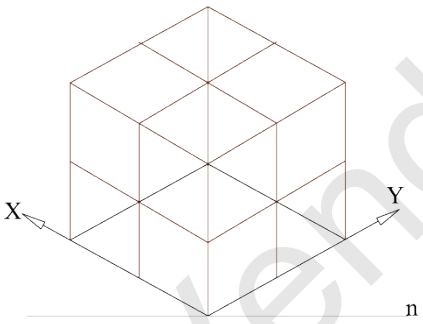


Fig 3

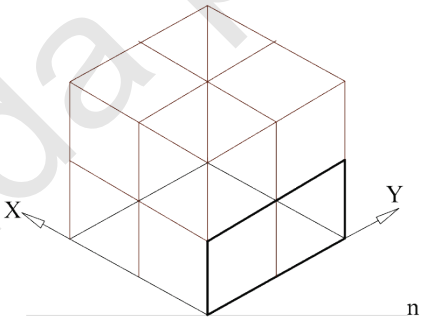


Fig 4

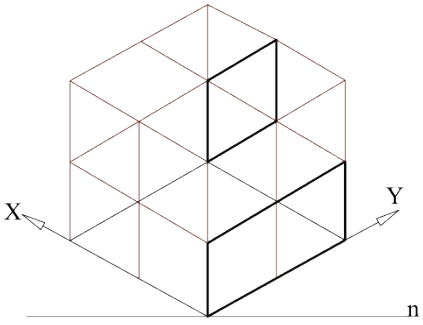


Fig 5

*As rectas que partem dos pontos **3** para $\boldsymbol{3_1}$ e do ponto **6** para $\boldsymbol{6_1}$, coincidem com o eixo **Z** do sistema axonométrico.*

4º Representada a forma complexa ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, ***5*** e ***6***, que é a base inferior e a forma com os pontos $\boldsymbol{1_1}$, $\boldsymbol{2_1}$, $\boldsymbol{3_1}$, $\boldsymbol{4_1}$, $\boldsymbol{5_1}$ e $\boldsymbol{6_1}$, vai agora, representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) da forma tridimensional, os contornos invisíveis (parte invisível) da forma tridimensional a traço grosso interrompido.

Venda proibida

*Os contornos visíveis (partes visíveis) da forma tridimensional complexa, contêm todas as arestas **1-1$_1$**, **2-2$_1$**, **3-3$_1$**, **4-4$_1$** e **5-5$_1$** que representam os limites da forma tridimensional complexa.*

No entanto, para a representação dos contornos visíveis (parte visível) da forma tridimensional complexa, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso contínuo as arestas ***1-1$_1$***, ***2-2$_1$***, ***3-3$_1$***, ***4-4$_1$*** e ***5-5$_1$*** da forma tridimensional, os lados ***1-2***, ***2-3***, ***3-4*** e ***4-5*** da base inferior, toda a base superior com os pontos ***1$_1$***, ***2$_1$***, ***3$_1$***, ***4$_1$***, ***5$_1$*** e ***6$_1$***, como ilustra a figura que se segue.

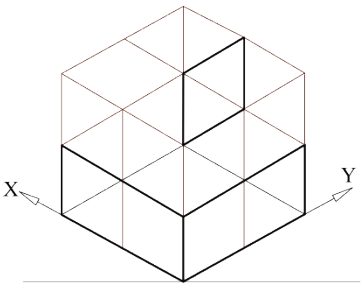


Fig 6

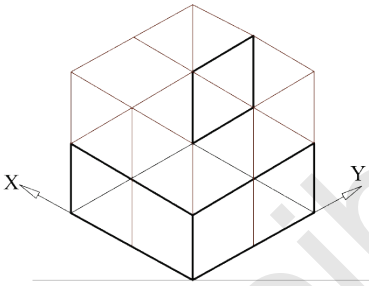


Fig 7

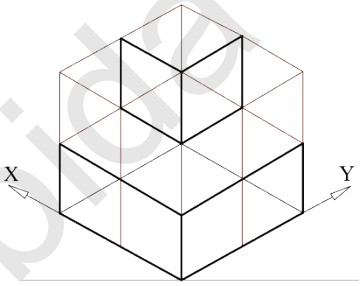


Fig 8

Os contornos invisíveis (partes invisíveis) do prisma contêm a aresta do ponto que se encontra dentro dos limites da forma tridimensional complexa.

Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) da forma tridimensional complexa, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso interrompido a aresta ***6-6$_1$*** da forma tridimensional complexa, os lados ***1-6*** e ***6-5*** da base inferior, como ilustra a figura que se segue.

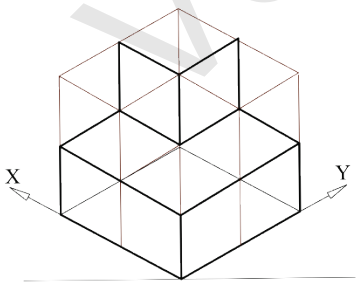


Fig 9

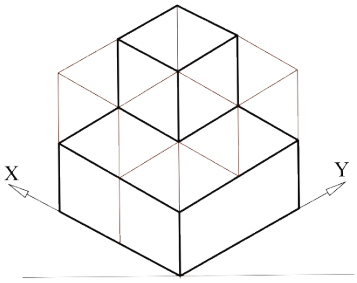


Fig 10

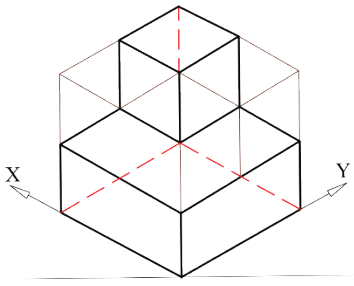


Fig 11

*A aresta invisível que parte dos pontos **6** para **6$_1$**, coincide com o eixo **Z** do sistema axonométrico.*

Venda proibida

– **Perspectiva dimétrica**

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva isométrica, marcando em relação à recta ***n***, ***7º*** para o eixo ***X*** e ***42º*** para o eixo ***Y***, como ilustra a figura que se segue.

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai, a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica de formas planas complexas em perspectiva dimétrica, aprendida na lição nº 31, como ilustra a figura que se segue.

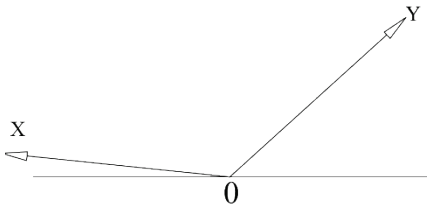


Fig 1

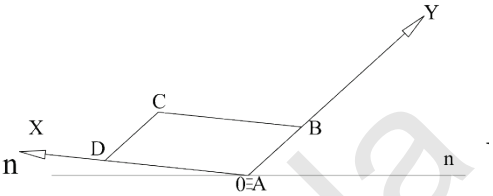


Fig 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 31 sobre a representação axonométrica de formas planas complexas em perspectiva dimétrica.

A representação axonométrica da forma plana complexa deve estar a traço fino e não a grosso.

3º Representada a forma plana complexa ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, ***5*** e ***6***, que é a base inferior da forma tridimensional, vai traçar em cada um dos pontos, rectas paralelas ao eixo ***Z***. Em cada uma das rectas vai marcar a altura da figura, marcando **3 cm** para cima.

Por cima do ponto ***1*** vai colocar 1_1, ***2*** colocar 2_1, ***3*** colocar 3_1, ***4*** colocar 4_1, ***5*** colocar 5_1 e no ponto ***6*** vai colocar 6_1.

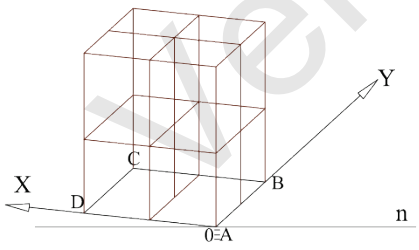


Fig 3

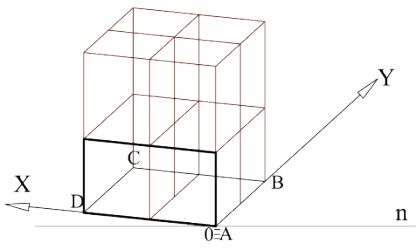


Fig 4

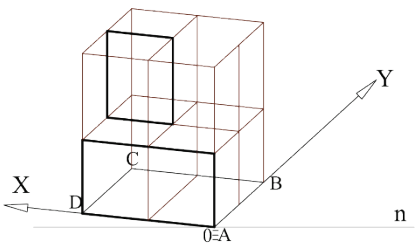


Fig 4

De seguida, vai unir os pontos 1_1, 2_1, 3_1, 4_1, 5_1 e 6_1, como ilustram as figuras que se seguem.

4º Representada a forma complexa ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, ***5*** e ***6***, que é a base inferior e a forma com os pontos 1_1, 2_1, 3_1, 4_1, 5_1 e 6_1, vai agora, representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) da forma tridimensional os contornos invisíveis (parte invisível) da forma tridimensional a traço grosso interrompido.

Venda proibida

*Os contornos visíveis (partes visíveis) da forma tridimensional complexa, contêm todas as arestas **1-1$_1$**, **2-2$_1$**, **3-3$_1$**, **4-4$_1$** e **5-5$_1$** que representam os limites da forma tridimensional complexa.*

No entanto, para a representação dos contornos visíveis (parte visível) da forma tridimensional complexa, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso contínuo as arestas ***1-1$_1$***, ***2-2$_1$***, ***3-3$_1$***, ***4-4$_1$*** e ***5-5$_1$*** da forma tridimensional, os lados ***1-2***, ***2-3***, ***3-4*** e ***4-5*** da base inferior, toda a base superior com os pontos ***1$_1$***, ***2$_1$***, ***3$_1$***, ***4$_1$***, ***5$_1$*** e ***6$_1$***, como ilustra a figura que se segue.

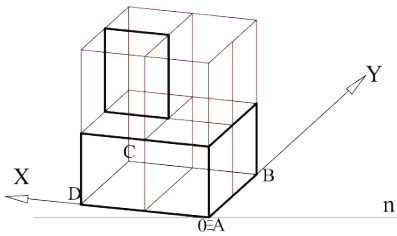


Fig 6

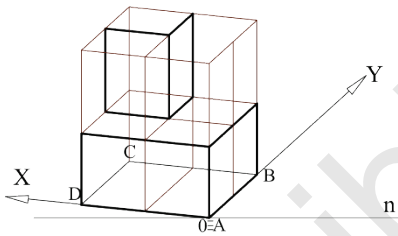


Fig 7

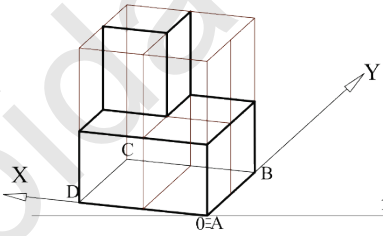


Fig 8

Os contornos invisíveis (partes invisíveis) da figura, contêm a aresta do ponto que se encontra dentro dos limites da forma tridimensional complexa.

Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) da forma tridimensional complexa, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso interrompido a aresta ***6-6$_1$*** da forma tridimensional complexa, os lados ***1-6*** e ***6-5*** da base inferior, como ilustra a figura que se segue.

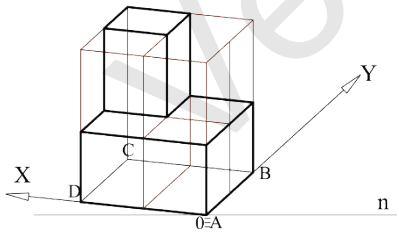


Fig 9

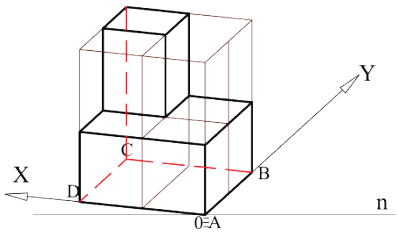


Fig 10

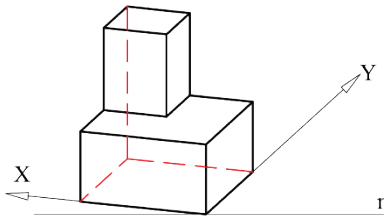


Fig 11

Perspectiva cavaleira

1º Vai representar os eixos do sistema axonométrico para a perspectiva cavaleira, marcando em relação à recta ***n***, ***0º*** para o eixo ***X*** e ***45º*** para o eixo ***Y***, como ilustra a figura que se segue.

Venda proibida

2º Representados os eixos do sistema axonométrico, vai a traço fino, executar os mesmos procedimentos aplicados na representação axonométrica de formas planas complexas em perspectiva cavaleira, aprendida na lição nº 31, como ilustra a figura que se segue.

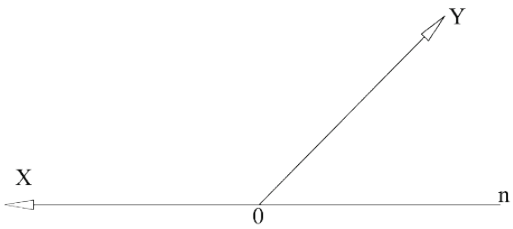


Fig 1

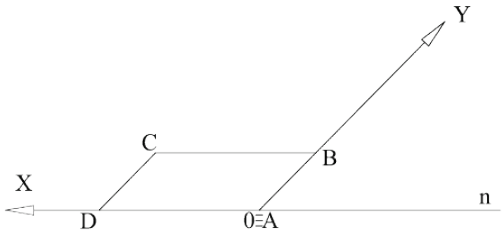


Fig 2

É preciso recorrer aos procedimentos aprendidos na lição nº 31 sobre a representação axonométrica de formas planas complexas em perspectiva cavaleira.
A representação axonométrica da forma plana complexa deve estar a traço fino e não a grosso.

3º Representada a forma plana complexa ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, ***5*** e ***6***, que é a base inferior da forma tridimensional, vai traçar em cada um dos pontos, rectas paralelas ao eixo ***Z***. Em cada uma das rectas vai marcar a altura da figura, marcando **3 cm** para cima.
Por cima do ponto ***1*** vai colocar $\boldsymbol{1_1}$, ***2*** colocar $\boldsymbol{2_1}$, ***3*** colocar $\boldsymbol{3_1}$, ***4*** colocar $\boldsymbol{4_1}$, ***5*** colocar $\boldsymbol{5_1}$ e no ponto ***6*** vai colocar $\boldsymbol{6_1}$.

De seguida, vai unir os pontos $\boldsymbol{1_1}$, $\boldsymbol{2_1}$, $\boldsymbol{3_1}$, $\boldsymbol{4_1}$, $\boldsymbol{5_1}$ e $\boldsymbol{6_1}$, como ilustram as figuras que se seguem.

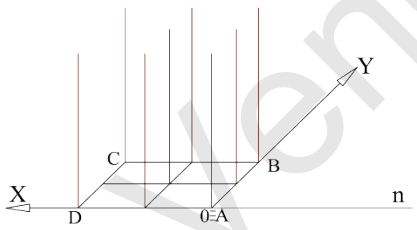


Fig 3

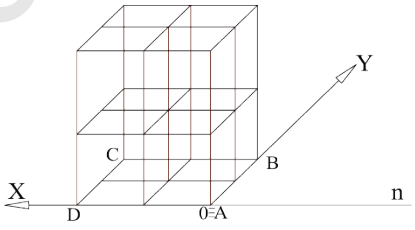


Fig 4

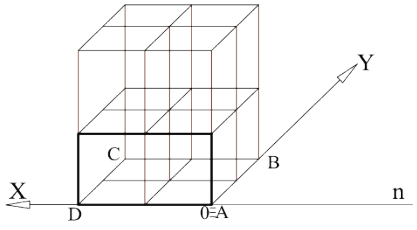


Fig 5

4º Representada a forma complexa ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, ***5*** e ***6***, que é a base inferior e a forma com os pontos $\boldsymbol{1_1}$, $\boldsymbol{2_1}$, $\boldsymbol{3_1}$, $\boldsymbol{4_1}$, $\boldsymbol{5_1}$ e $\boldsymbol{6_1}$, vai agora, representar a traço grosso contínuo, os contornos visíveis (parte visível) da forma tridimensional, os contornos invisíveis (parte invisível) da forma tridimensional a traço grosso interrompido.

Os contornos visíveis (partes visíveis) da forma tridimensional complexa, contêm todas as arestas ***1-1***$_1$, ***2-2***$_1$, ***3-3***$_1$, ***4-4***$_1$ e ***5-5***$_1$ *que representam os limites da forma tridimensional complexa.*

Venda proibida

Para a representação dos contornos visíveis (parte visível) da forma tridimensional complexa, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso contínuo as arestas ***1-1₁***, ***2-2₁***, ***3-3₁***, ***4-4₁*** e ***5-5₁*** da forma tridimensional, os lados ***1-2***, ***2-3***, ***3-4*** e ***4-5*** da base inferior, toda a base superior com os pontos ***1₁***, ***2₁***, ***3₁***, ***4₁***, ***5₁*** e ***6₁***, como ilustra a figura que se segue.

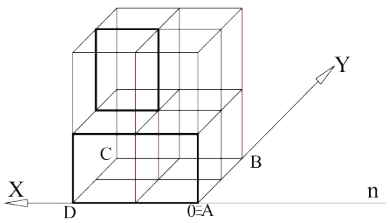


Fig 6

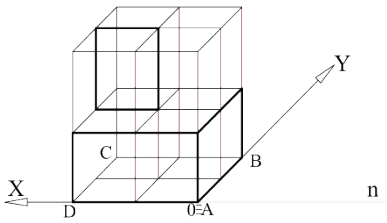


Fig 7

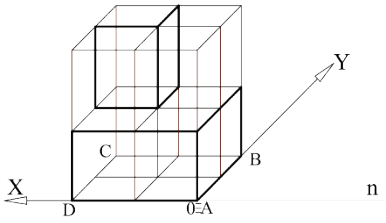


Fig 8

Os contornos invisíveis (partes invisíveis) do prisma contêm a aresta do ponto que se encontra dentro dos limites da forma tridimensional complexa.

Para a representação dos contornos invisíveis (parte invisível) da forma tridimensional complexa, vai proceder do seguinte modo:

Unir a traço grosso interrompido a aresta ***6-6₁*** da forma tridimensional complexa, os lados ***1-6*** e ***6-5*** da base inferior, como ilustra a figura que se segue.

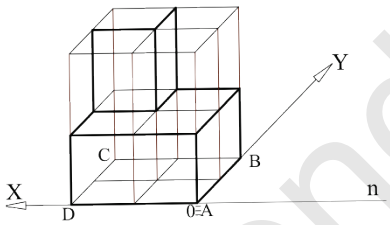


Fig 9

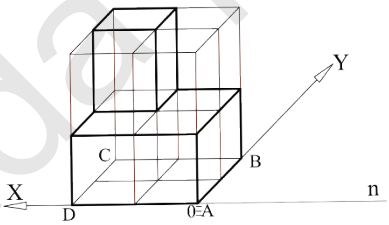


Fig 10

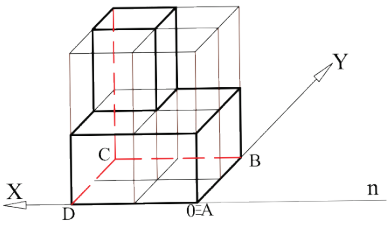


Fig 11

Exercícios

1. Caro(a) aluno(a), com base nos passos aprendidos para a representação axonométrica de formas tridimensionais complexas, vai resolver os seguintes exercícios com base nas projecções ortogonais da forma que é apresentada:

Venda proibida

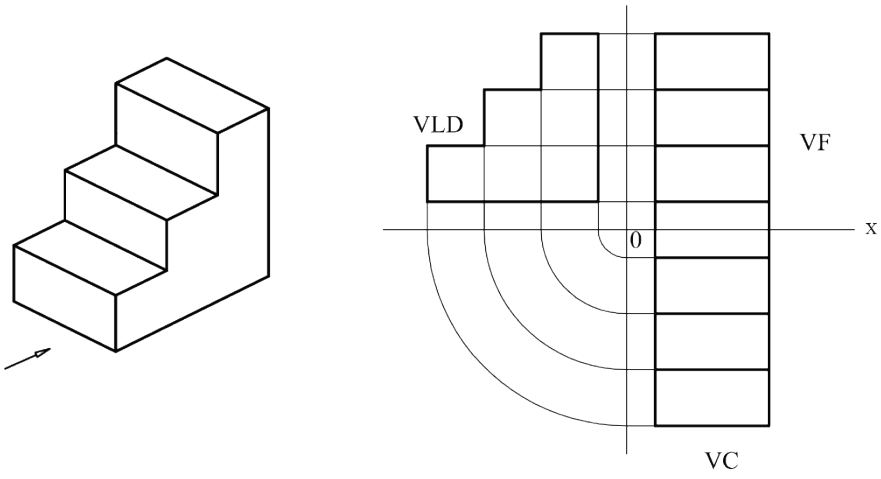


Fig. 1

a. Representar em perspectiva isométrica.
b. Representar em perspectiva cavaleira.

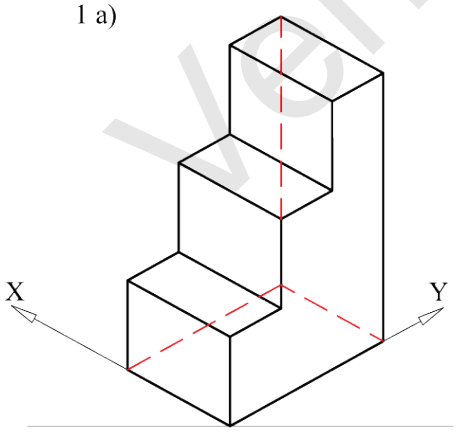
Resumo da Lição

Muito bem, caro(a) aluno (a)! Nesta lição sobre representação axonométrica de formas tridimensionais complexas, aprendeu a representar nas perspectivas isométrica, dimétrica e cavaleira, usando as vistas de cima (VC) e a vista lateral (VL) como as vistas mais complexas.

Chave de Correcção

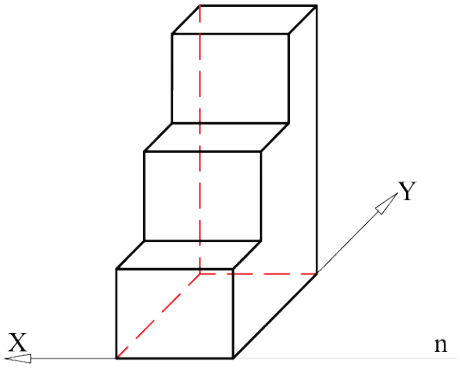
Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

1 a)



Axonométria Isométrica

1 b)



Axonométria Dimétrica

Venda proibida

Unidade temática 9: Cotagem das formas

Introdução

Caro(a) aluno(a), , a unidade temática IX, cotagem das formas, será tratada em duas lições, podendo aprender a atribuir medidas das formas, seja por si construídas no seu dia a dia ou não. Quando fazes um jardim e pretende colocar as árvores ou plantas de uma forma organizada, deve sempre optar em estabelecer uma separação igual, pois é, a esta prática considera-se cotagem do teu jardim. Pois bem, duma ou doutra maneira realizamos actividades que a estética faz uma grande diferença. Esta unidade temática irá lhe ajudar a atribuir as medidas das formas de maneira correcta.

Objectivos da unidade temática

Ao terminar esta unidade temática você deverá ser capaz de:

- Definir cotagem
- Mencionar a importância da cotagem das formas
- Cotar formas planas simples e complexas
- Aplicar as regras para a cotagem das formas

Venda proibida

LIÇÃO Nº 34: Introdução à cotagem das formas

Introdução

Para esta lição, poderá aprender a manter as características gráficas das formas planas e volumétricas através da atribuição de medidas. Chamando-se a este processo de cotagem das formas e garante a existência da verdadeira grandeza ou da terceira dimensão que é um dado número, a cota, com a cota pode-se melhor representar o desenho do objecto no plano de desenho sem alterar as suas características.

De referir que para cotar objectos irá obedecer regras básicas, e com a ajuda dos elementos de cotagem que são os mesmos, quer para qualquer que seja a regra, das quais vão lhe auxiliar na representação das medidas exactas de forma correcta.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição, você deverá ser capaz de:

- Definir cotagem?
- Mencionar a importância da cotagem das formas
- Cotar formas planas simples.

Para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Cotagem

Caro(a) aluno(a)

Cotagem é o processo de atribuição de medidas nas formas bidimensionais ou tridimensionais, através de um dado número a cota.

Importância da cotagem

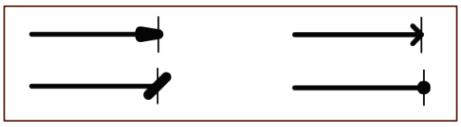
Uma das grandes aplicações da cotagem, verifica-se no ramo da engenharia, arquitectura e no ramo de design, no entanto uma das vantagens da cotagem é a existência do dado numérico que permite conhecer a tridimensionalidade das formas.

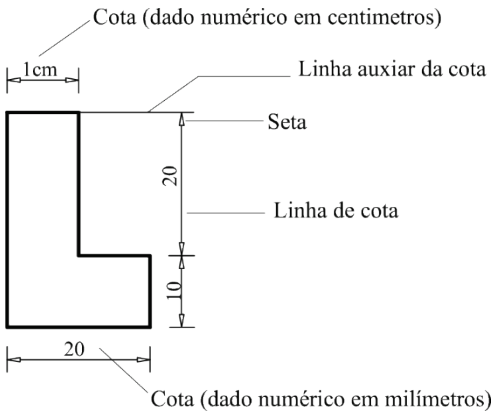
Elementos de cotagem

Caro(a) aluno(a) os elementos da cotagem ajudam para melhor representar o dado número, para melhor compreender poderá descreve-los com forma a ***figura 1.***

Venda proibida

Dos elementos, a seta, pode ser apresentado de várias formas de acordo com a finalidade do desenho, tal que:





Cotagem de uma forma plana

Caro(a) aluno(a), seja dada a figura plana (rectângulo), com ***4cm*** de comprimento ou ***40*** milímetros, e ***2cm*** de largura ou ***20*** milímetros, vai, passo -a- passo representar o dado numérico segundo as regras que se seguem:

*A unidade do dado numérico é representada segundo o sistema **ISO** em milímetros. (10 milímetros correspondendo a 1cm).*

1º Caro(a) aluno(a), de acordo com a figura dada, poderá traçar as linhas auxiliares de cota, paralelas entre si e com medida igual ou superior a **0,4 cm**, no mínimo, de seguida, a linha de cota, que poderá possibilitar a representação do dado número, que é a cota. A linha de cota não toca os vértices da figura. Como ilustra a ***figura 1.***Segue os passos de acordo com as ilustrações sequenciadas nas ***figuras 1;2;3;4;5;6 e 7.***

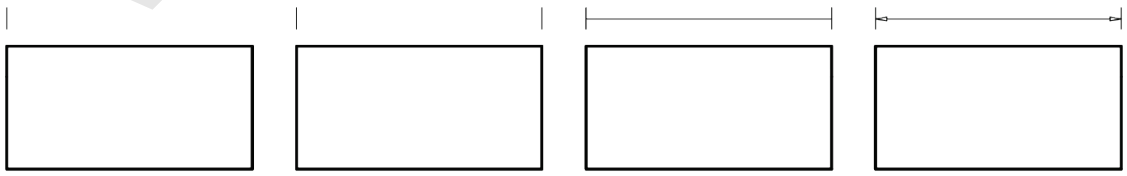


Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4

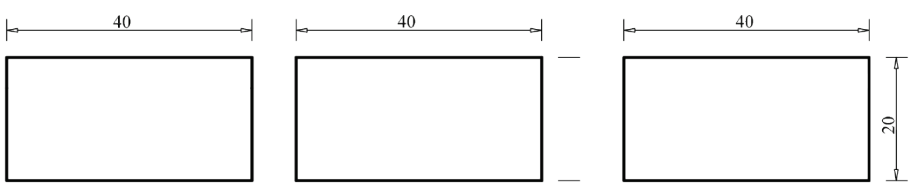


Fig. 5 Fig. 6 Fig. 7

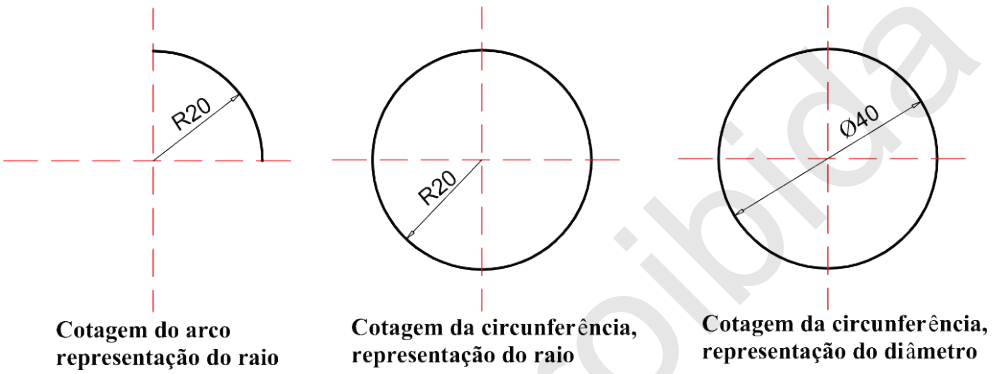
Venda proibida

Cotagem do círculo e do arco

Caro(a) aluno(a), para a cotagem de círculo, sempre que os raios ou diâmetros sejam indicados interiormente a direcção ortogonal, porém, quando se transportam para o exterior os diâmetros ou raios do círculo, as linhas de cota devem indicar a dimensão de um dos diâmetros conjugados da elipse e nunca a dos seus eixos de simetria, como ilustram as imagens a baixo.

*O **R** indica o raio e **Ø** indica o diâmetro.*

Caro(a) aluno(a), agora sim. Deve ter percebido como fazer a cotagem em formas simples, consolide com as representações que se seguem:



Das formas planas complexas, aplicará a cotagem, segundo os passos aprendidos nesta lição.

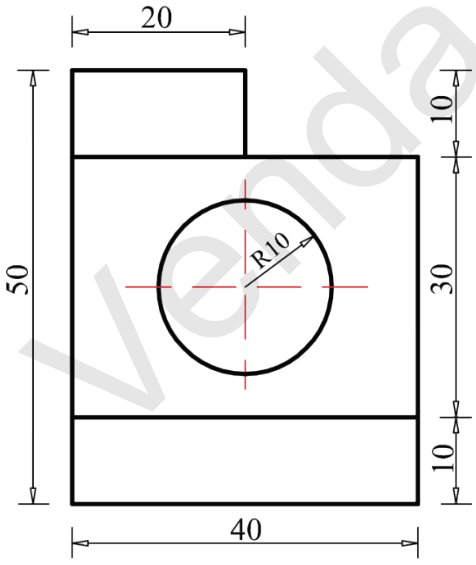


Fig 1- Cotagem em milímetros

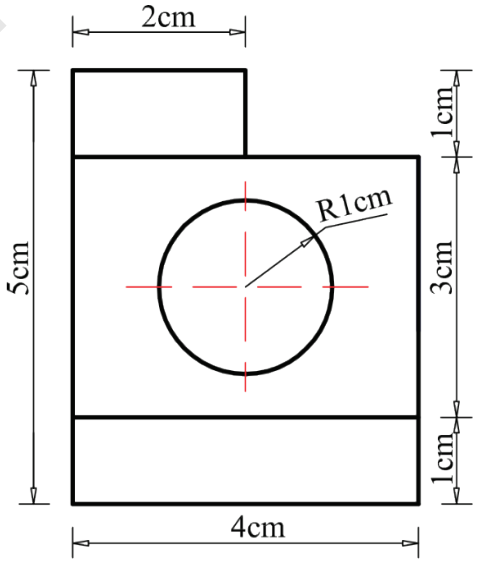
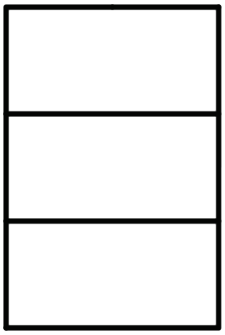


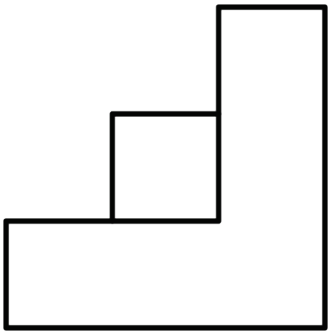
Fig 2- Cotagem em centímetros

Exercícios

Com base nos conhecimentos que acabou de apreender para a cotagem de formas simples, cota as figuras abaixo em milímetros e em centímetros.

Venda proibida





Resumo da Lição

A cotagem facilita a definição da verdadeira grandeza da figura, através dos dados numéricos, as cotas.

Para a cotagem do círculo pode se cotar a medida do raio, com a sigla **R** e de seguida o dado numérico. E para o diâmetro com a sigla. **Ø** e de seguida o dado numérico.

Quando se faz a cotagem de círculos, para o exterior, os diâmetros ou raios do círculo, as linhas de cota devem indicar a dimensão de um dos diâmetros conjugados da elipse e nunca a dos seus eixos de simetria.

Chave de Correcção

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem

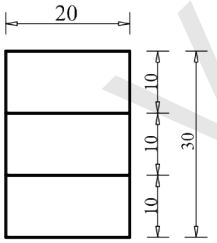


Fig 1- Cotagem em milímetros

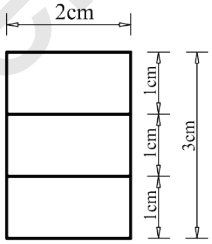


Fig 1- Cotagem em centímetros

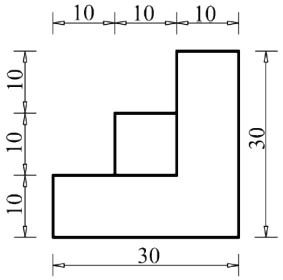


Fig 2- Cotagem em milímetros

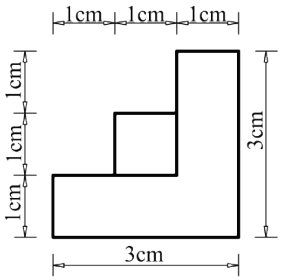


Fig 2- Cotagem em centímetros

Venda proibida

LIÇÃO Nº 35: Cotagem de formas volumétricas

Introdução

Caro(a) aluno(a)!

Para esta lição, poderá aprender a manter as características gráficas das formas volumétricas, através da atribuição de medidas, poderá garantir do dado numérico, a cota, que define a verdadeira grandeza da figura ou objecto.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Cotar formas volumétricas simples e complexas
- Aplicar as regras para a cotagem das formas
- Aplicar a convenção gráfica adequada na cotagem das peças.

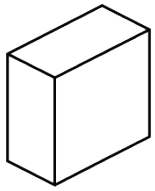
Para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Seja dada a figura em projecções axonométricas.

Agora vamos juntos cotar a peça.

Caro(a) aluno(a)!

Vai traçar linhas de chamada (linhas auxiliares de cota) que partem dos vértices que formam a mesma aresta.



Objecto

Caro(a) aluno(a), não se esqueça das regras aplicadas para as formas planas. A linha de cota, assim como a linha auxiliar de cota não devem tocar o vértice da figura, tendo no mínimo ***0,4cm*** *de separação com o vértice, como as imagens que se seguem.*

Distância mínima de separação entre o vértice e a linha auxiliar de cota/linha de cota ***(0,4cm)***.

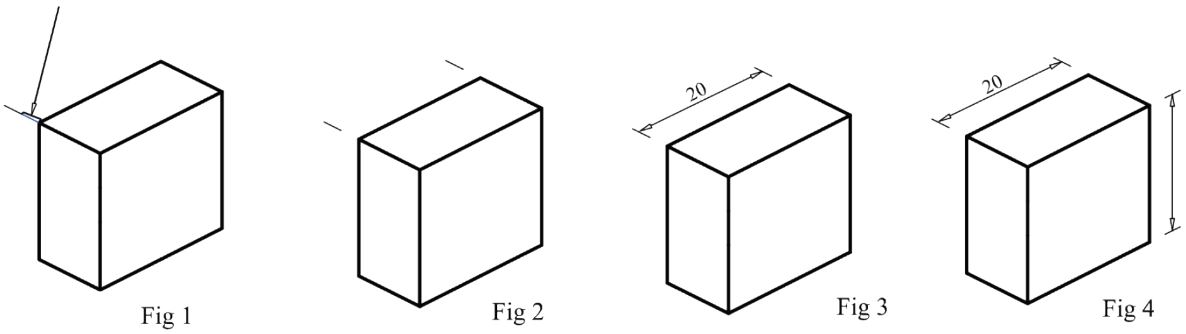


Fig 1 Fig 2 Fig 3 Fig 4

Venda proibida

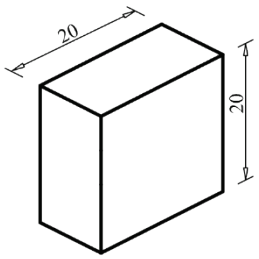


Fig 5

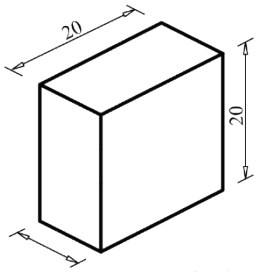


Fig 6

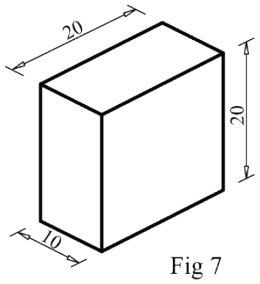


Fig 7

Cotagem de uma pirâmide; cilindro e cone

Caro(a) aluno(a)! Para esta cotagem, iremos recorrer ao método pelo qual, indicamos o raio ou um diâmetro das bases do cilindro. (circunferência em forma de elipse em axonometria) e a sua altura, como ilustram as ***figuras 1;2 e 3.***

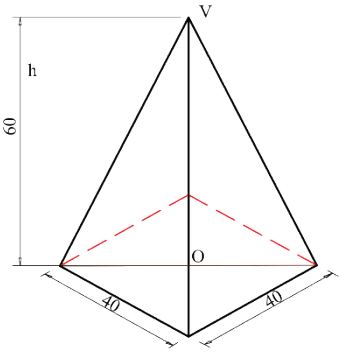


Fig. 1 Cotagem da pirâmide

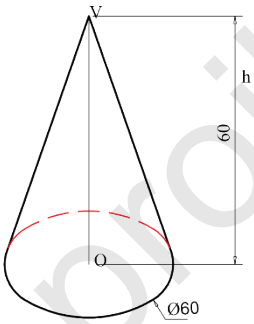


Fig. 2 Cotagem do cone

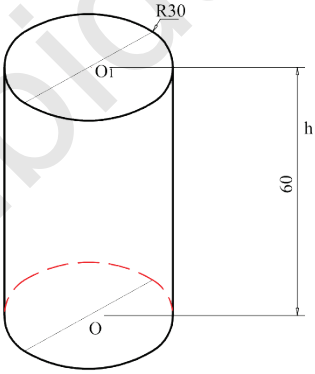
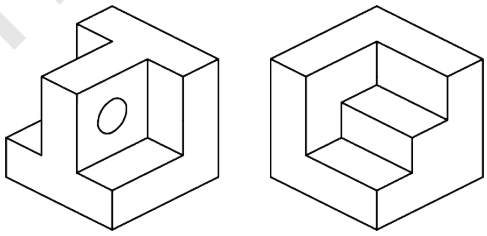


Fig. 3 Cotagem do cilindro

Exercícios

Das regras que aprendeu, apresenta as cotas para esses sólidos geométricos.



Resumo da Lição

Para cotar formas representadas em projecções axonométricas, é necessário traçar linhas paralelas a uma direcção principal, que são limitadas por linhas de chamada, por sua vez paralelas a outra direcção principal.

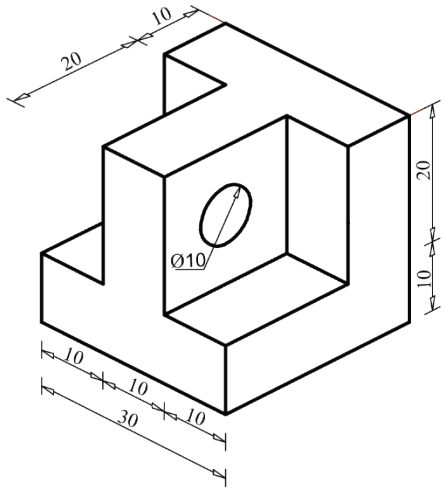
Quando se faz a cotagem de círculos, para o exterior, os diâmetros ou raios do círculo, as linhas de cota devem indicar a dimensão de um dos diâmetros conjugados da elipse e nunca a dos seus eixos de simetria.

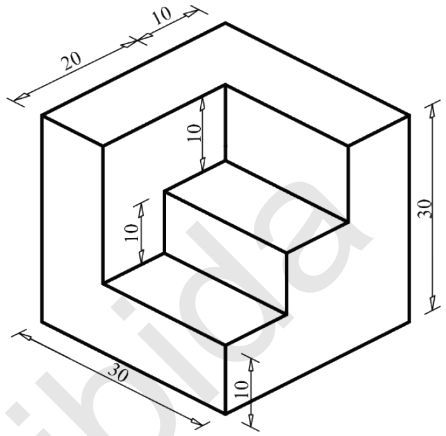
Venda proibida

Chave de Correcção

Muito bem.

Esta de parabéns ser tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.





Venda proibida

Unidade temática 10: Perspectiva Visual

Introdução

Caro(a) aluno(a) , a unidade X, Perspectiva visual das formas, será tratado em duas lições, podendo desenvolver a sua capacidade de observação, no dia-a-dia. Ao observar objectos a uma certa distância, seja a 1PF e a 2PF, as formas apresentam-se menores, e se estiverem próximos, apresentam-se maiores, isto devido à nossa capacidade limitada da visão, criando assim uma sensação do fim, criação de um ponto imaginário, neste caso que é o ponto de fuga, que se localiza entre a linha do horizonte e o raio principal.

Objectivos da unidade temática

Ao terminar esta unidade temática você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da Perspectiva Visual a 1 PF
- Representar formas planas e volumétricas em Perspectiva Visual a 1 PF
- Identificar os elementos da Perspectiva Visual a 2 PF
- Representar formas planas e volumétricas em Perspectiva Visual a 2 PF
- Observar as regras de higiene e segurança no trabalho.

Venda proibida

LIÇÃO Nº 36: perspectiva linear a 1PF

Introdução

Caro(a) aluno(a)

A perspectiva linear a 1PF visa responder algumas situações da nossa realidade visual, a qual, em função do ponto de vista do observador, as formas apresentam-se deformadas, ou seja, as formas tendem a diminuir de tamanho quanto mais distantes estiverem do observador. Poderá responder algumas questões tais como: como se explica que uma estrada estreita quando observamos, estando no meio, tende a diminuir se? Pois bem, a nossa vista chega a um limite não podendo mais alcançar. E é neste limite que se define o ponto de fuga.

Sabia que, com os fundamentos ideológico do real, considerando a imagem o mais real do que o próprio objecto, surge a necessidade de aproximar as formas à nossa realidade visual? Desta forma, surgiu pela primeira vez com o Italiano, arquitecto famoso da época do renascimento, Filippo Brunelleschi, que representou a terceira dimensão no plano bidimensional.

Algumas imagens da perspectiva visual (Desenhos do Fillippo Brunelleschi)

Filippo brunelleschi -Basilica di San Lorenzo

Filippo Brunelleschi - A nave da igreja

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

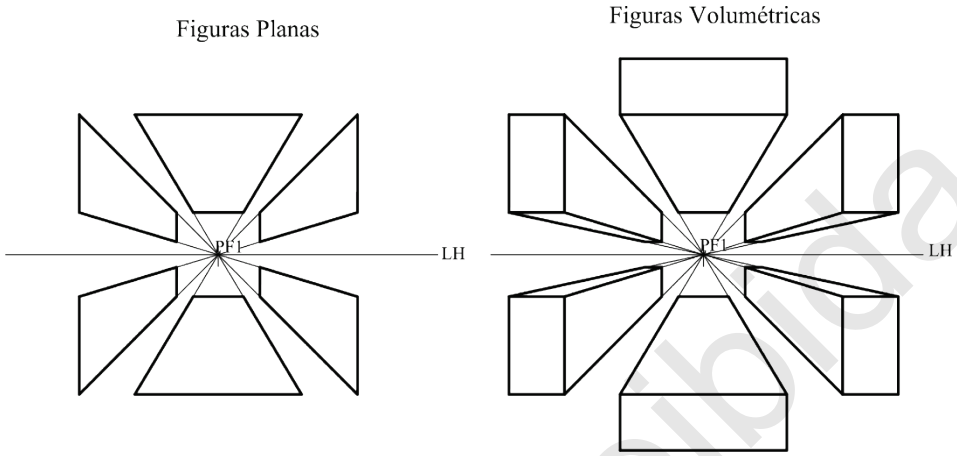
- Identificar os elementos da Perspectiva Visual a 1 PF
- Representar formas planas e volumétricas em Perspectiva Visual a 1 PF

  Aplicar a convenção gráfica adequada na representação das formas em perspectiva.

Versão proibida

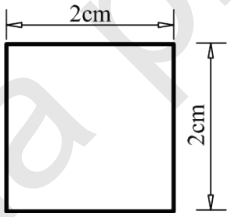
Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar os seus conhecimentos através de exercícios.

Perspectiva linear a 1PF.



Representação de figuras planas em perspectiva linear a 1PF.

Seja dada a figura plana.



1º Vai traçar a vista frontal, neste caso um segmento de recta, ***AB*** e traçar a linha do horizonte, sobre a qual marcar o ponto de ***fuga 1*****,** como ilustra a ***figura 1***

2º A partir do ponto ***A*** traçar o raio visual até ao ponto de fuga 1, tendo traçado, passa para o ponto ***B*** e traçar de novo o raio visual até ao ponto de fuga, como ilustram as ***figuras 2 e 3.***

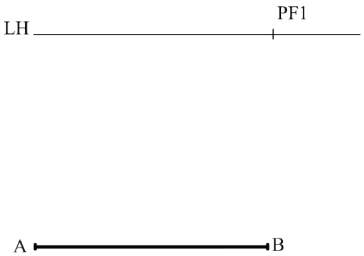


Fig. 1

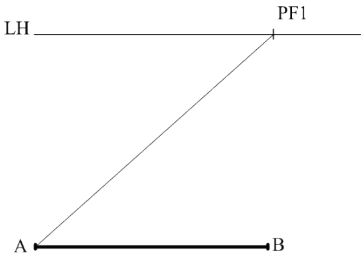


Fig. 2

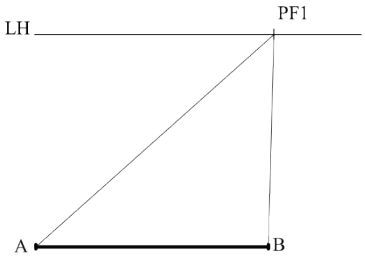


Fig. 3

3º Agora já, tendo traçado todos os raios visuais, traçamos uma linha ***CD*** paralela ao segmento de recta ***AB***, mais próximo ao ponto de fuga.

Venda proibida

NB - Agora, poderemos unir os pontos ***A*, *B*, *C*, e *D***, assim teremos o nosso quadrado representado em perspectiva linear a 1PF.

Observa que, cada vez mais que o quadrado se aproxima ao ponto de fuga torna-se menor, devido ao efeito da perspectiva.

Pois bem, chegou ao fim da representação! Agora vai consolidar o que aprendeu na metodologia, segundo a seguinte figura abaixo.

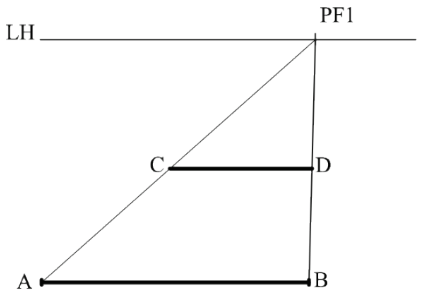


Fig. 4

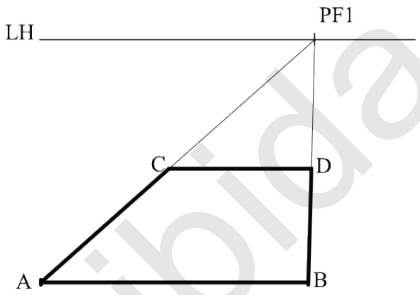
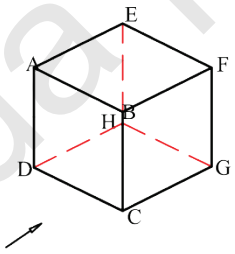


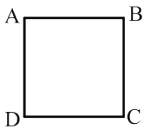
Fig. 5

Seja dada a figura. A figura é um cubo, cuja as arestas medem **2cm.**

1º Recorrendo as projecções ortogonais, vai extrair a vista frontal ***ABCD,*** como ilustra a figura abaixo.



Objecto



Vista frontal do objecto

2º Vai traçar a vista frontal ***ABCD***, e a linha do horizonte, tendo em conta o nível dos seus olhos. Se a figura estiver abaixo do nível dos olhos do observador, a linha do horizonte estará por cima da vista frontal, como ilustra a ***figura 1.*** Caso esteja frontalmente ao nível dos olhos do observador, a linha do horizonte, irá atravessar a vista frontal, e se estiver acima do nível dos olhos do observador, a linha do horizonte, estará por baixo da vista frontal.

Neste caso, o nível dos olhos do observador encontra-se acima da vista frontal, como ilustra a figura abaixo.

Venda proibida

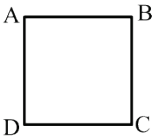


Fig. 1

3º Sobre a linha do horizonte, vai traçar o raio principal até intersectar a linha do horizonte e marcar o ponto de fuga 1. De referir que o raio principal nem sempre atravessa a vista frontal, como é o caso ilustrado na ***figura 2.***

A partir dos pontos ***A, B, C*** e ***D***, vai traçar raios visuais até ao ponto de fuga1, como ilustra a ***figura 3.***

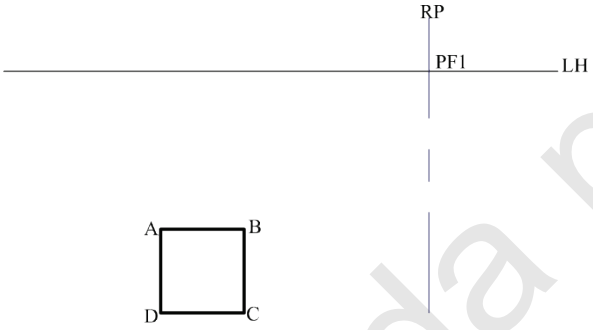


Fig. 2

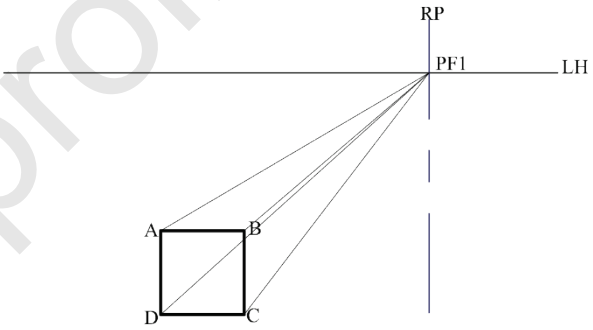


Fig. 3

4º Observando sempre a figura que se pretende representar (cubo), vamos traçar o segmento ***FG***, que é paralelo ao segmento ***BC***, e a sua distância deve ser a metade do lado do quadrado. O traçado do segmento ***EF***, que é paralelo ao segmento ***AB***, será feito do mesmo modo, como ilustram as figuras abaixo.

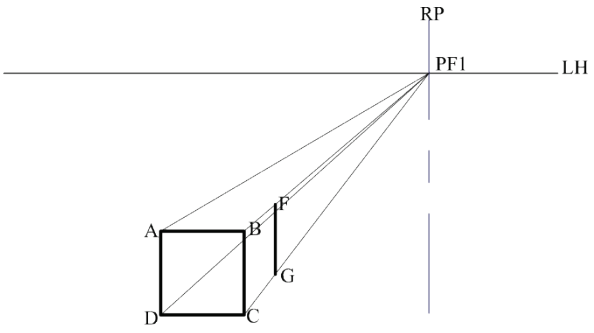


Fig. 4

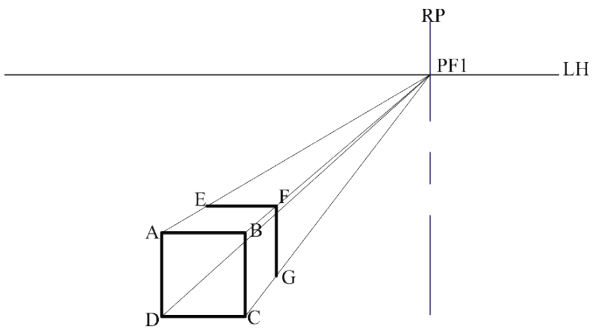


Fig. 5

Venda proibida

5º De acordo com metodologia descrita no passo 3, porém, a nossa representação é visível nas faces ABCD, ***AEFB*** e ***BCGF***, logo representas as suas arestas a traço contínuo grosso e as faces ***ADHE***, ***EFGH***, são invisíveis, pelo que, serão representadas a traço interrompido como ilustra a ***figura 7.***

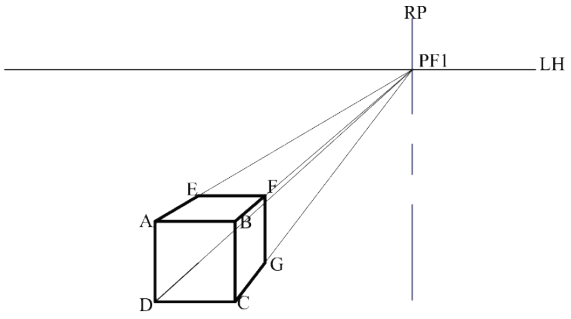


Fig. 6

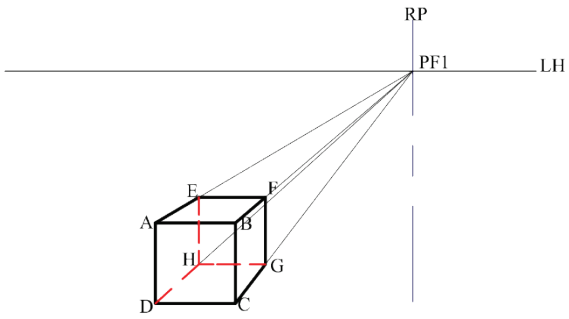
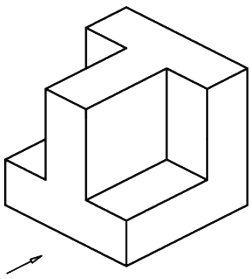
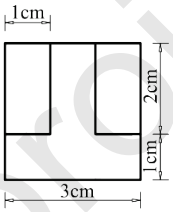


Fig. 7

Pois bem, chegámos ao fim da representação da figura geométrica. Claro que conseguiu aplicar devidamente, sim, agora consolidemos com base em outra forma geométricas, que apresenta mais complexidade, não obstante a metodologia é a mesma.


Objecto



Vista frontal

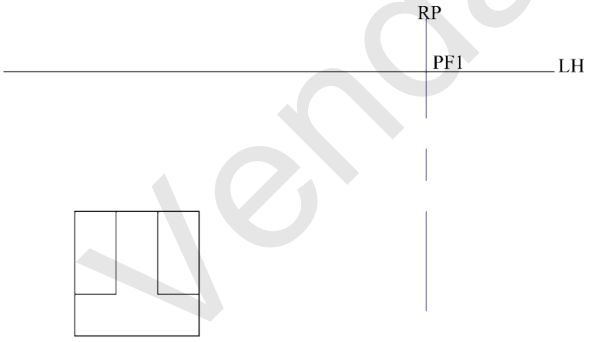


Fig. 1

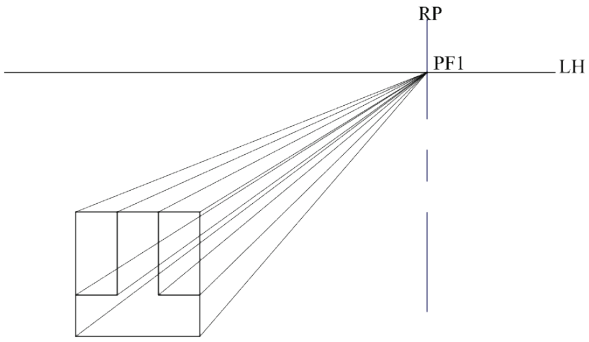


Fig. 2

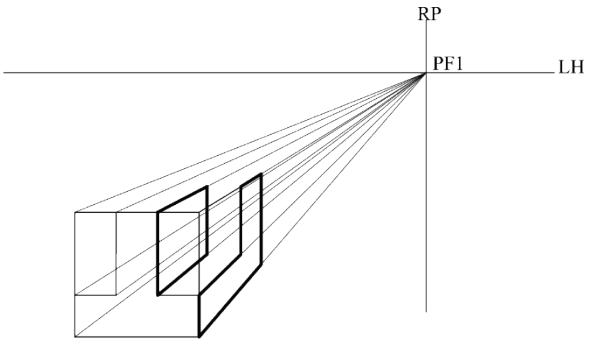


Fig. 3

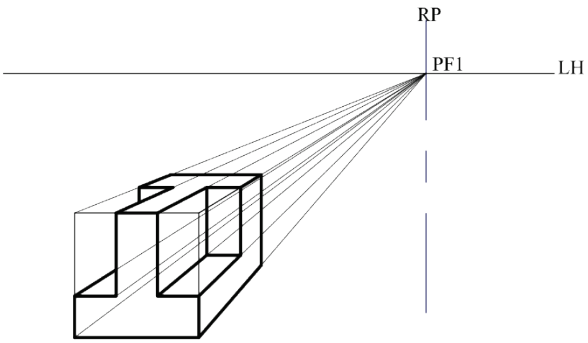


Fig. 4

Venda proibida

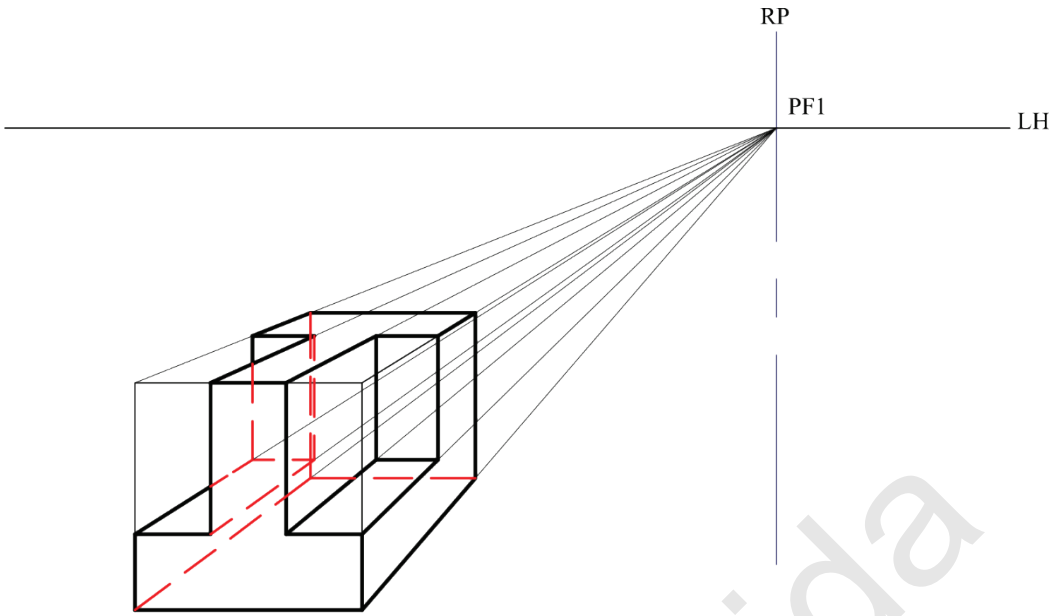
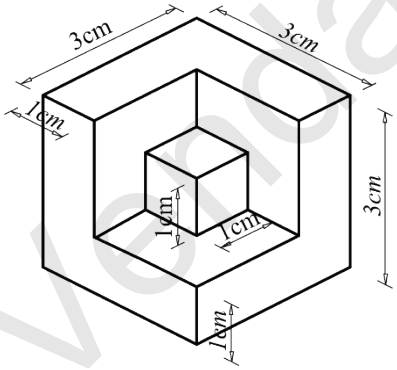


Fig. 5

Exercícios

1 - Observa a seguinte figura abaixo.



a) Identifica a vista frontal, através de uma seta e desenhe-a.

b) Representa a figura em perspectiva linear a 1PF, e indica apenas os contornos aparentes, sabendo que:

- A vista frontal dista 4 cm a cima da linha do horizonte.
- O ponto de fuga situa-se à esquerda da vista frontal e dista 100 mm, da linha de referência da aresta lateral mais próxima.

c) Identifica as linhas ocultas, na representação anterior.

Apresentar neste espaço os exercícios referentes ao conteúdo de toda a lição e tenha o cuidado de diversificar o tipo de questões e os níveis de complexidade.

Venda proibida

Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a)!

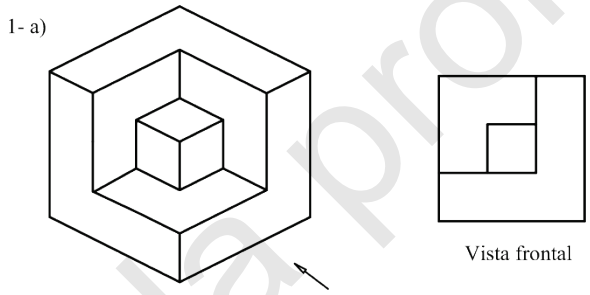
Com base no efeito da perspectiva, as linhas paralelas, quando se aproximam ao ponto de fuga, tendem a intersectar-se no infinito, razão pela qual as faces formadas por essas linhas paralelas, também tendem a intersectar-se. quando mais distantes do observador, assim, com o limite do alcance da nossa vista, no horizonte, surge um ponto imaginário, neste caso que é o ponto de fuga, que é o resultado na nossa ilusão óptica.

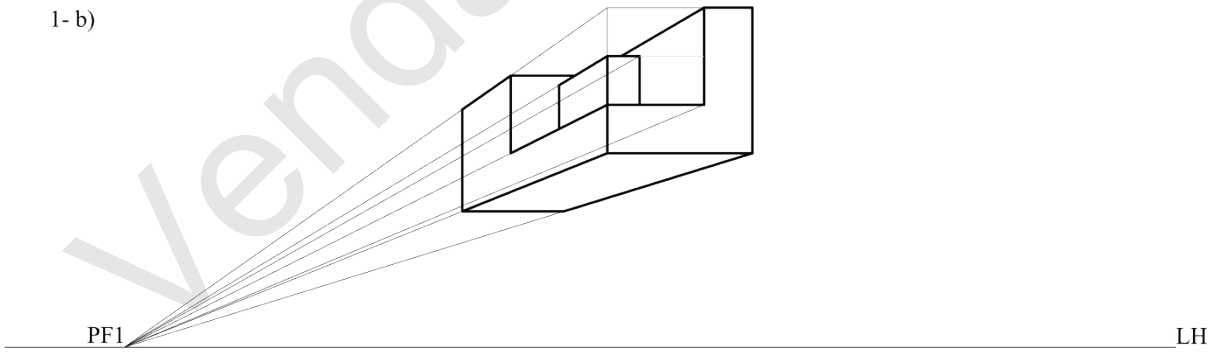
Chave de Correcção

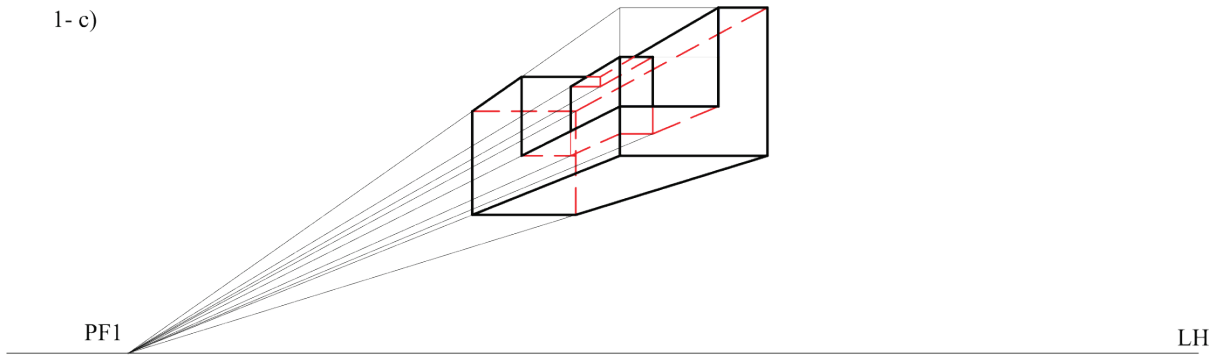
Muito bem.

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

1-a) A seta indica a vista frontal, para a sua posterior representação em perspectiva linear**.**







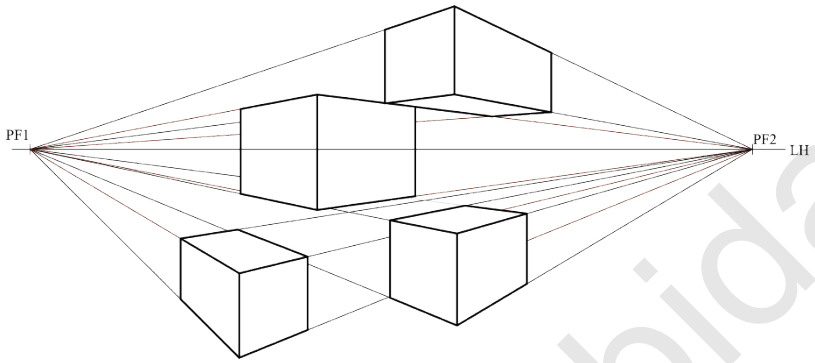
Venda proibida

LIÇÃO Nº 37: perspectiva linear a 2PF

Introdução

Caro(a) aluno(a)!

A perspectiva linear a 2PF permite a representação do meio envolvente, de formas, e ajuda na elaboração de esboços rápidos de planos de negócio, mecânica, serralharia, entre outros campos que a imagem é o principal elemento de sustentação.



Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da Perspectiva Visual a 2 PF;
- Representar formas planas e volumétricas em Perspectiva Visual a 2 PF;
- Aplicar a convenção gráfica adequada para a representação de formas em perspectiva visual a 2PF.

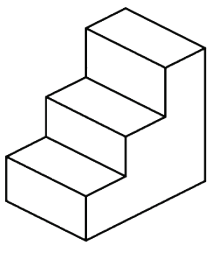
Para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar os seus conhecimentos através de exercícios.

Perspectiva Linear a 2PF

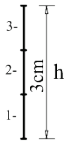
Metodologia

Seja dado o seguinte sólido geométrico.

1º Recorrendo ao conhecimento aprendido anteriormente, iremos recorrer às projecções ortogonais, isto é, representar, altura da figura.



Objecto



Altura

Venda proibida

2º Traçar a linha do horizonte e sobre ela definir o raio principal

- Sobre o raio principal traçar a altura da figura dada.
- E sobre a linha do horizonte marcar os pontos de fuga 1 e 2.

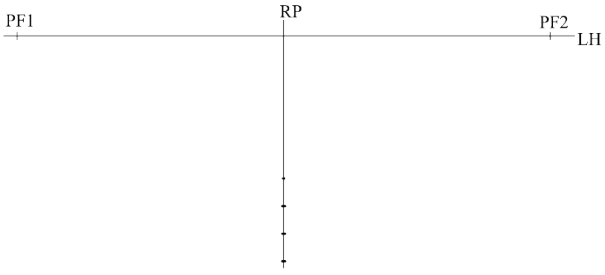


Fig. 3

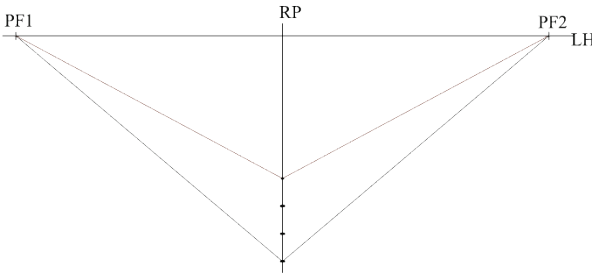


Fig. 4

3º Partindo dos vértices da altura da figura, traçar raios de fuga divergentes para os pontos de fuga 1 e 2.

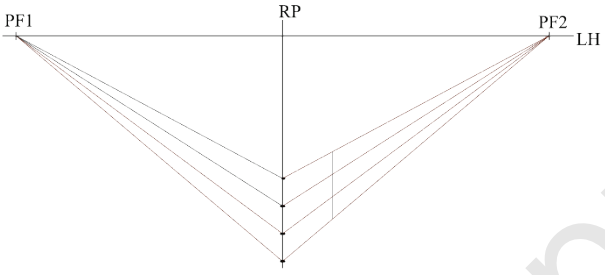


Fig. 3

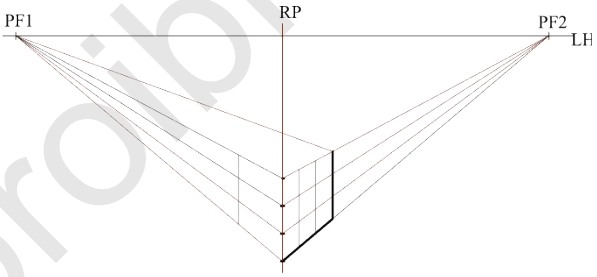


Fig. 4

4º Tendo em conta a figura dada, traçar linhas auxiliares paralelas a altura da figura e definir os contornos aparentes da vista lateral.

5º Partindo dos vértices da vista lateral, divergir as linhas de fuga para o outro ponto de fuga.

Garantir sempre que em cada vértice da figura convirjam duas linhas de fuga, uma divirja para ponto de fuga 1 e outra para o ponto de fuga 2 ***(PF2).***

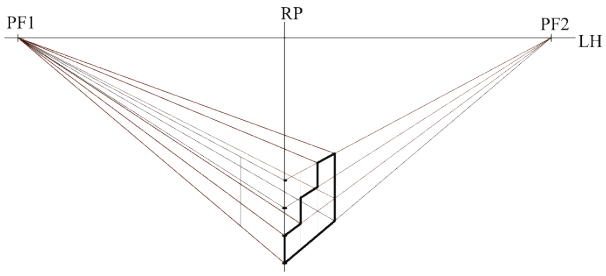


Fig. 5

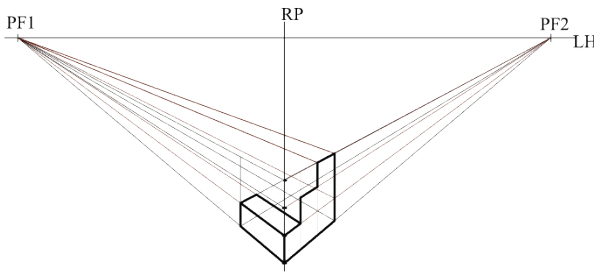


Fig. 6

6º Seguindo com o mesmo procedimento, construir a peça, parte por parte, para melhor controlar as linhas de fuga. E quando obter um novo plano de uma das vistas, garantir a existência de duas linhas de fuga.

Venda proibida

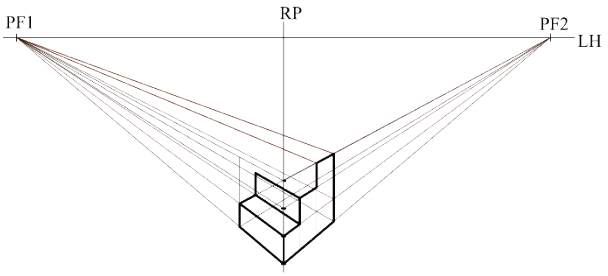


Fig. 7

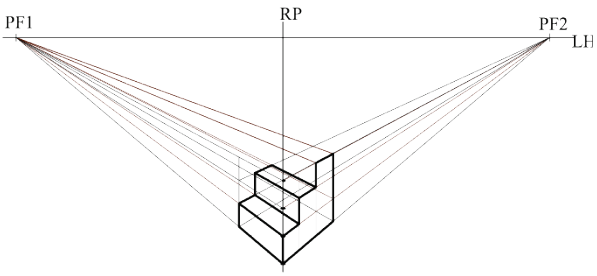


Fig. 8

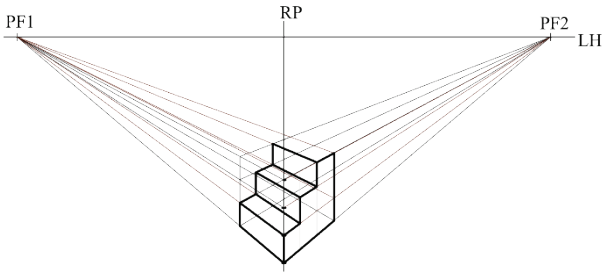


Fig. 9

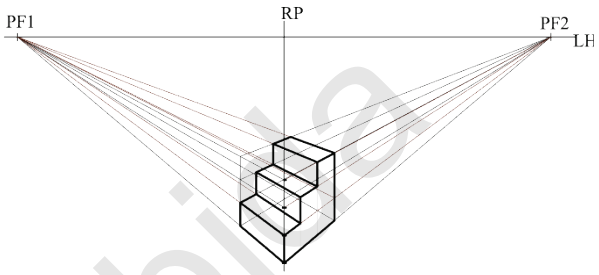


Fig. 10

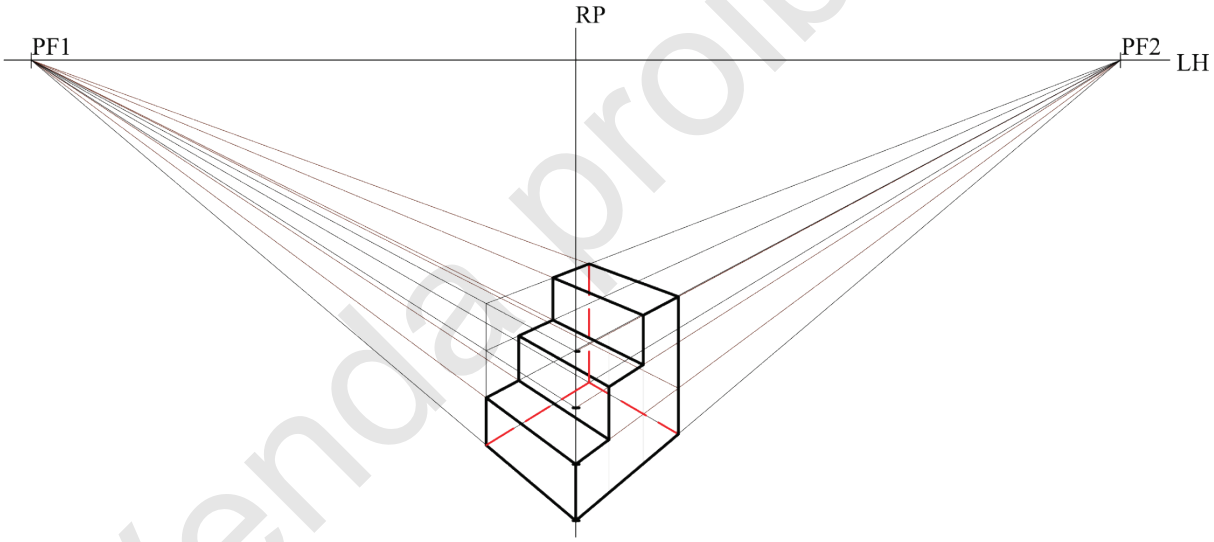
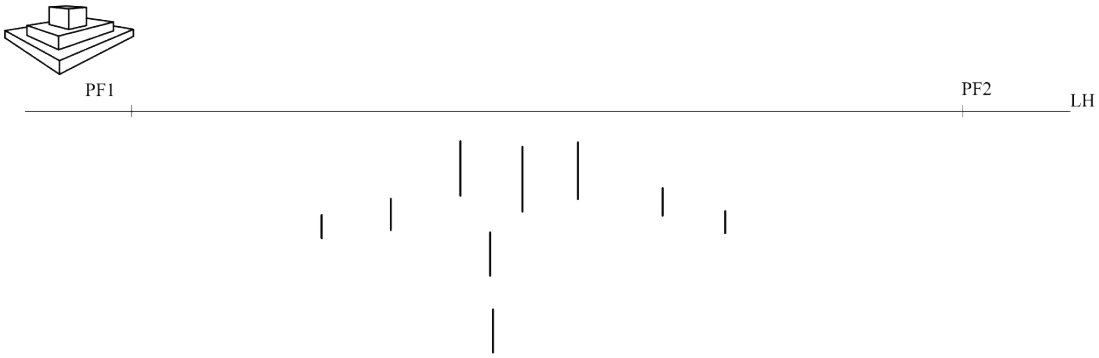


Fig 11

Venda proibida

Exercícios

1. De acordo com a figura representada a baixo, conhecidos os elementos para a sua representação em perspectiva linear a 2PF, extraídas as suas alturas da figura, tome-o, seguindo a instrução da alínea a).
   a) Observa a figura a baixo, represente-a no espaço marcado pelas alturas. O que deve fazer é apenas representar os raios visuais que partem dos vértices das alturas e divergir até aos pontos de fuga 1 e 2, e assim poderá delimitar os contornos que forma a figura.



Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), para a representação das formas em perspectiva linear ou visual a 2PF, aprendeu que no objecto, precisamos extrair as suas alturas.

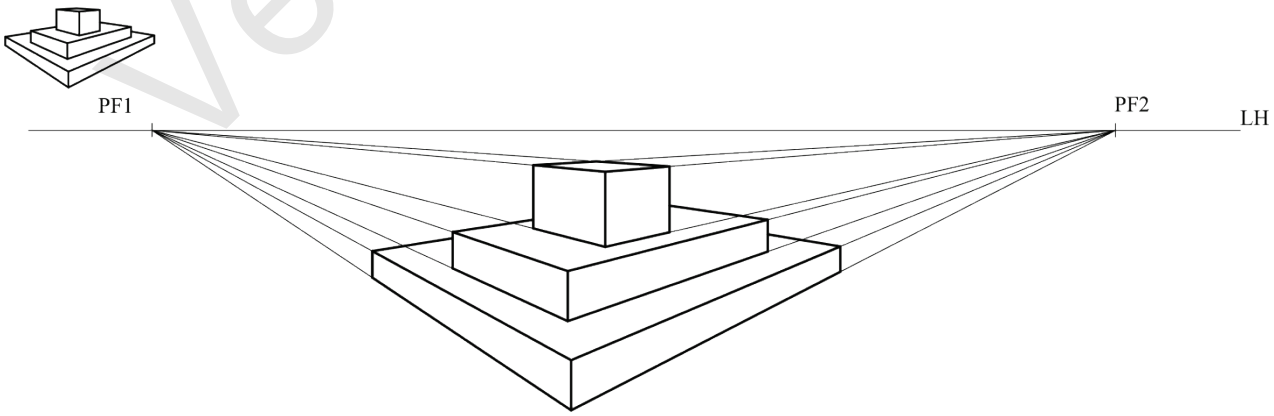
Traçamos a linha do horizonte e definimos o raio principal em relação ao ponto de vista, sobre o raio principal marcamos a altura da figura e marcamos os pontos de fuga sobre a linha do horizonte. Este constitui o primeiro procedimento. Seguidamente, a partir dos vértices da altura divergimos os raios visuais até aos pontos de fuga 1 e 2 e assim poderemos sempre observar a figura e definir as faces laterais.

Cada vértice deve ter dois raios visuais que vão até aos pontos de fuga 1 e 2.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se tiver conseguido chegar aos resultados iguais às imagens que se seguem.



Venda proibida

LIÇÃO Nº 36: Representação da terceira (3ª) vista de formas volumétricas complexas

Introdução

Caro(a) aluno(a) !

A Tripla projecção ortogonal consiste na representação de três vistas da figura, que são: a projecção vertical, que é a vista frontal e lateral, nos dois planos de projecção e a projecção horizontal, que é a vista de cima, sendo que, as projectantes vertical e horizontal, são as linhas que projectam os vértices da figura até aos planos de projecção, definindo as projecções procuradas.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

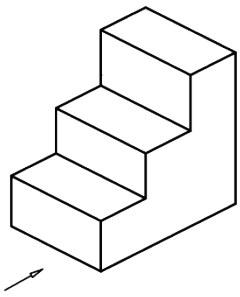
- Identificar a Vista de Cima, Frontal e Lateral de formas volumétricas
- Representar a Tripla Projecção Ortogonal de formas volumétricas simples e complexas.
- Aplicar a convenção gráfica adequada ao representar as vistas no plano de desenho.

Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Projecções ortogonais de formas tridimensionais complexas, no plano do desenho.

Metodologia.

Seja dado o seguinte objecto,



Objecto

Conhecidos os planos de projecção, com conhecimentos adquiridos na lição 4 e 3, poderá representar as três vistas do objecto no plano do desenho.

A seta indica a vista frontal da figura.

A posição da vista frontal é determinante para a projecção da vista lateral, como mostra a figura abaixo.

Venda proibida

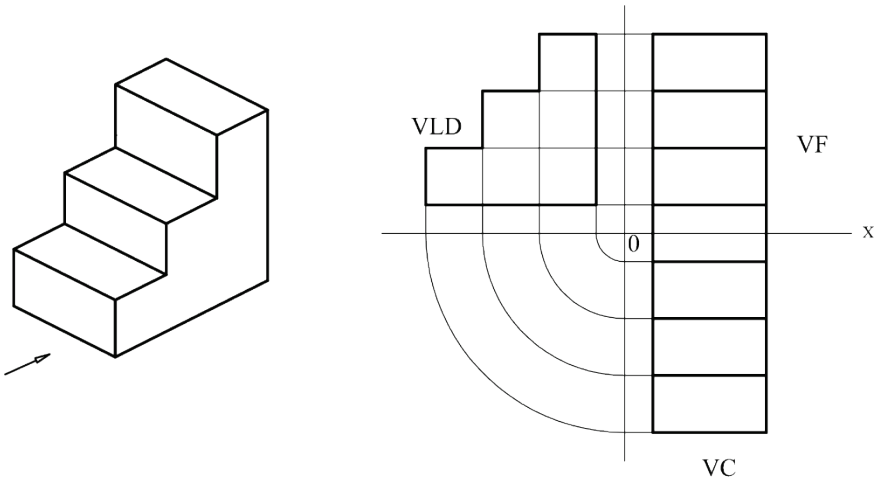


Fig. 1

Agora, Caro(a) aluno(a), consolidemos com mais uma figura, prestando bem atenção à posição da vista frontal que faz com que a vista lateral direito, esteja projectada do lado esquerdo.

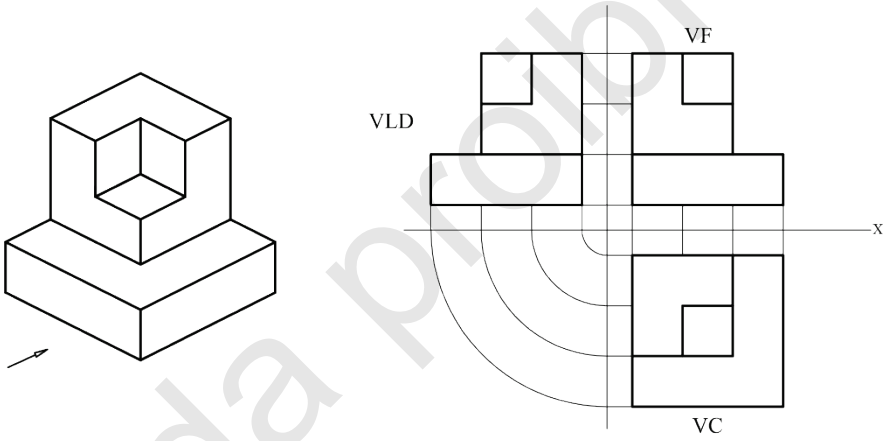


Fig. 2

Para mais consolidação, observa agora as projecções da figura e, concluirá a importância da seta na projecção da figura, nos planos de projecção.

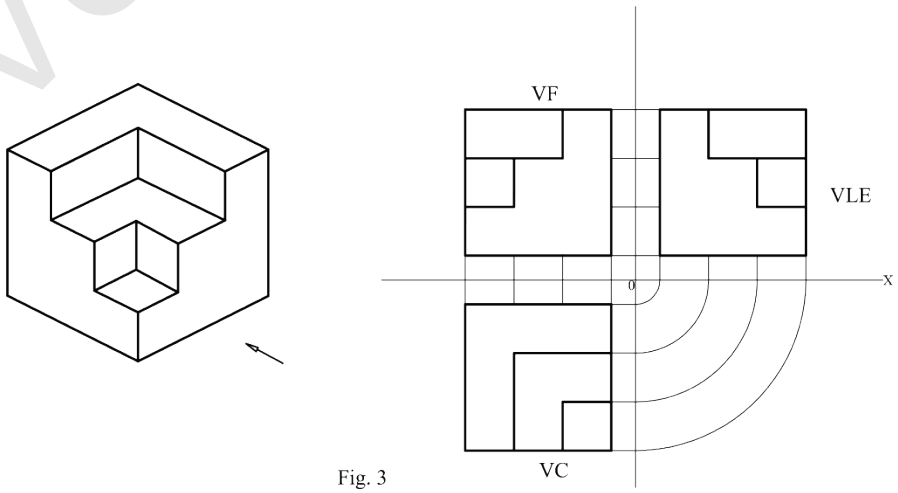


Fig. 3

Venda proibida

Exercícios

Seja dada as figuras abaixo, a seta indica a vista frontal. Com base nos conhecimentos adquiridos:

a) De que lado poderá projectar-se a vista lateral de cada figura.

b) representar as projecções da fig.1 em tripla projecção ortogonal, nos planos de desenho.

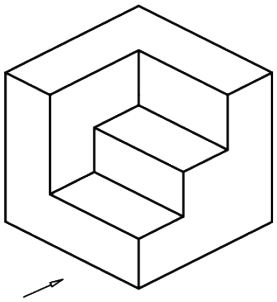


Fig. 1

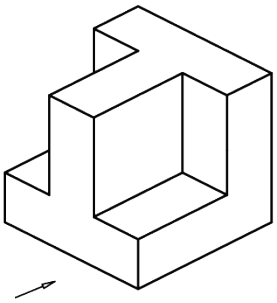


Fig. 2

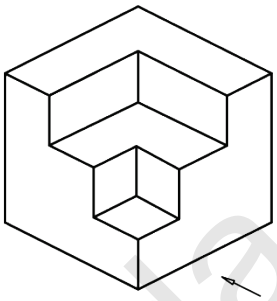


Fig. 3

Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), na tripla projecção ortogonal, a **seta** é o vector principal que ajuda para a disposição das vistas da figura: De acordo com a posição da **figura 1**, a vista lateral direito encontra-se representado do lado esquerdo, ***isto é a vista frontal orienta as vistas laterais.***

Caro(a) aluno(a), quando a seta estiver virada para a direita, a vista frontal ***VF*** é representada do lodo direito e a terceira vista, que é a lateral, ***do lado esquerdo***, como ilustram as representações das ***figuras 1 e 2.*** E quando a seta estiver virada para a esquerda, a vista frontal **VF** é representada do lado esquerdo, e a terceira vista fica representada do lado direito, como ilustra a representação da ***figura 3***.

*A **seta** virada para **esquerda**, a vista frontal **(VF)** também é representada do lado **esquerdo**; e quando a seta estiver virada para **direita**, também, a vista frontal **(VF)** é representada do lado **direito**.*

Chave de Correcção

Caro(a) aluno(a), muito bem!

Está de parabéns por ter conseguido chegar aos resultados iguais às ***imagens que se seguem.***

1 a) – Resposta:

- **Fig. 1** lado esquerdo,
- **Fig. 2** Lado esquerdo,
- **Fig. 3** Lado direito**.**

Venda proibida

1 b) – Resposta:

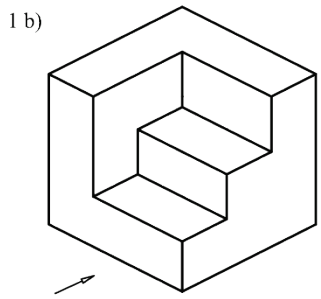
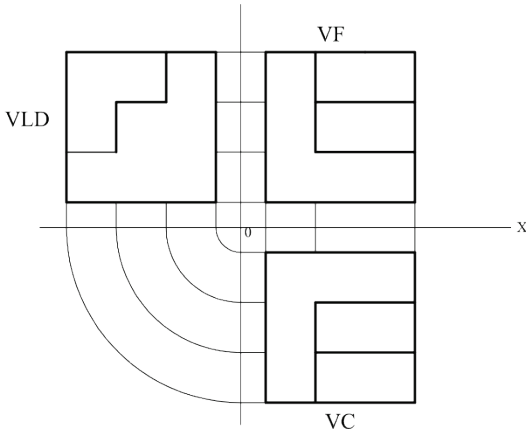


Fig. 1



Venda proibida

Unidade temática 11: Perspectiva Rigorosa

Introdução

Caro(a) aluno(a) , para a unidade XI, perspectiva rigorosa, será tratado em sete (7) lições, onde vai conhecer os elementos da perspectiva rigorosa, seja a um ponto de fuga (1PF), ou a dois pontos de fuga (2PF). A perspectiva rigorosa poderá esclarecer algumas situações da realidade visual, como a deformação dos objectos quando as vemos em relação a um ponto de vista. De certeza, quando estiver no meio de uma estrada estreita, e observar mais a fundo, as linhas paralelas tendem a intersectarem-se no infinito, ou seja, este exemplo é o mais comum que mostra a ilusão óptica, porque na realidade essas linhas não se intersectam, mas sim, a nossa vista cria um ponto no seu horizonte, o dito ponto de fuga, pois poderemos fazer um estudo mais aprofundado desta nossa realidade visual.

Objectivos da unidade temática

Ao terminar esta unidade temática você deverá ser capaz de:

- Nomear os elementos da Perspectiva Rigorosa
- Caracterizar os elementos da Perspectiva Rigorosa
- Representar os elementos da Perspectiva Rigorosa
- Identificar os elementos da Perspectiva Rigorosa a 1PF
- Representar formas planas em Perspectiva Rigorosa a 1PF
- Identificar os elementos da Perspectiva rigorosa a 1PF
- Representar formas volumétricas em Perspectiva Rigorosa a 1PF
- Representar formas sobrepostas em Perspectiva Rigorosa a 1PF
- Identificar os elementos da Perspectiva Rigorosa a 2PF
- Representar formas planas em Perspectiva Rigorosa a 2PF
- Identificar os elementos da Perspectiva rigorosa a 2PF
- Representar formas volumétricas em Perspectiva Rigorosa a 2PF
- Representar formas sobrepostas em Perspectiva Rigorosa a 2PF
- Observar as regras de higiene e segurança no trabalho.

Venda proibida

LIÇÃO Nº 38: Introdução à Perspectiva Rigorosa (PR)

Introdução

Perspectiva rigorosa

Sabe-se que na perspectiva visual, as formas são representadas em função da tua realidade visual. No entanto, para a perspectiva rigorosa, busca-se no objecto, que através dos seus elementos***: (vista frontal, Planta do objecto e altura do objecto***), faz-se a representação rigorosa na qual poderá se encontrar o efeito da perspectiva ***(ilusão óptica).***

O observador, no seu ponto de vista, diverge os raios visuais, que passam pelos vértices da planta do objecto, que se localiza entre o ponto de vista ***(PV)*** a linha de terra ***(LT),*** que se sobem perpendicularmente, quando intersectam o plano do quadro ***(PQ).***

Entre a linha de horizonte ***(LH)*** e a linha de Terra ***(LT),*** geralmente localiza-se a vista frontal do objecto, para a representação em perspectiva rigorosa a ***1PF*** (um ponto de fuga), e ainda entre estes dois elementos localiza-se também a altura do objecto ***(h),*** para a representação a ***2PF*** (dois pontos de fuga).

Do ponto de vista do observador lançando o raio principal, ao se intersectar com a linha do horizonte ***(LH),*** encontra-se o ponto de fuga um ***(1PF)*** e para encontrar os dois pontos de fuga, do ponto de vista do observador, lança dois raios visuais com um sentido horário ***(30º e 60º)*** e sentido anti-horário ***(60º e 30º)*** .

Esta metodologia será detalhada para cada representação específica, das figuras em perspectiva rigorosa a ***1PF e a 2PF.***

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Nomear os elementos da Perspectiva Rigorosa
- Caracterizar os elementos da Perspectiva Rigorosa
- Representar os elementos da Perspectiva Rigorosa

Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Elementos da perspectiva rigorosa

- Linha do horizonte (LH)
- Linha de terra (LT)

Venda proibida

- Plano do quadro (PQ)
- Ponto de vista (PV)
- Raio principal (RP)
- Raios visuais (RV)
- Linhas de fuga (LF)
- Linha de cota (LC)
- Pontos de fuga (PF)
- Vista frontal (VF) ou alçada do objecto (AO)
- Planta do objecto (P) ou vista de cima (VC)
- Altura do objecto (h)
- Cone óptico (CO)

Representação no plano bidimensional dos elementos da perspectiva rigorosa a 1PF.

a) Representação da linha do horizonte, linha de terra, plano do quadro, ponto de vista, raio principal e ponto de fuga1, como ilustra a figura abaixo.

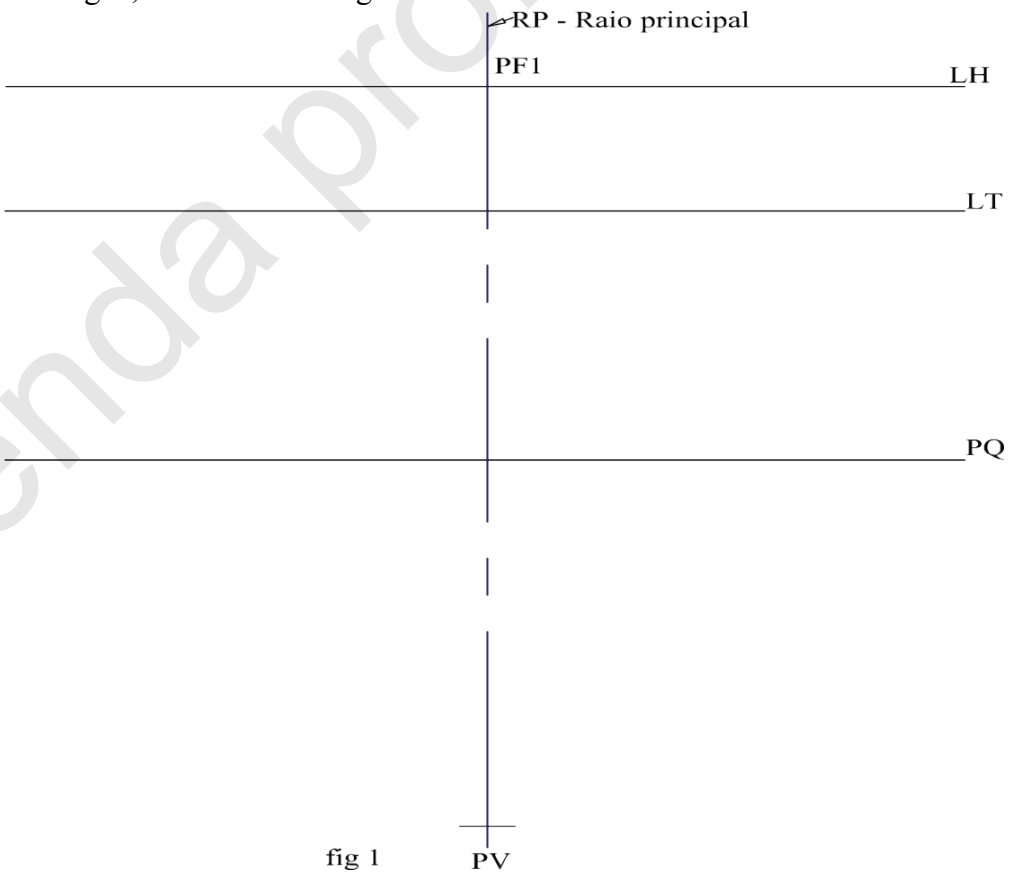


fig 1

Legenda:

Linha do Horizonte (LH)

A linha do horizonte localiza-se ao nível dos nossos olhos e serve de referência para a representação do efeito da perspectiva. Geralmente reflecte a altura do observador que é o limite do alcance da ilusão óptica.

Venda proibida

Linha de Terra (LT)

A linha de terra é onde eta assente o observador. Esta localiza-se abaixo da linha do horizonte e a distância entre a linha do horizonte e a linha de terra corresponde a altura média do homem normal que é de 1,7 a 1,6 metros, que é convertido para o sistema ***ISO***, passando a ser representado em milímetros, 170 mm a 160 mm, convertendo para centímetros, tem-se 1,7 cm a 1,6 cm, como ilustra a ***figura 1*** a cima representado este elemento no plano de Desenho.

Plano do Quadro (PQ)

O plano do quadro é a distância entre o objecto e a intersecção da linha de terra com o plano do quadro, e localiza-se, na sua representação, no plano de desenho **(figura 1)** abaixo da linha de terra, isto na representação plana, e a sua distância deve ser o dobro da distância da linha do horizonte a linha de terra.

Ponto de Vista (PV)

O lugar onde localiza-se o observador. Para a sua representação, o plano de Desenho ***(figura 1),*** depende da posição do observador em relação ao objecto e ao plano do quando, no entanto, esta medida não deve ser inferior a distância entre o plano do quadro à linha de terra e não muito à quem deste distância, como ilustra a ***figura 1***.

Raio Principal (RP)

O raio principal é o raio visual perpendicular a linha do horizonte, e quando se intersecta, define o ponto de fuga. A sua representação pode ser a traço continuo ou a traço ponto, destacar, de acordo com a ***figura 1*** acima representado.

Raio Visual (RV)

O raio visual define a ilusão óptica, faz com que as rectas paralelas se intersectem num ponto imaginário (Ponto de fuga) e, partem sempre do ponto de vista do observador, o objecto quanto mais perto do observador estiver torna-se maior e quanto mais distante, torna-se menor.

Ponto de Fuga 1 (PF1)

O ponto de fuga é o lugar geométrico de convergência do raio principal com a linha do horizonte e localiza-se no infinito. A ilusão óptica faz que as linhas paralelas se intersectem.

Ponto de Fuga 1 e Ponto de Fuga 2

Os pontos de fuga 1 e 2 são o lugar geométrico de divergência dos raios visuais com a linha do horizonte e localiza-se no infinito A ilusão óptica faz com que as linhas paralelas se intersectem.

Venda proibida

Para a representação dos pontos de fuga 1 e 2, os raios visuais devem criar um cone óptico, em dois sentidos horário (**30º e 60º)** e anti-horário (**60º e 30º**).

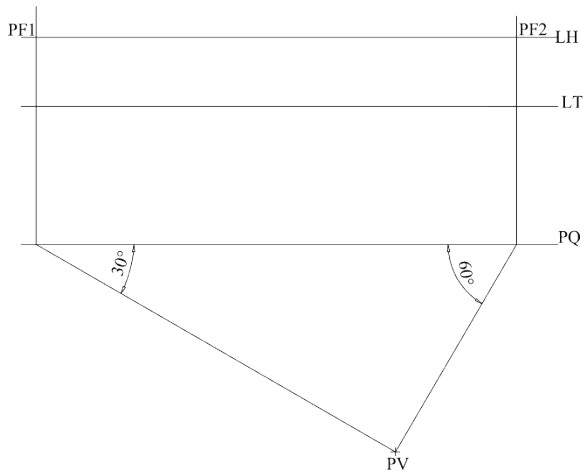


Fig 1- Sentido Horário

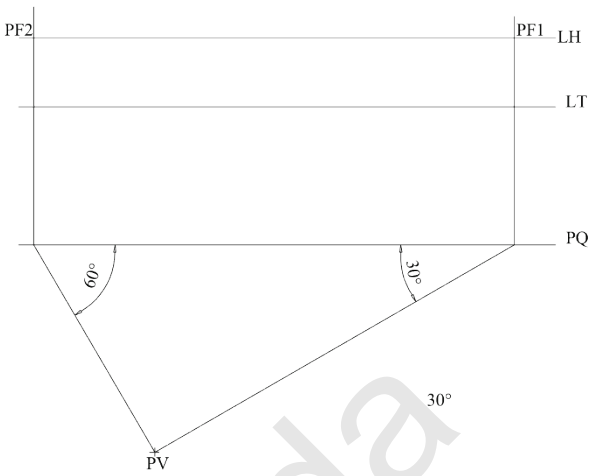


Fig 2-Sentido anti-horário

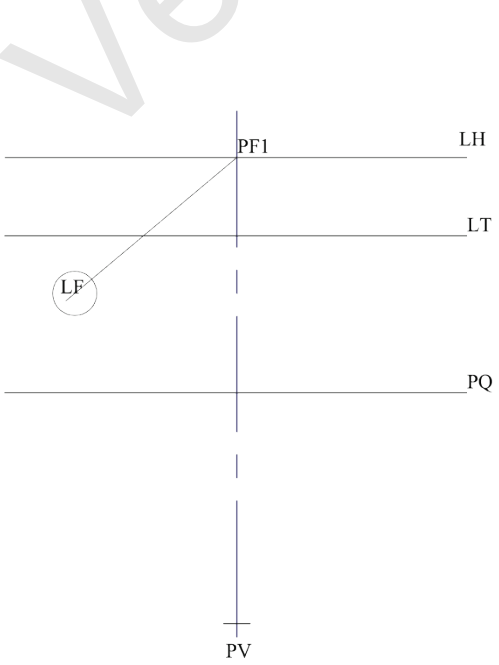
Cone óptico (CO)

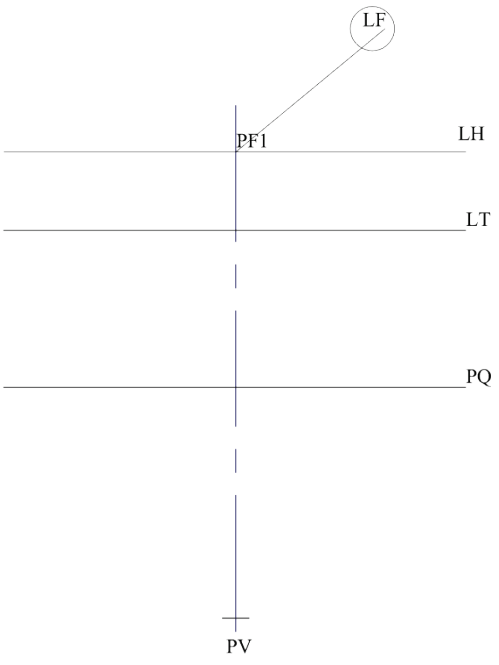
O cone óptico é formado por raios visuais que, partindo do ponto de convergência que é o ponto de vista, fazem ângulos de dois sentidos horário (**30º e 60º**) e anti-horário (**60o e 30º**).

Os raios visuais, que partem do ponto de vista, são orientados pelos vértices da planta até intersectar o plano do quadro e, se tornam válidos logo que intersectam o plano do quadro, perpendicularmente a este.

Linha de Fuga (LF)

As linhas de fuga são paralelas entre si e, com a ilusão óptica, faz com que essas linhas se intersectem num ponto de fuga que é a convergência, responsável pelo efeito da perspectiva.





Venda proibida

Identificado o ponto de fuga, que é o lugar de convergência, as linhas de fuga podem tomar várias direcções, em função da posição da vista frontal a altura do objecto, como podemos observar na representação acima.

Linha de cota (LC)

É a linha das alturas, ou de referência que só é representada na perspectiva rigorosa a 2PF. A linha de cota coincide com o lado da planta do objecto, que é paralela a um dos raios visuais aparentes que forma o cone óptico. Esta linha prolonga-se até ao plano do quadro (***PQ***) e se torna válido.

Uma vez que o objecto, geralmente, encontra-se assente na linha da terra, considera-se, no entanto, a intersecção da linha de terra, com a linha de cota, o ponto nulo **0** (**zero**), abaixo desde ponto, a cota é negativa, e a partir do ponto nulo para cima, a cota é positiva.

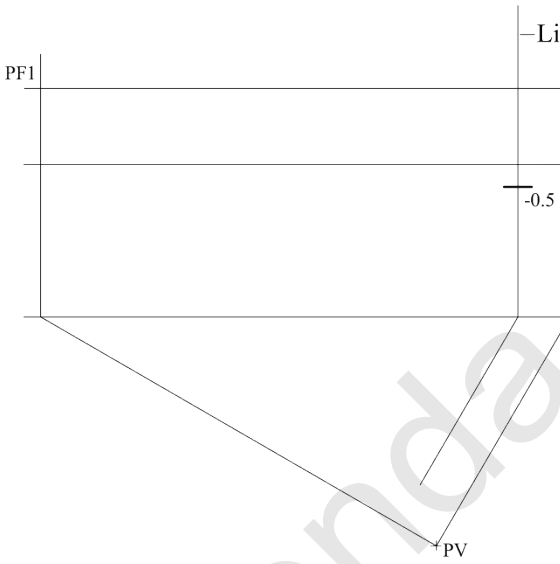


Fig 1- Cota negativa

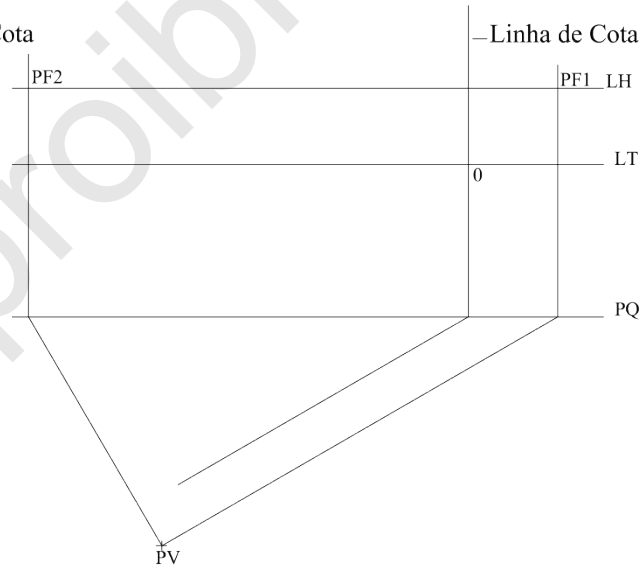


Fig 2-Cota positiva

Exercícios

De acordo com os conhecimentos adquiridos na lição sobre os elementos da perspectiva rigorosa, complete a seguinte representação gráfica e nomeie os seus elementos, indicando o seu significado, a 1PF e a 2PF.Figura 1- Representar os elementos a 1PF.

Venda proibida

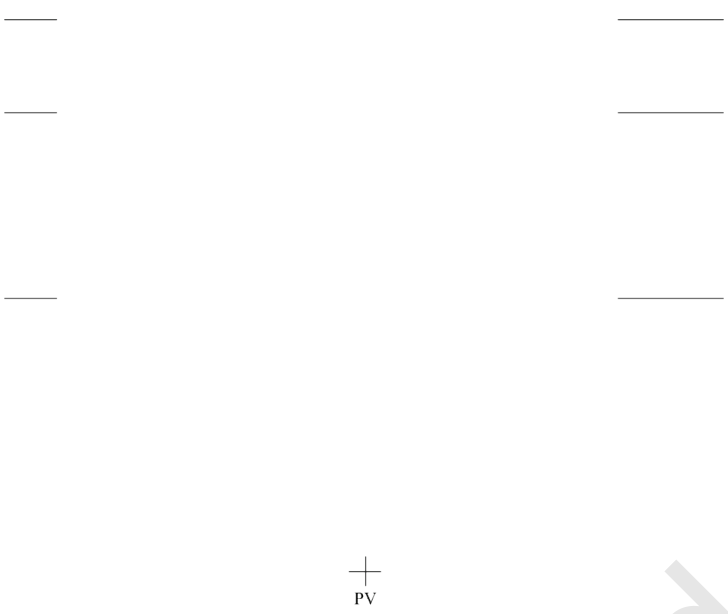


Fig 1

Figura 2- Representar os elementos a 2PF.

Venda proibida

Resumo da Lição

A perspectiva rigorosa visa a representação dos objectos segundo a nossa realidade visual A partir dos elementos do objecto, que sçã: ***VF; VC e h (altura)*** e os elementos da perspectiva rigorosa, que são: ***LH; LT; PQ; PV; RV; L****F;* ***PF; RP;*** servem de suporte para a representação das formas e conido-o a não se esquecer destes elementos, pois iremos melhor desenvolver na próxima lição 39.

É necessário que os raios visuais que partem do ponto de vista do observador, se crie a ilusão óptica das formas, isto é, quanto mais perto do observador são maiores e mais distantes perdem o volume, não obstante, o raio visual e linha de fuga que são os principais elementos que produzem o objecto em perspectiva rigorosa, quando se intersectam.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

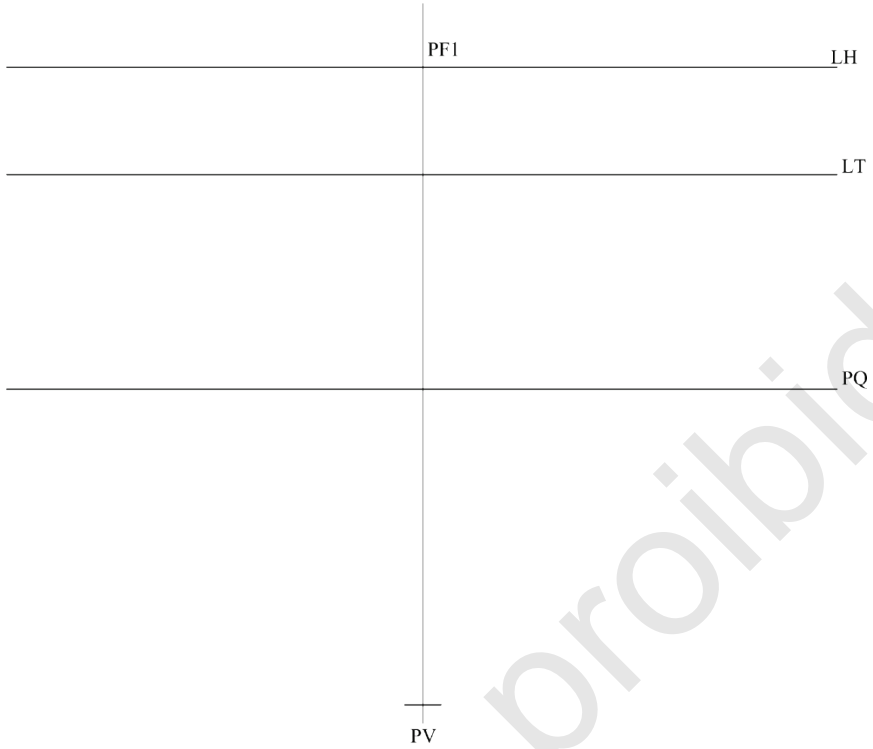


Fig 1

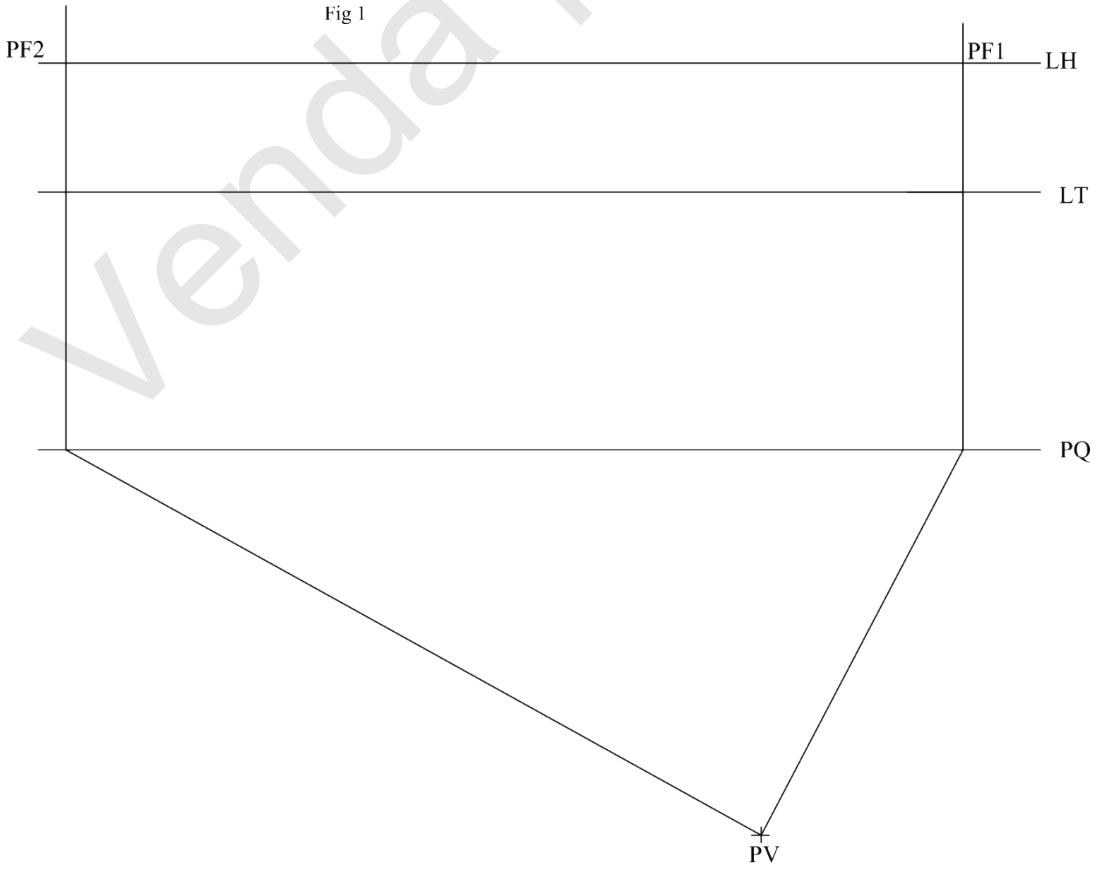


Fig 2

Venda proibida

LIÇÃO Nº 39: Representação em Perspectiva Rigorosa a um (1) Ponto de Fuga

Introdução

Para a representação de objectos em perspectiva rigorosa, os elementos são bastante fundamentais. Pois, se já conhece a linha do horizonte, linha de terra, plano do quadro, ponto de vista, raio principal, raio visual, linha de fuga, estes poderão ser o suporte dos elementos do objecto, que são, vista frontal e planta do objecto (recorrendo ao conhecimento das projecções ortogonais) e, posterior representação em perspectiva rigorosa a 1PF.

Objectivos da Lição

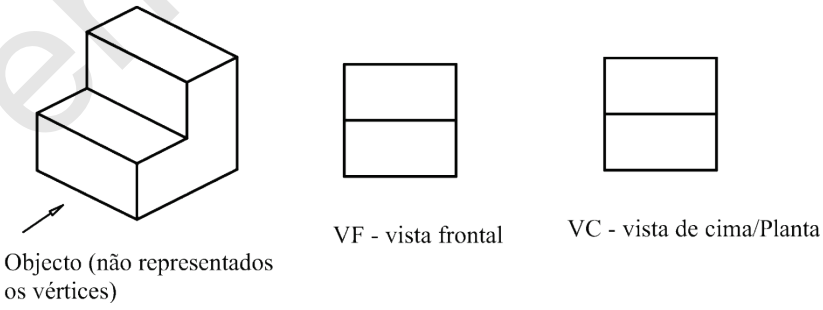
Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da Perspectiva rigorosa a 1PF
- Representar formas planas em Perspectiva rigorosa a 1PF
- Aplicar a convenção gráfica adequada para a representação das formas em PR a 1PF.

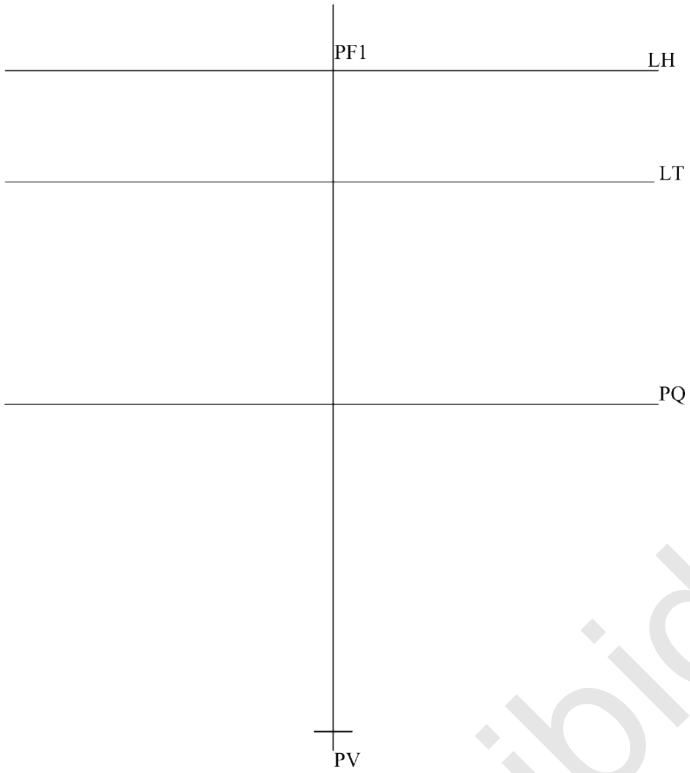
Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos em forma de exercícios.

Representação no plano bidimensional dos elementos da perspectiva rigorosa a 1PF

a) Representação da linha do horizonte, linha de terra, plano do quadro, ponto de vista, raio principal e ponto de fuga1.

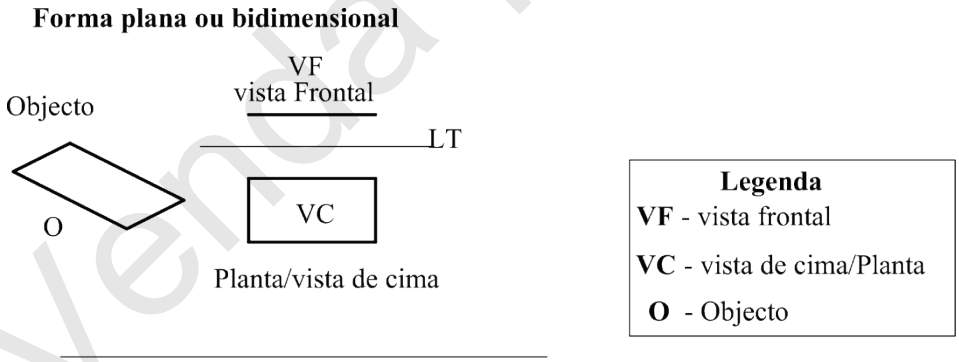


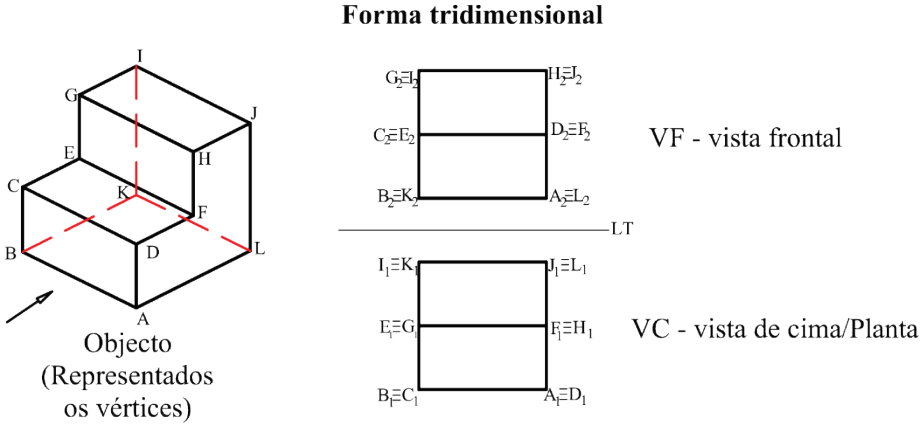
Venda proibida



Elementos do objecto para a representação em perspectiva rigorosa a 1PF

Na perspectiva rigorosa a um ponto de fuga, no objecto, apenas precisamos da sua vista frontal e sua planta.

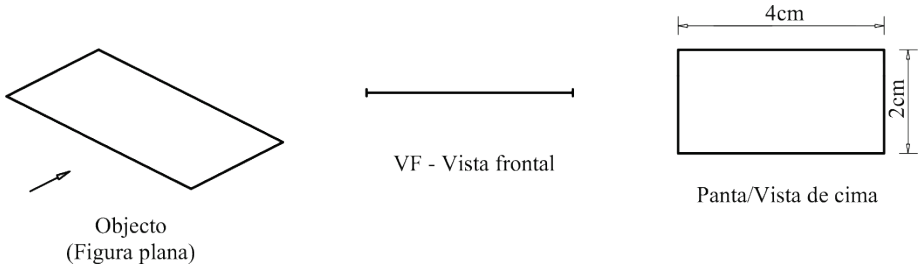




Venda proibida

Representação de figuras planas em perspectiva rigorosa a 1PF

Seja dada a figura plana, sendo conhecidos os seus elementos, a vista frontal e a vista de cima, conforme a representação do objecto na apresentação dos elementos do objecto.



Agora sim, vamos conhecer os passos:

Vai representar os elementos da perspectiva rigorosa.

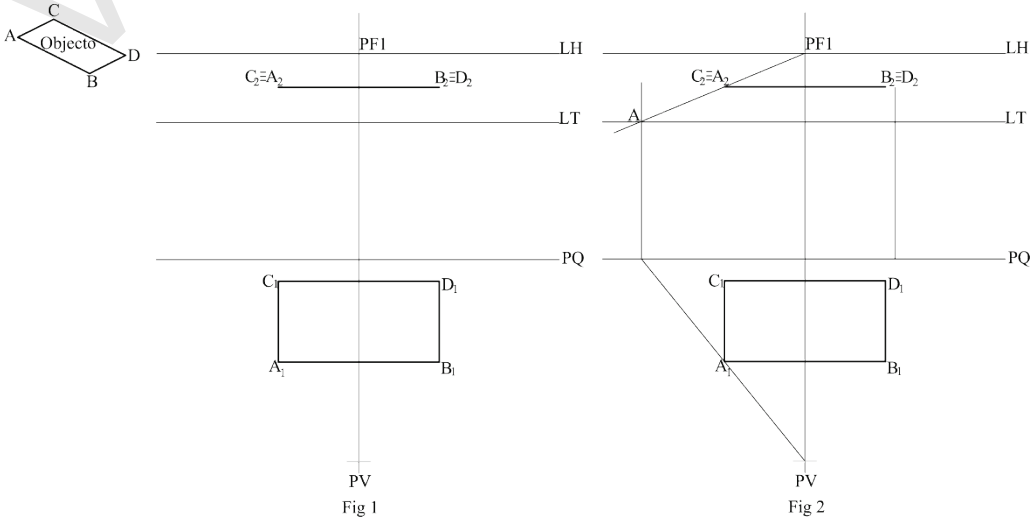
1º Vai representar a vista de cima ou planta, marcando ***3 cm*** para baixo do plano do quadro, e traçar uma aresta de **4 cm** paralela ao PQ. A aresta de ***4cm*** deve medir ***2 cm*** a esquerda e ***2 cm*** a direita do raio principal, tendo o ponto ***A*** e ***B,*** como ilustra a ***figura 1.*** A partir dos pontos **A e B** vai traçar rectas de **2cm** para cima e marcar os pontos ***C*** e ***D***.

Tendo os pontos ***ABCD,*** vai traçar o rectângulo, como ilustra a ***figura 1.***

De seguida, representar a VF, que para traçar, vai prolongar linhas para cima que partem dos pontos ***C*** e ***D***, e da ***LT*** vai medir *1 cm* para cima e traçar uma linha paralela a ***LT***, obtendo os pontos $C_2 \equiv A_2$ e $B_2 \equiv D_2$, como ilustra a ***figura 1.***

2º Agora, vai partir do ponto de vista, traçar raios visuais que passam pelos vértices da planta do objecto, até intersectar o **PQ**, e sobe perpendicularmente até intersectar a linha de fuga.

Poderá partir do ponto de fuga e traçar linhas de fuga que passam pelo vértice da **VF** até intersectar o raio visual, formando o ponto **A**, como ilustra a ***figura 2.***



Venda proibida

3º Seguindo o passo anterior, vai traçar raios visuais que passam agora pelo vértices ***B*** da planta, até intersectar o plano do quadro e, a partir do ponto de fuga, traçar linhas de fuga que passam em todos vértices da **VF** até intersectar os raios visuais, formando os pontos ***A*** e ***B***, como ilustra a figura 3.

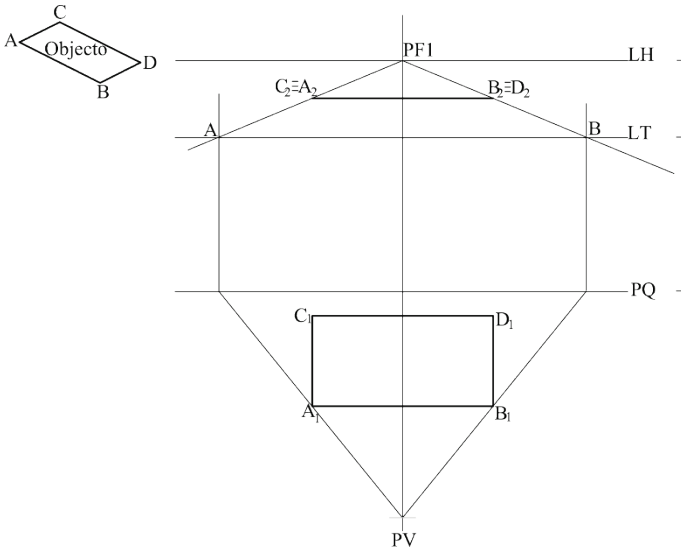


Fig 3

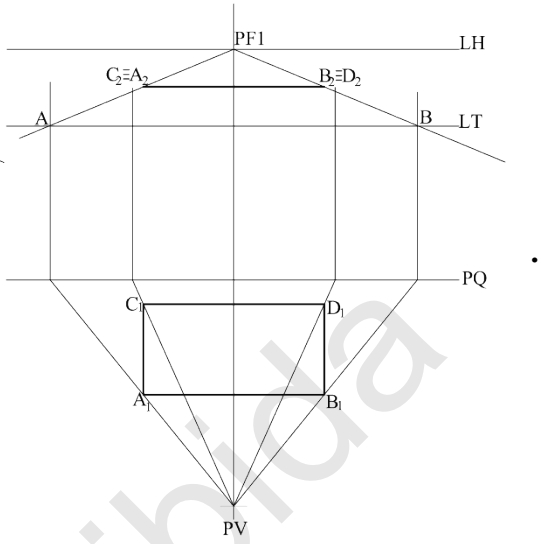


Fig 4

Continua com os passos

5º Assim, vai continuar a traçar os raios visuais, agora, para os vértices ***C*** e ***D*** e, os seus raios visuais vão intersectar as linhas de fuga, definindo os pontos ***C*** e ***D***, como ilustra a figura 5.

Pois encontrou todas as intersecções, vai unir os pontos, ***C*** e ***D***, formando a aresta mais distante do ponto de vista, como ilustra a figura 6.

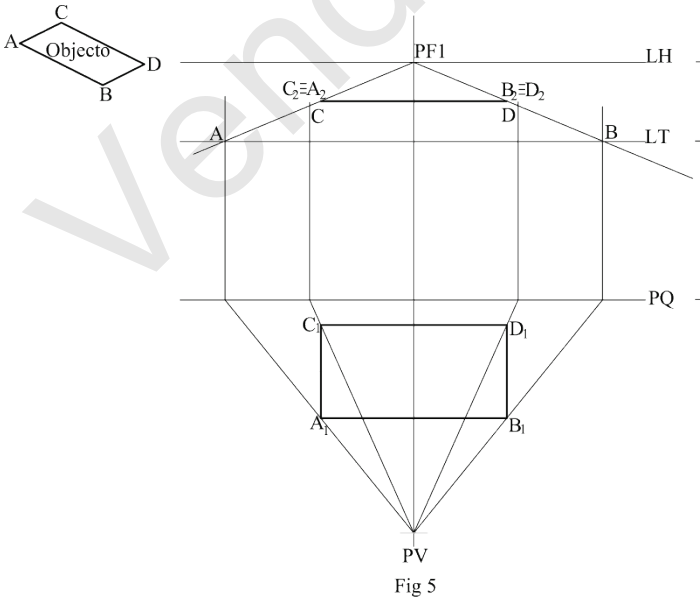


Fig 5

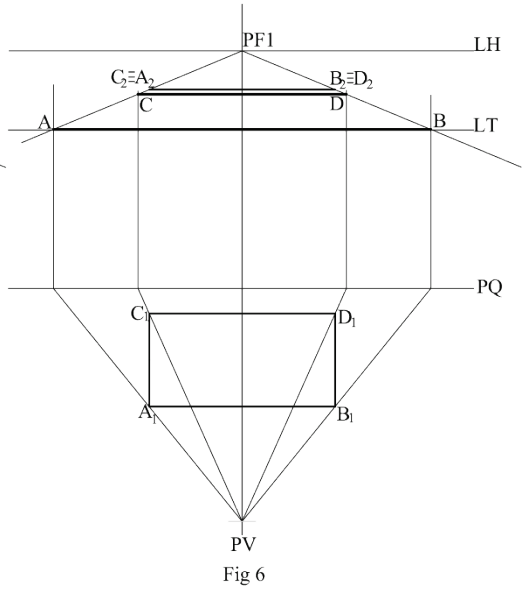


Fig 6

Venda proibida

6º Tendo traçado todos os raios visuais e linhas de fuga, encontra as intersecções correspondentes a figura e une sempre de acordo com a mesma linha de referência, como ilustra a figura. 7.

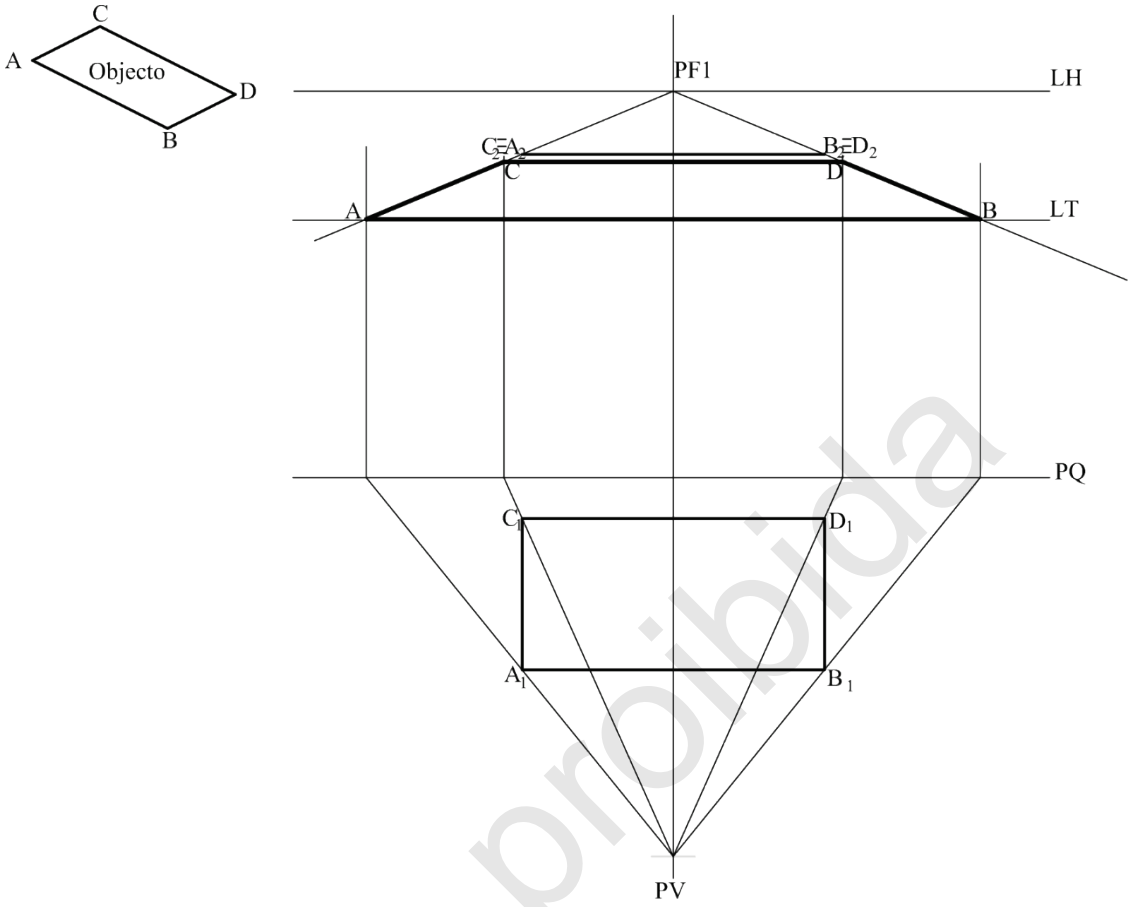


Fig 7

Actividade

Caro(a) aluno(a), para melhor conhecer as diversas posições que o observador pode tomar no campo visual, representemos agora, a seguinte figura plana, e extraídas as suas vistas, os elementos, neste caso que precisamos para a perspectiva.

Figura plano ou objecto

VF- vista frontal

VC- Vista de cima ou planta

1º Pois bem, iniciaremos juntos alguns passos para a representação em perspectiva rigorosa a 1PF.

Veja que representamos a vista de cima e a vista frontal, como ilustra a fig.1.

Venda proibida

2º Pois bem, recorrendo a metodologia da perspectiva rigorosa, vamos traçar os raios visuais dos pontos mais próximos do observador e procurar as linhas de fuga, na vista frontal.

Continuando a aplicar a metodologia, só temos que encontrar as intersecções dos raios visuais e as linhas de fuga.

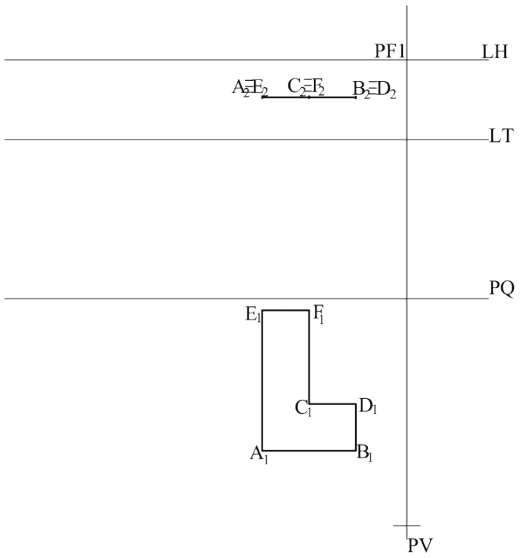


Fig 1

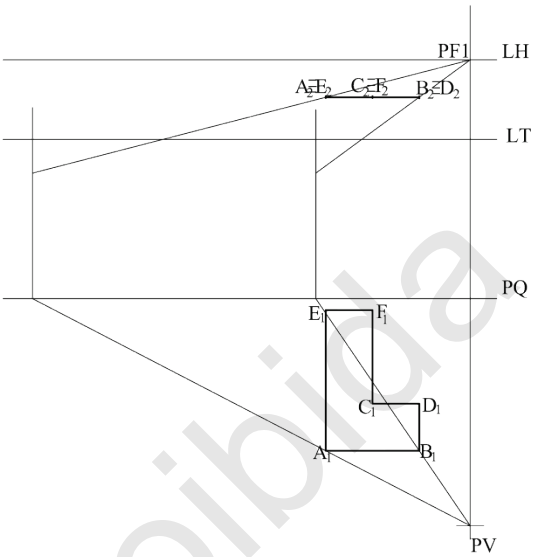


Fig 2

3º Agora, vamos juntos ver o que acontece na figura 3. Vai unir os pontos ***A*** e **B**, na intersecção dos raios ***A*** e linha ***A***, assim sucessivamente com o raio ***B*** e a linha ***B***, como ilustra a figura 3

Podendo, completemos os raios visuais e as linhas de fuga para todos os vértices:

1. Raios visuais, para os vértices da planta;
2. Linhas de fuga, para os vértices da vista frontal;
3. Raio visual intersecta a linha de fuga, do mesmo nome, e assim traçamos as arestas do mesmo nome e seguindo a mesma lógica, vamos a partir das arestas também traçar a face do objecto, que é neste caso a nossa figura plana.

Para esta actividade, vai procurar os pontos ***C***; ***D***; ***E*** e ***F***, conforme a ***figura 3***, onde já traçamos os raios visuais ***C***; ***D***; ***E*** e ***F***, e também as linhas de fuga ***C***; ***D***; ***E*** e ***F***.

Completar a figura 3, de acordo com o que pode aprender nesta lição.

Venda proibida

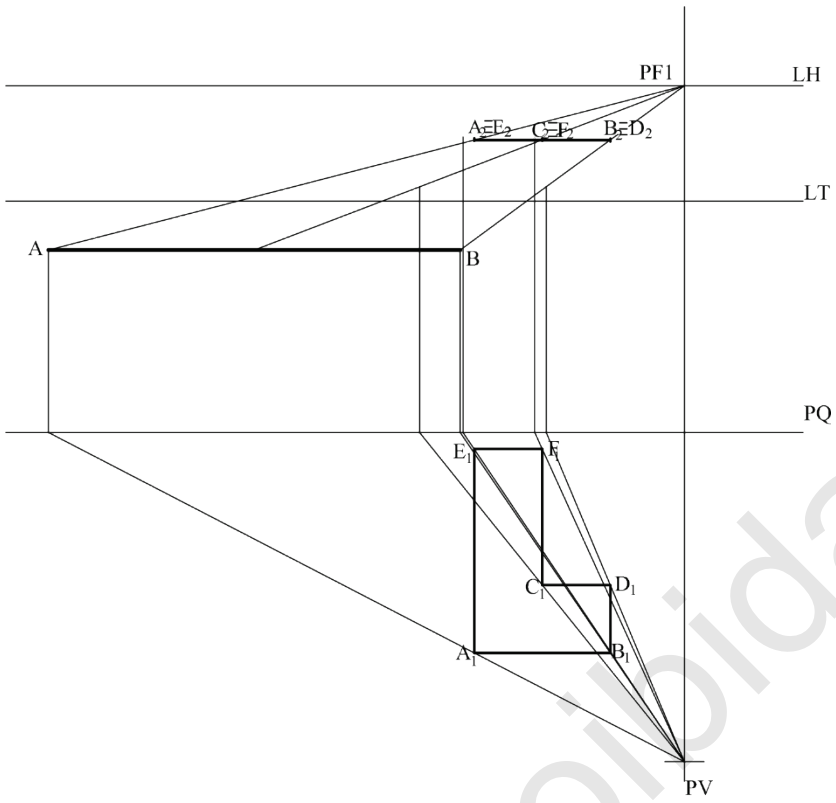


Fig 3

Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), a perspectiva rigorosa a 1PF consiste na representação das formas, segundo a sua realidade visual, mas com aplicação da técnica, recorrente aos elementos do objecto, as vistas frontal e de cima.

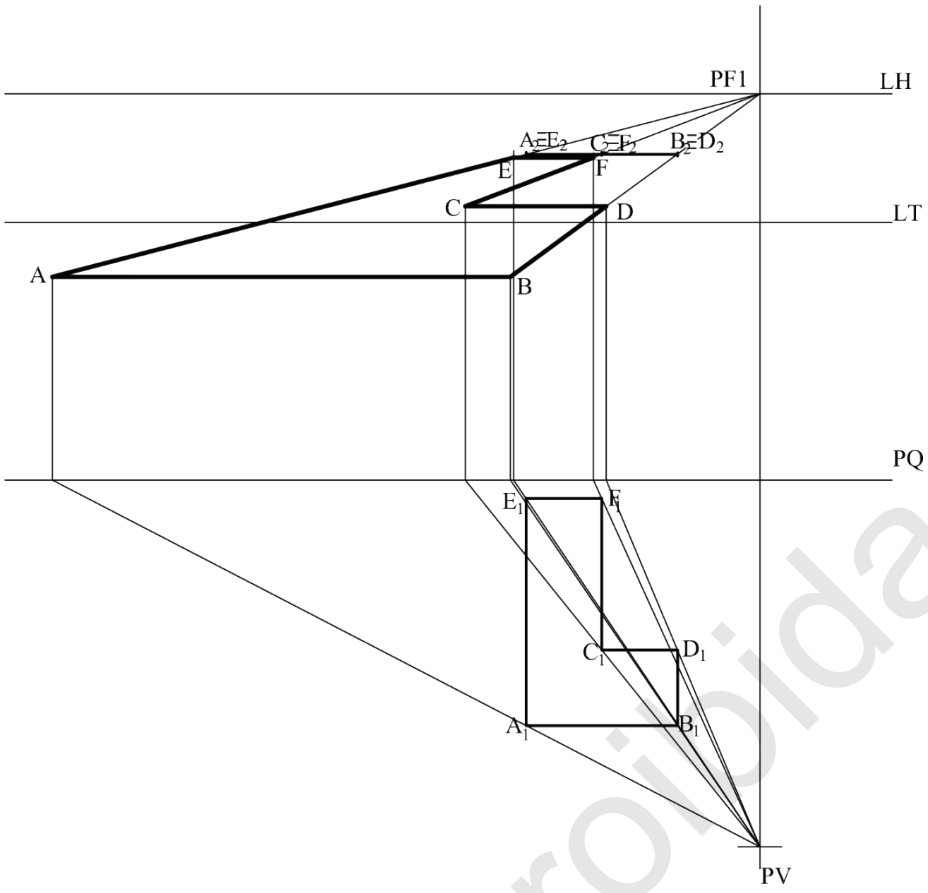
O objecto em projecções axonométrica, que lhe é apresentado, não se encontra em perspectiva, logo, a perspectiva rigorosa, tem como matriz o objecto representado.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

Venda proibida



Venda proibida

LIÇÃO Nº 40: Perspectiva rigorosa a 1PF - Representação de formas volumétricas simples

Introdução

Caro(a) aluno(a), as formas volumétricas são de três dimensões, das quais só precisas das vistas de cima e frontal, para a sua representação em perspectiva rigorosa a 1PF. Este elemento do objecto poderá juntar aos elementos da perspectiva rigorosa, que por sua vez poderemos encontrar a ilusão óptica do observador em relação a um ponto de vista.

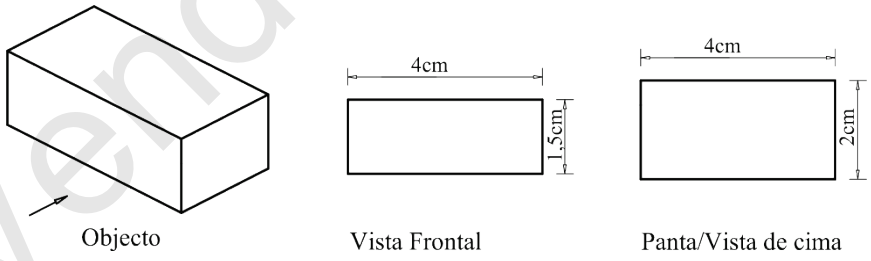
Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da Perspectiva Rigorosa a 1PF.
- Representar de formas volumétricas em Perspectiva Rigorosa a 1PF.
- Aplicar a convenção gráfica adequada para a representação das formas em PR a 1PF.

Para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Seja dado o seguinte prisma rectangular.



Caro(a) aluno(a), do objecto a baixo, temos a vista frontal ***(VF)*** e a planta do objecto ou vista de cima ***(VC),*** que são os elementos do objecto que precisa para junto com os elementos da ***PR*** a ***1PF***, nomeadamente : ***LH; LT; PQ; PV,*** representar graficamente, como ilustra a ***figura 1*** que se segue.

Bem, agora acompanha o passo a passo para a representação em perspectiva rigorosa a ***1PF***.

1º O rectângulo tem 6 faces, pois representa a planta, formada pelos pontos: ***ABCD*** e ***EFGH***, e a vista frontal ***ABCD*** e ***EFGH***, como ilustra a ***fig. 1***.

2º A partir do ponto de vista, vai traçar o raio visual que passa pelo vértice $A_1 \equiv C_1$ até intersectar o plano do quadro, prolongando perpendicularmente, e do ***PF1***, vai traçar linhas de fuga que passam

Venda proibida

pelos vértices ***A₂ ≡ E₂,*** que vão formar o ponto ***A***, onde a linha intersecta o raio visual, como ilustra a ***fig. 2***.

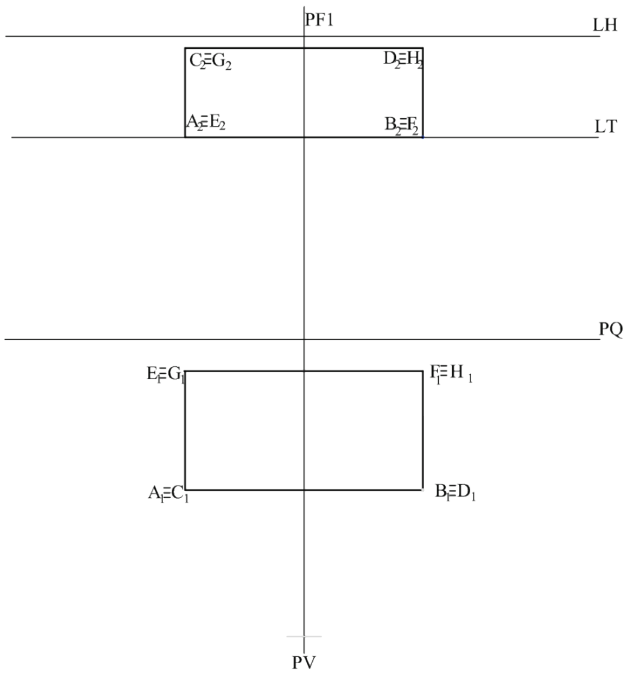


Fig 1

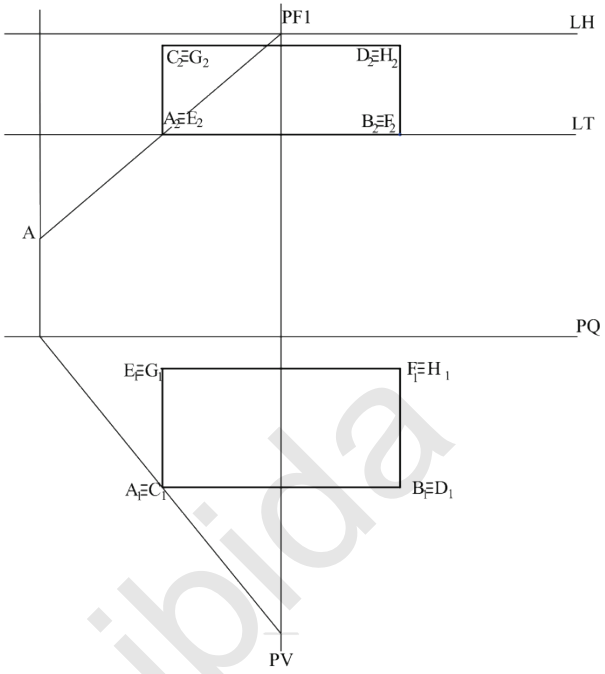


Fig 2

3º Observando para a ***figura 3***, poderá perceber que o método aplicado na ***figura. 2*** é repetido, portanto, mudando apenas o vértice por onde passa o raio visual.

A partir do ponto de vista, vamos traçar raios visuais que passam pelos vértices da planta até ao plano do quadro, que por sua vez prolongam-se perpendicularmente.

4º A partir do ponto de vista, vai traçar raio visual que passa pelos vértices ***A*** e ***B***, como ilustra a ***figura. 3***.

A partir do ponto de fuga 1 vai traçam-se as linhas de fuga que passam pelos vértices ***AE,*** *até intersectar o raio* ***AC,*** *dando origem ao ponto* ***A,*** *e da linha de fuga* ***BF***, até intersectar o raio visual ***BD***, *dando origem ao ponto* ***B***, como ilustra a ***figura. 3***.

5º Pois bem, obteve os pontos ***A*** e ***B*****,** conforme a ***figura 3,*** **d**o ***PF1*****,** vai traçar as linhas de fug**a** ***CG*** e ***DH*****,** que ao intersectar os raios visuais ***AC*** **e** ***BD***, dão origem aos pontos ***C*** e ***D*****,** como ilustra a ***figura 4.***

Venda proibida

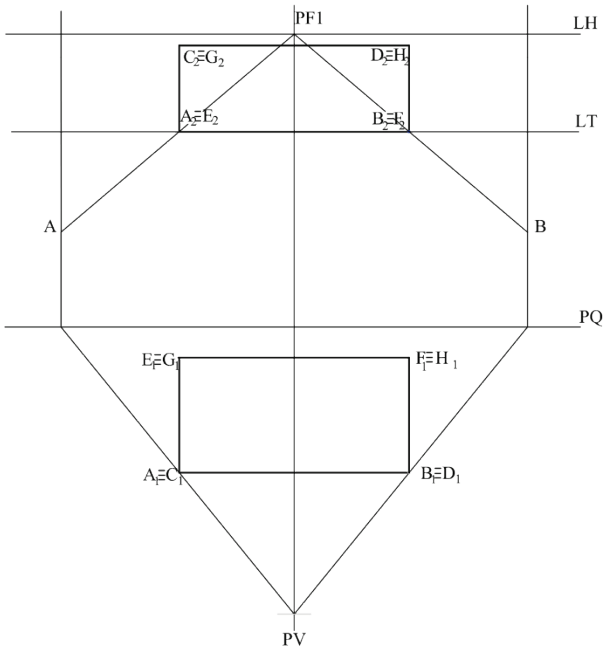


Fig 3

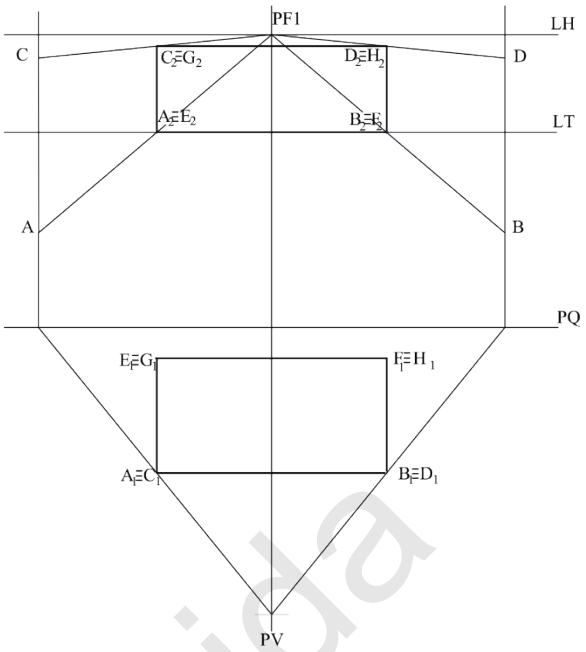


Fig 4

6º Poderá encontrar os pontos ***ABCD***, unindo-os, obtendo a face mais próxima do observador, como ilustra a ***fig. 5***.

Lembre-se que esses pontos são encontrados através da intersecção de um raio visual e uma linha de fuga, como ilustra a ***fig. 6***.

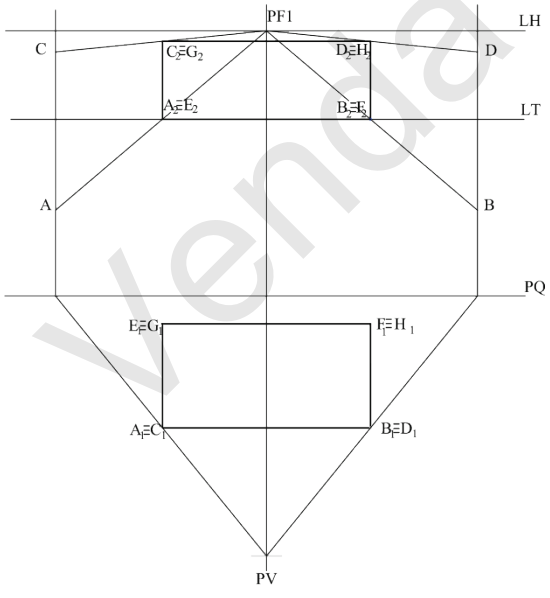


Fig 5

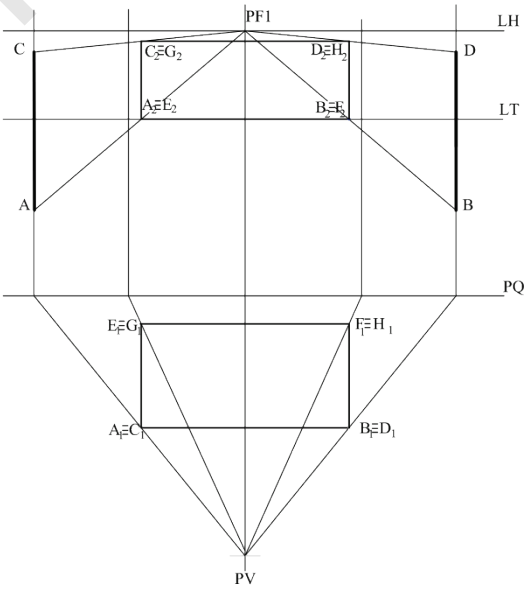


Fig 6

7º Pois bem, já encontrámos a vista ***ABCD***, mais próxima do observador, agora, vamos procurar encontrar a vista mais distante do observador. A partir do ponto de vista vai traçar o raio visual que passa pelos vértices ***EG***, e ***FH***, como ilustra a ***fig. 7***.

Agora procura as intersecções nos pontos ***E***; ***G***; ***F*** e ***H*** que surgem pela intersecção do raio visual e linha de fuga, como ilustra a fig. 8.

Venda proibida

Um raio visual, intersecta todas linhas de fuga que estiverem na mesma linha de referência.

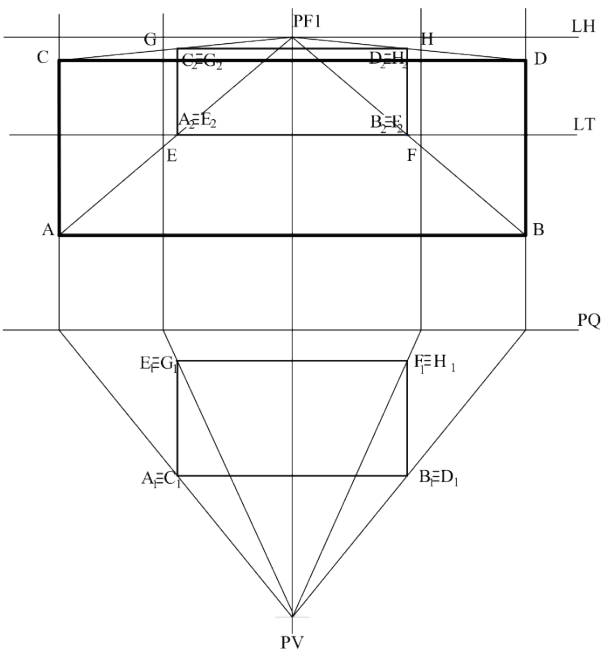


Fig 7

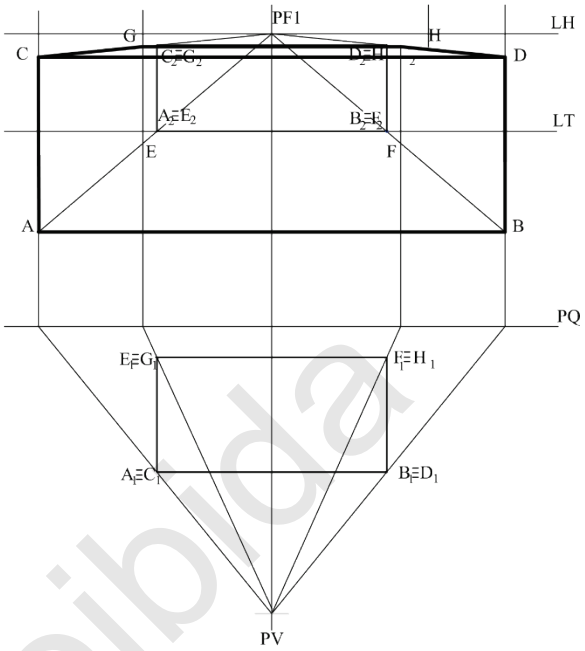


Fig 8

8º Pois bem, percebe que cada vez que avançamos para uma nova representação, os raios e as linhas vão aumentando, muito bem! Não perca a sua concentração, só precisa de continuar a aplicar a metodologia.

E por fim assim que encontrar todas as faces da figura, não se esqueça de sempre observar o objecto que estamos a representar.

Vai traçar as linhas visíveis (Contornos aparentes) e as linhas invisíveis (Ocultas), como ilustra a ***fig.9.***

Venda proibida

.

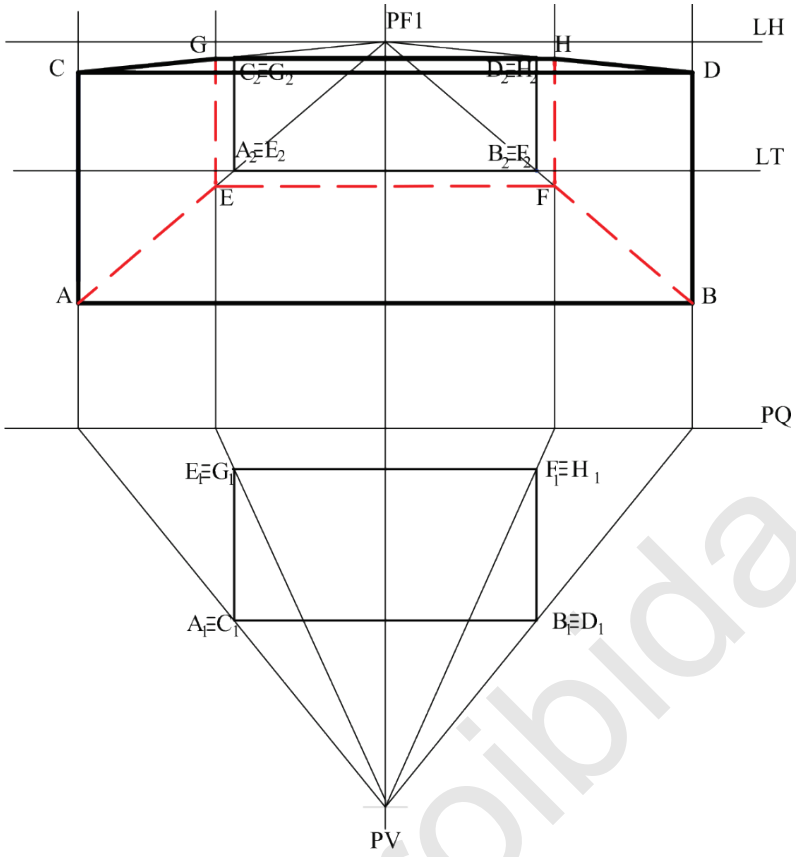
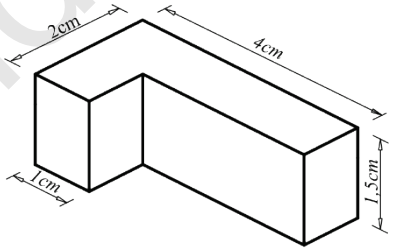


Fig 9

Exercícios

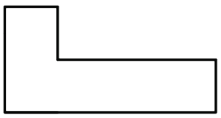
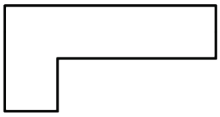
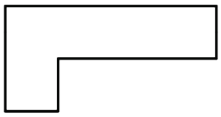
Seja dado o seguinte objecto, tome-o como referência e represente em perspectiva rigorosa a 1PF, de acordo com as alíneas que se seguem:



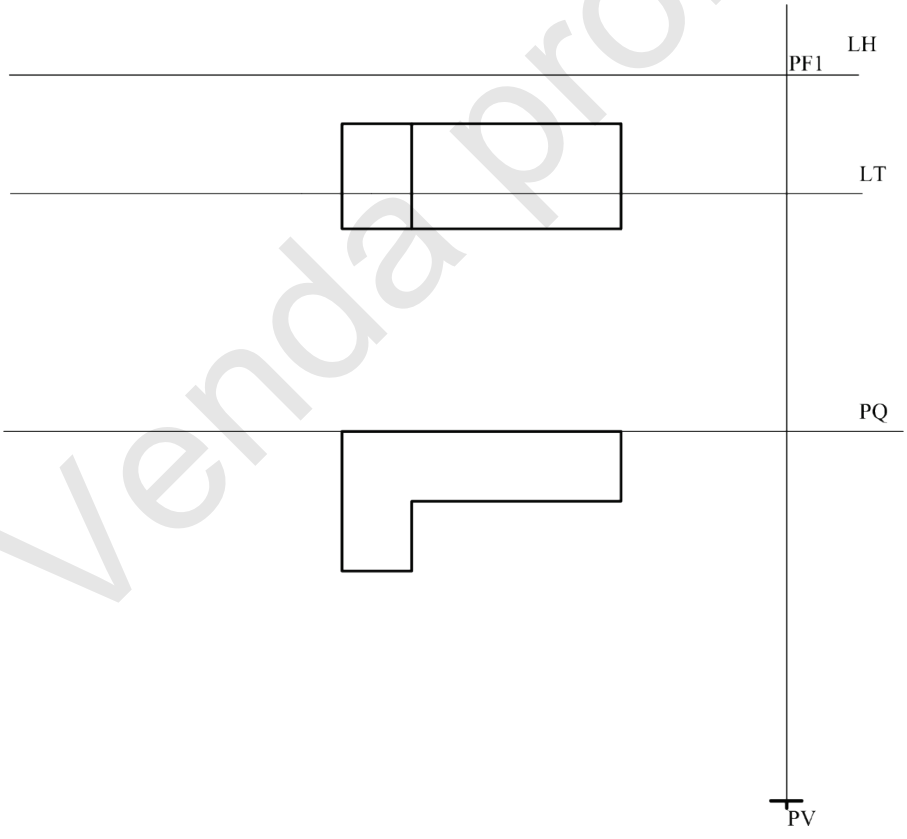
Objecto

a) Das representações na tabela abaixo, qual delas corresponde aos elementos para a representação do objecto acima apresentado em perspectiva rigorosa a 1PF.

Venda proibida

Nº	Vista de cima	Vista Frontal	
1			
2			
3			

b) Observa a seguinte representação gráfica, cujo objecto esta assente a **5 cm** abaixo da linha de terra. Represente em perspectiva rigorosa a **1PF**, sem precisar de nomear os vértices dos elementos do objecto.



Resumo da Lição

Bom, a representação em perspectiva rigorosa a 1PF de figuras volumétricas, sempre tem como base o objecto, conhecendo os seus elementos que são a vista frontal e a planta do objecto, podendo esses elementos representados graficamente, junto aos elementos da perspectiva rigorosa.

Venda proibida

A partir do ponto de vista convirjam todos os raios visuais, que passam pelos vértices da planta até intersectar o plano do quadro, perpendicularmente em relação a este. O outro elemento é a linha de fuga, que por sua vez converge no ponto de fuga, passando também pelos vértices da vista frontal até intersectar o raio visual válido, podendo essas intersecções formar os vértices, arestas e faces, que unidos de acordo com os seus nomes formam a figura em perspectiva rigorosa.

Chave de Correcção

Muito bem.

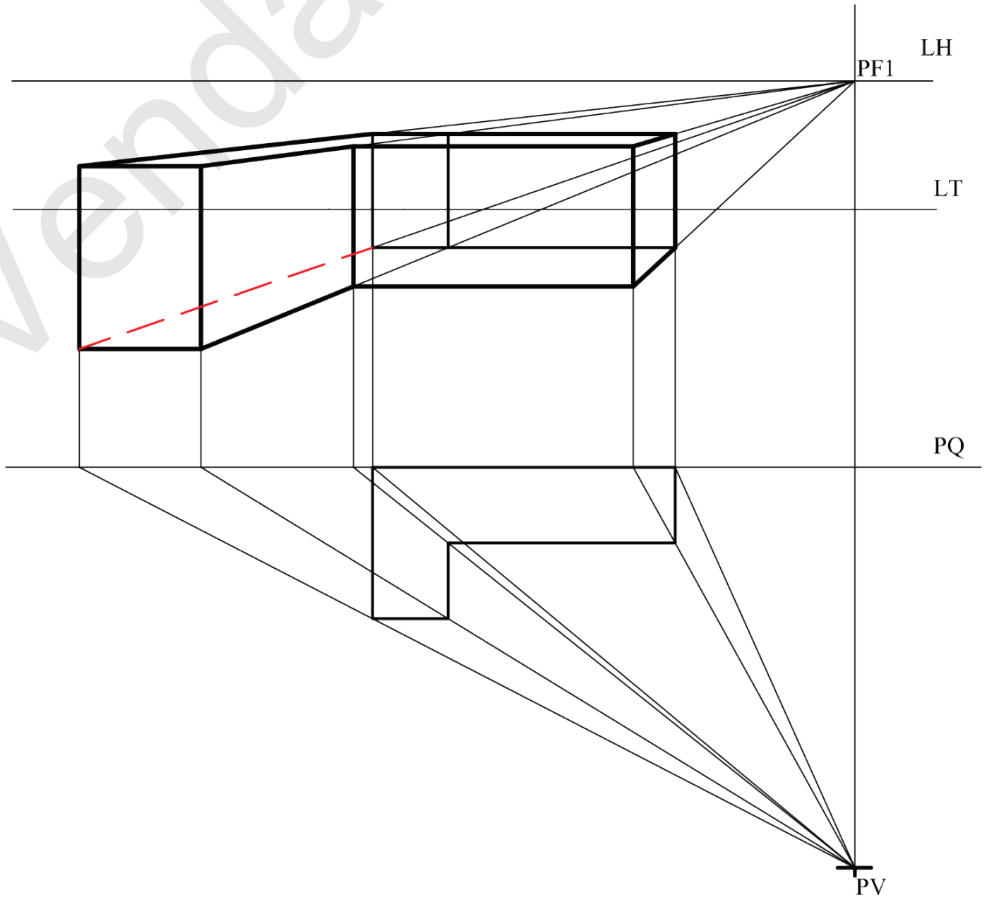
Esta de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

1 – a) De acordo com as experiências do que acabou de aprender, claro que acertou! Se não acertou, agora veja qual é a resposta correcta, de certeza que é:

Vista frontal

Panta/Vista de cima

1 – b)



Venda proibida

LIÇÃO Nº 41: Perspectiva rigorosa a 1PF - Representação de formas sobrepostas

Introdução

Caro(a) aluno(a), as formas sobrepostas apresentam três dimensões, tal como nas formas volumétricas, recordando que para a representação das formas volumétricas precisamos das vistas de cima e frontal do objecto. Pois bem, para esta lição aplicaremos a mesma metodologia, que será a representação da ilusão óptica quando observamos a formas de perto ou a uma certa distância.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

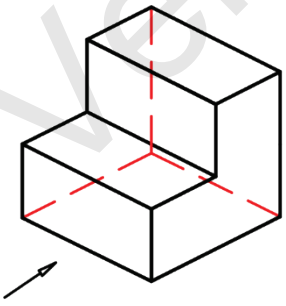
- Identificar os elementos da Perspectiva Rigorosa a 1PF
- Representar as formas sobrepostas em Perspectiva Rigorosa a 1PF
- Aplicar a convenção gráfica adequada para a representação das formas em PR a 1PF

Para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

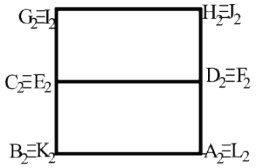
Representação de formas tridimensionais em perspectiva rigorosa a 1PF

Segundo a metodologia aplicada na representação de formas planas, aplicar-se-á para a representação de formas tridimensionais.

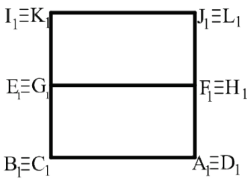
Seja dada a seguinte figura tridimensional e representadas as suas projecções frontal e horizontal, isto é, a vista de cima e a vista frontal;



Objecto



VF - vista frontal



VC - vista de cima/Planta

Caro(a) aluno(a), conhecidas as projecções ortogonais, no objecto, a cima representado, precisa-se da Vista frontal e a planta do objecto, representar junto aos elementos da perspectiva rigorosa a 1PF.

Um raio visual para as figuras tridimensionais, poderá intersectar em todas as linhas de fuga que estiver na mesma linha de referência, ou linha de chamada.

Venda proibida

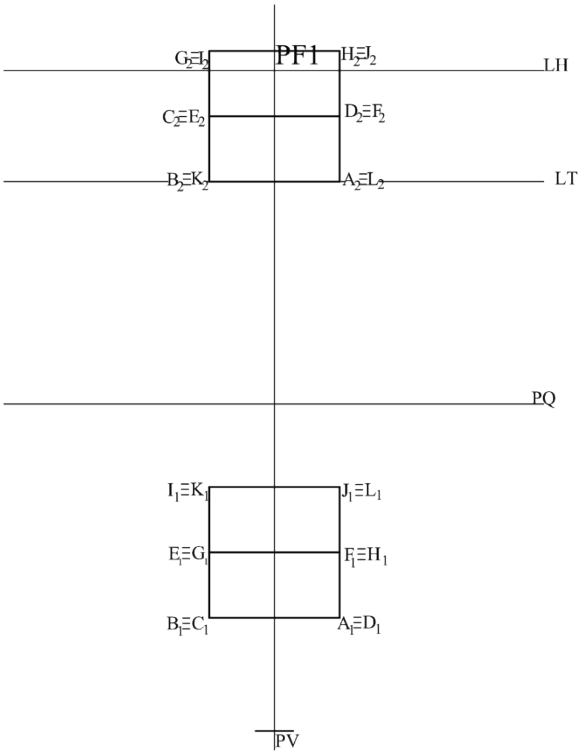


Fig 1

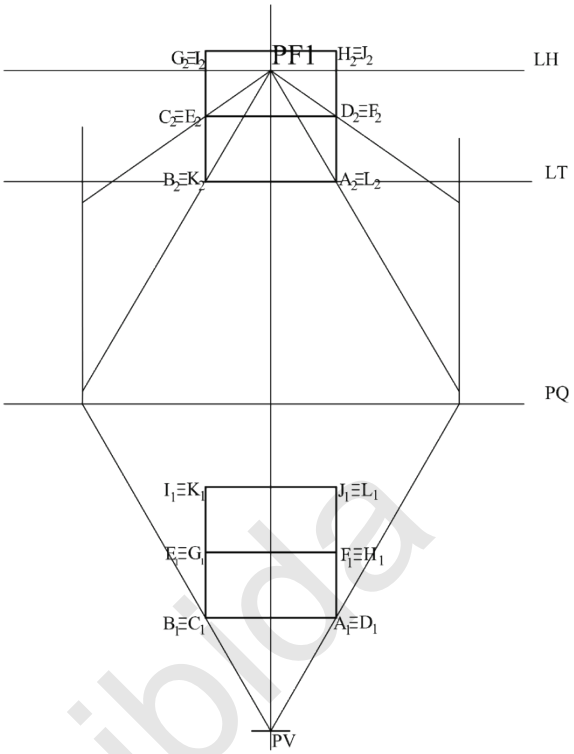


Fig 2

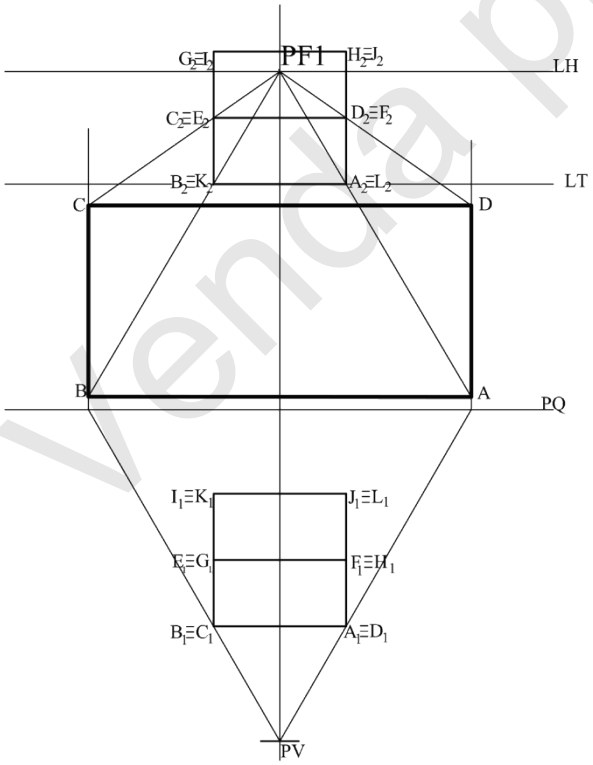


Fig 3

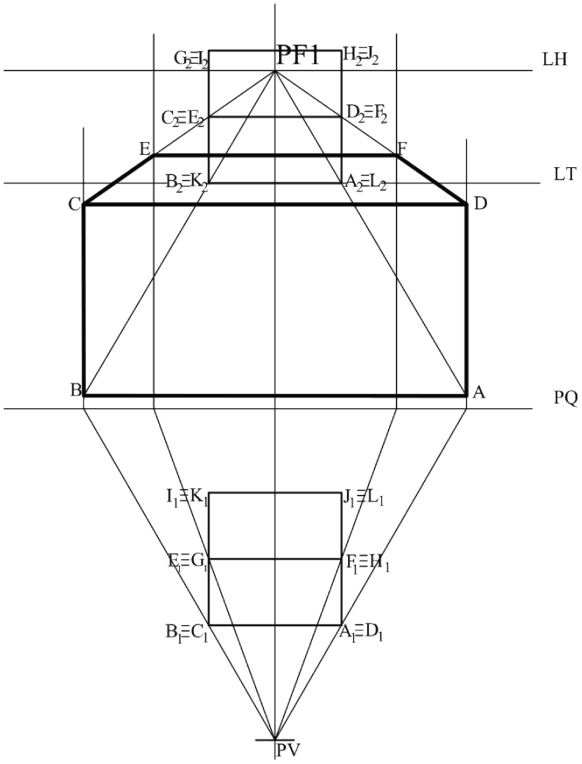


Fig 4

Venda proibida

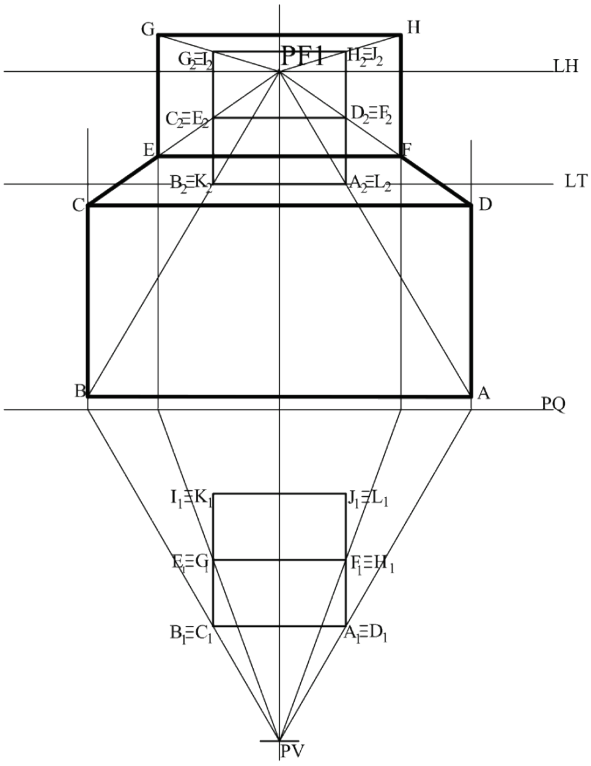


Fig 5

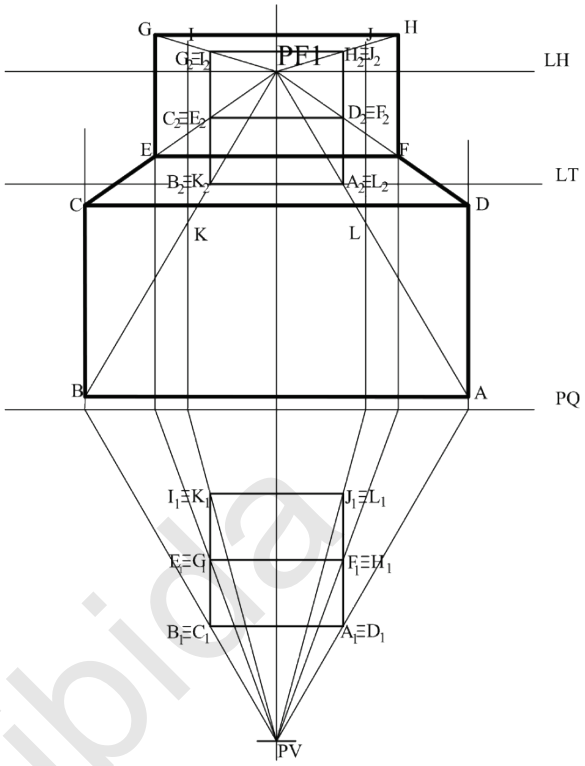


Fig 6

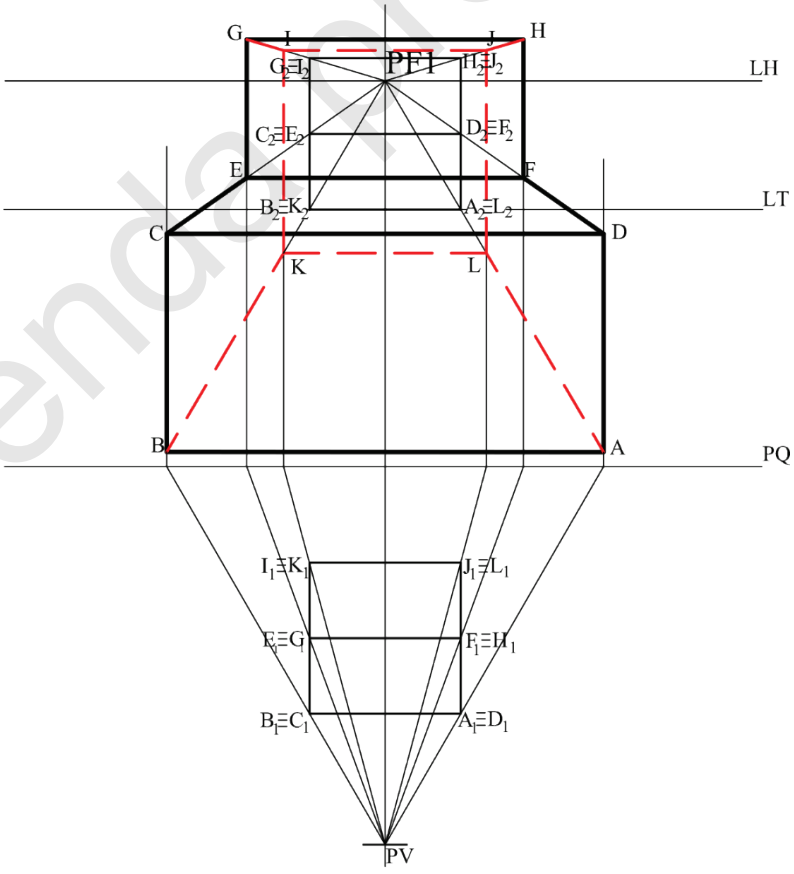
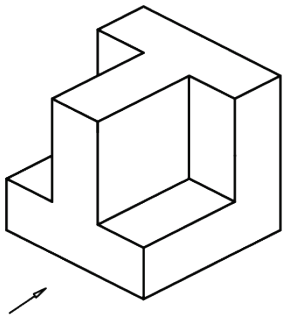


Fig 7

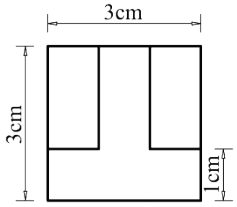
Venda proibida

Exercícios

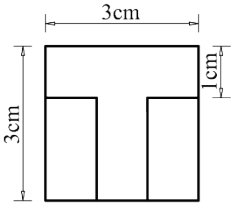
Seja dado o seguinte objecto, e as suas vistas de cima e frontal.



Objecto



VF - Vista frontal



VC- Vista de cima/Planta

a) Represente os elementos do objecto, junto aos elementos da perspectiva rigorosa a 1PF, sabendo que o raio principal faz um eixo de simetria com o objecto e a vista frontal está assente na linha de terra.

b) Representada a planta do objecto e a vista frontal, e encontre a figura a cima apresentada em perspectiva rigorosa da figura a 1PF, a partir dos seus elementos.

Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a) nesta lição, aprendeu que as formas tridimensionais em perspectiva rigorosa a 1PF, os elementos do objecto, são a vista frontal e planta do objecto ou vista de cima, que junto aos elementos da perspectiva rigorosa, e com os raios visuais que intersectam as linhas de fuga. Essas intersecções, fazem com que a figura se apresente maior quando observado, perto do observador, e menor quando mais distante do observador, procurando-se assim a representação da realidade visual.

Chave de Correcção

Muito bem.

Se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem, está de parabéns!

1 a) Guia de solução

Venda proibida

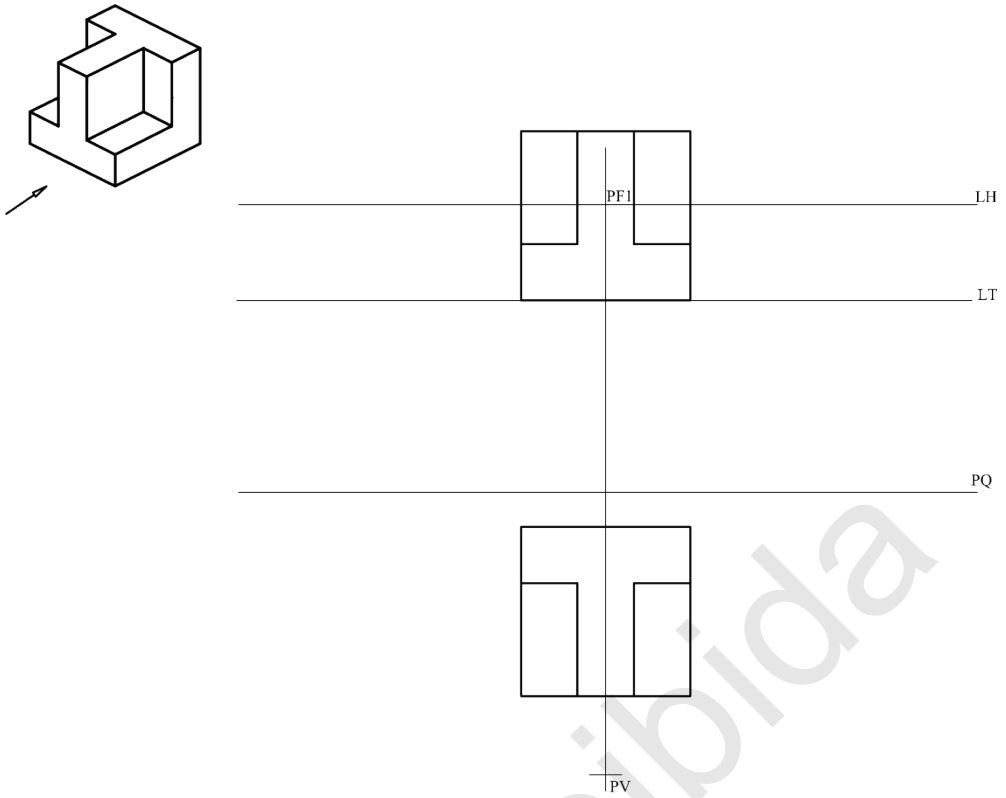


Fig 1

1 b) Guia de Solução

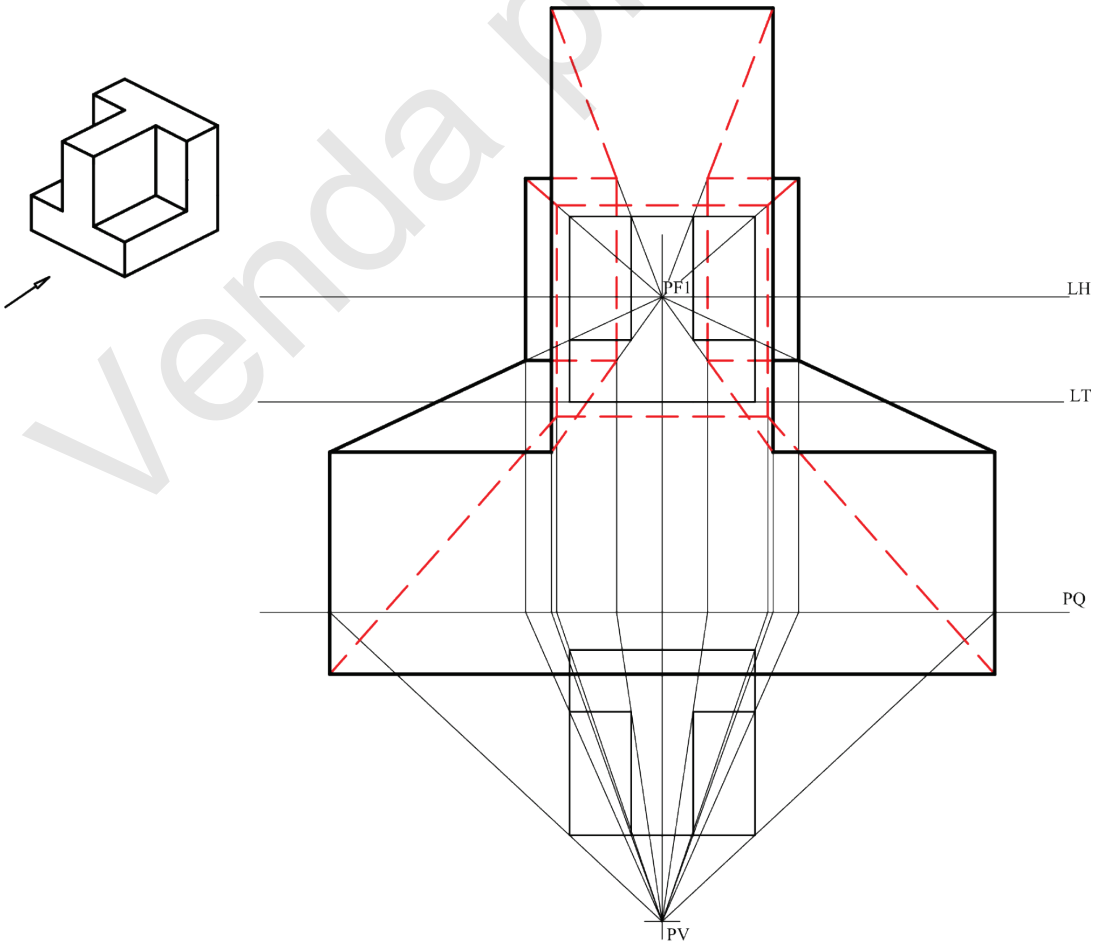


Fig 1

Venda proibida

LIÇÃO Nº 42: Perspectiva Rigorosa a 2PF - Representação de figuras planas em Perspectiva Rigorosa a dois (2) Pontos de Fuga

Introdução

Caro(a) aluno(a) Para esta lição, poderá aprender que a perspectiva rigorosa a dois pontos de fuga, as formas são representadas, através dos seus elementos, que são: vista de cima e altura da figura, para tal, precisamos também conhecer os elementos da perspectiva rigorosa a dois pontos de fuga, que nos ajudam a enquadrar a vista de cima e altura da figura.

Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da Perspectiva rigorosa a 2PF
- Representar as formas planas em Perspectiva rigorosa a 2PF
- Aplicar a convenção gráfica adequada na representação de formas em PR a 2PF

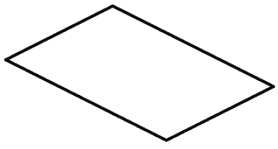
Para o estudo desta lição irá precisar de 90 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Figuras planas em perspectiva rigorosa a 2PF

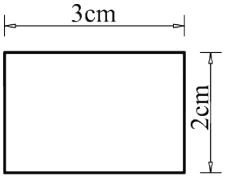
Caro(a) aluno(a), seja dada a figura plana (Rectângulo), representado em axométria e em projecção ortogonal (vista de cima ou planta), como ilustram as imagens a baixo.

Tomando em consideração este elemento (Planta), conhecendo os elementos da perspectiva rigorosa a 2PF, nomeadamente: LH; LT; PQ; PV, vai representar estes elementos com as seguintes medidas: ***LH a LT igual a 1,7cm; de LT ao PQ igual a 3,4cm e de PQ a PV igual a 6 cm*** (esta relação poderemos desenvolver nos passos seguintes com a sua demostração na **figura 1**), primeiro, extrair a planta do objecto e a sua altura, este segundo elemento que é um "**ponto**", vinde na ***figura 2***.

As figuras planas, a sua altura é nula, ou simplesmente a figura não tem altura, neste caso a sua altura coincide com a LT.



Objecto



Planta/vista de cima

1º Caro(a) aluno(a), conhecida a planta da figura e a sua altura, representar os elementos da perspectiva rigorosa, tendo em conta os dois pontos de fuga1 e 2.

Venda proibida

Vai definir o sentido dos raios visuais aparentes que formam o ***cone óptico*** (sentido horário ou sentido anti-horário), para a seguinte representação o sentido é ***horário***, como ilustra a ***figura 1.***

2º Vai representar a planta do objecto, garantindo que as arestas, sejam paralelas aos raios visuais que formam o cone óptico e prolongar uma das arestas, definindo assim a linha de cota, que ao se intersectar com a linha de terra, marca o ponto zero, como ilustra a figura ***2.***

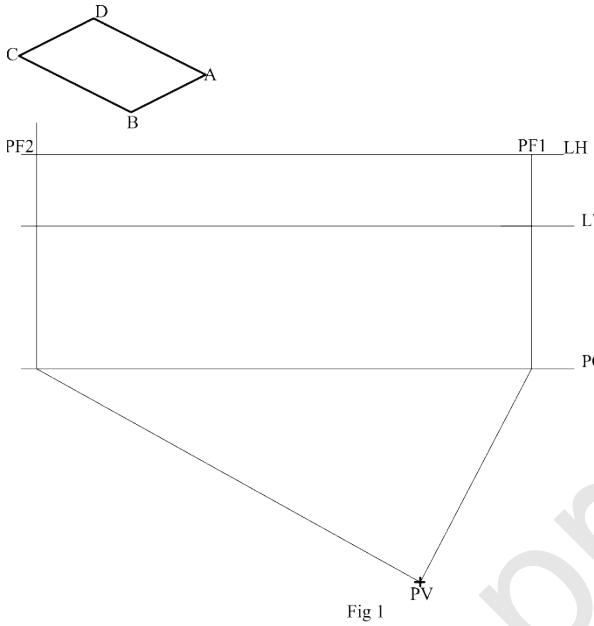


Fig 1

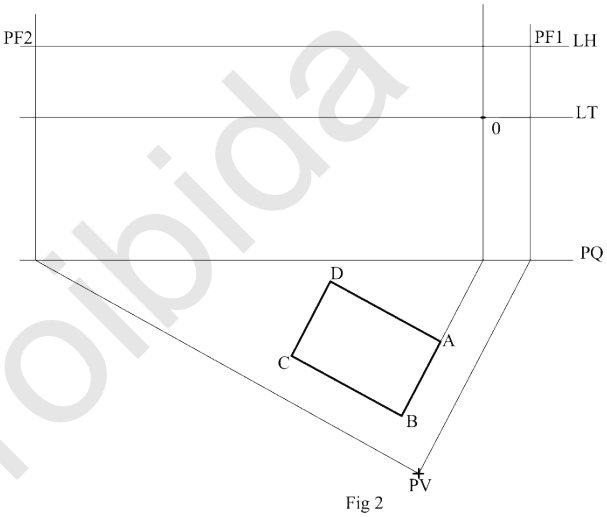


Fig 2

3º Caro(a) aluno(a), agora, vai partir do ponto de vista, traçar raios visuais que passam pelos vértices da planta, que se tornam válidos quando intersectam o plano do quadro, perpendicularmente a este, como ilustra a ***figura 3***.

4º Vai partir do ponto de fuga mais próximo da linha de cota, traçar uma linha de fuga, que passa pelo ponto zero e poderá intersectar os raios visuais. A linha de fuga, intersecta os raios visuais.

Começa *por procurar as duas intersecções dos raios visuais que passam pela aresta **AB** da planta do objecto, com a linha de fuga, definindo os pontos **A** e **B**, que também formam a aresta **AB**.*

Venda proibida

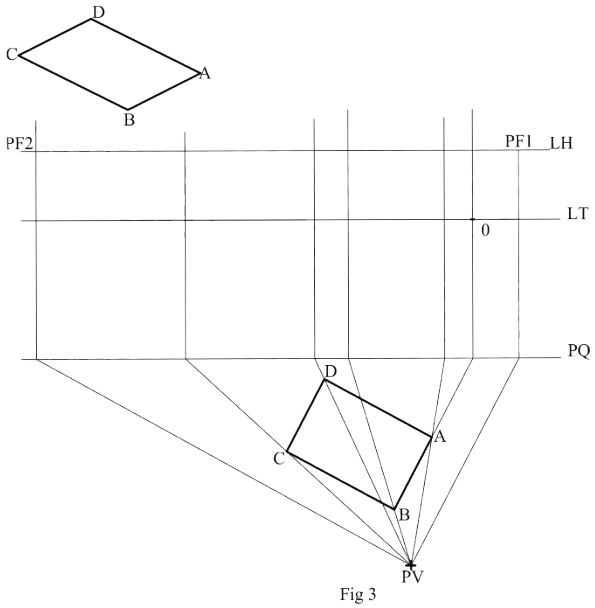


Fig 3

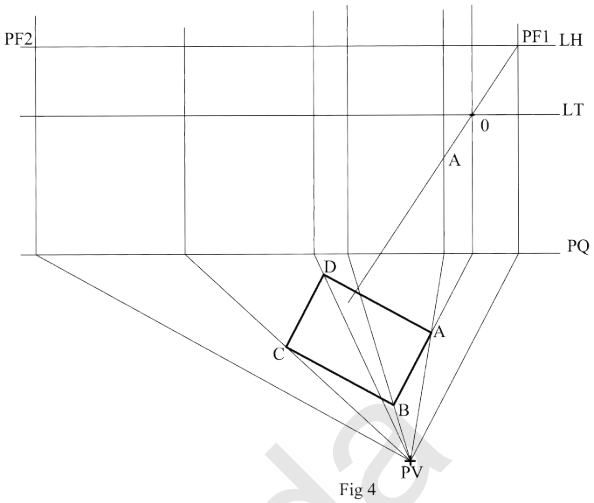


Fig 4

*A linha de fuga, neste caso, só intersecta o raio visual **B** antes de tocar o Plano do quadro, :Desta forma, vamos prolongar o raio visual para baixo, a partir do plano de quadro perpendicularmente, até intersectar de novo a linha de fuga, sendo assim este o ponto **B**, válido, como ilustra a **figura 5.***

5º Marcados os pontos **A** e **B**, resultantes da intersecção da linha de fuga e os raios visuais **A** e **B**, vai traçar a aresta **AB**, como ilustra a ***figura 6***.

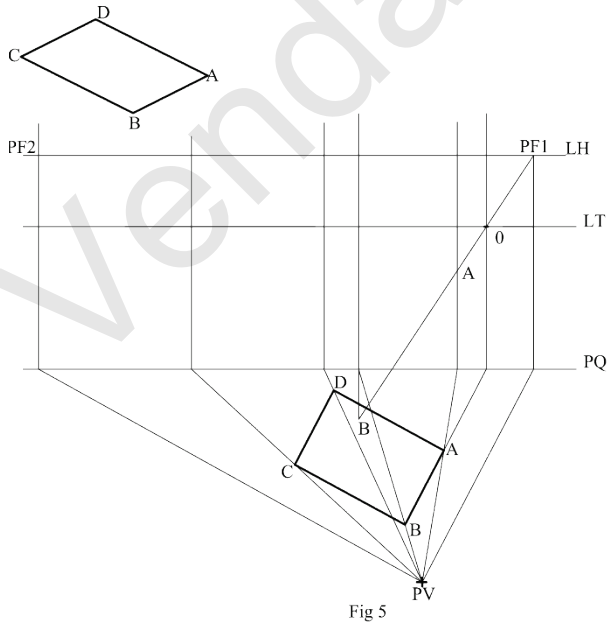


Fig 5

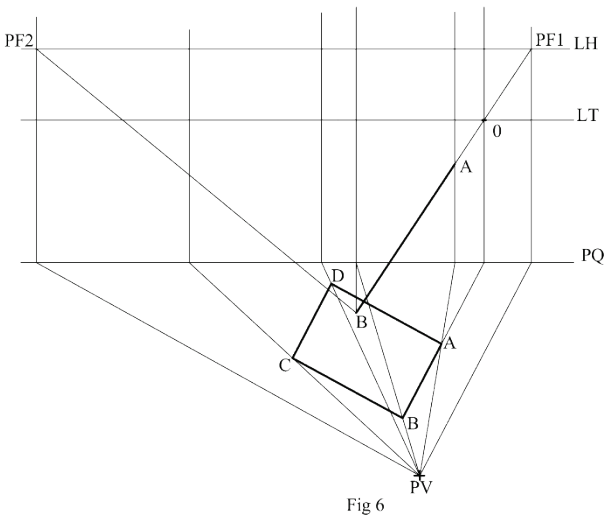


Fig 6

6º A partir dos pontos ***A*** e ***B*** vai traçar linhas de fuga para o ponto de fuga 2, que por sua vez a linha de fuga ***A*** que vai para o ponto de fuga 2, intersecta o raio visual ***C***, definindo assim o ponto ***C***, como ilustra a ***figura 7***

Venda proibida

*Sempre que se obter uma intersecção de um raio visual com uma linha de fuga, nesse ponto deve garantir que se tenha outra linha de fuga para o ponto de fuga contrário. Ou por outra, uma intersecção deve ser um ponto de convergência das linhas de fuga **1** e **2**., tal como ilustra a figura 8. em que do ponto **C** traçamos uma outra linha de fuga e assim também para o ponto **A**.*

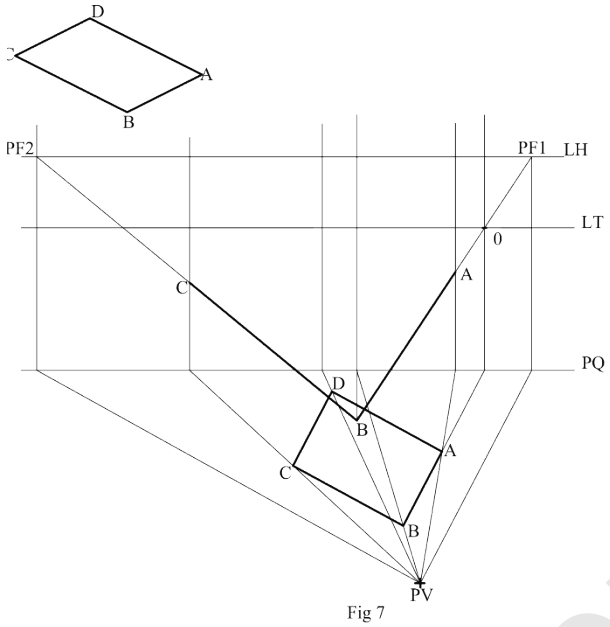


Fig 7

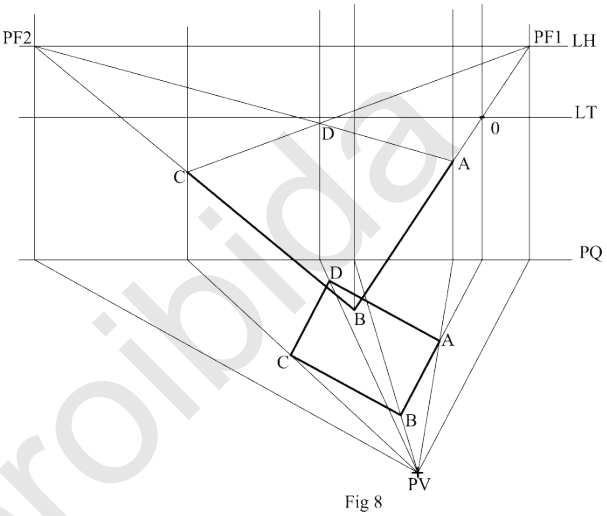


Fig 8

7º Encontradas todas as intersecções dos raios visuais ***A***, ***B***, ***C*** e ***D***, vai unir os contornos aparentes, observando sempre a figura, que está sendo representada, como ilustra a *figura 9*

*O resultado obtido reflecte a figura proposta, mas não tal qual como se apresenta em projecção axonométrica, havendo neste caso uma perda de volume. Na figura, a aresta **AB** é igual a aresta **CD**, mas na representação a aresta **CD** é menor, isto devido ao efeito da perspectiva, quanto mais as formas se aproximam ao ponto de fuga, elas perdem o volume.*

Venda proibida

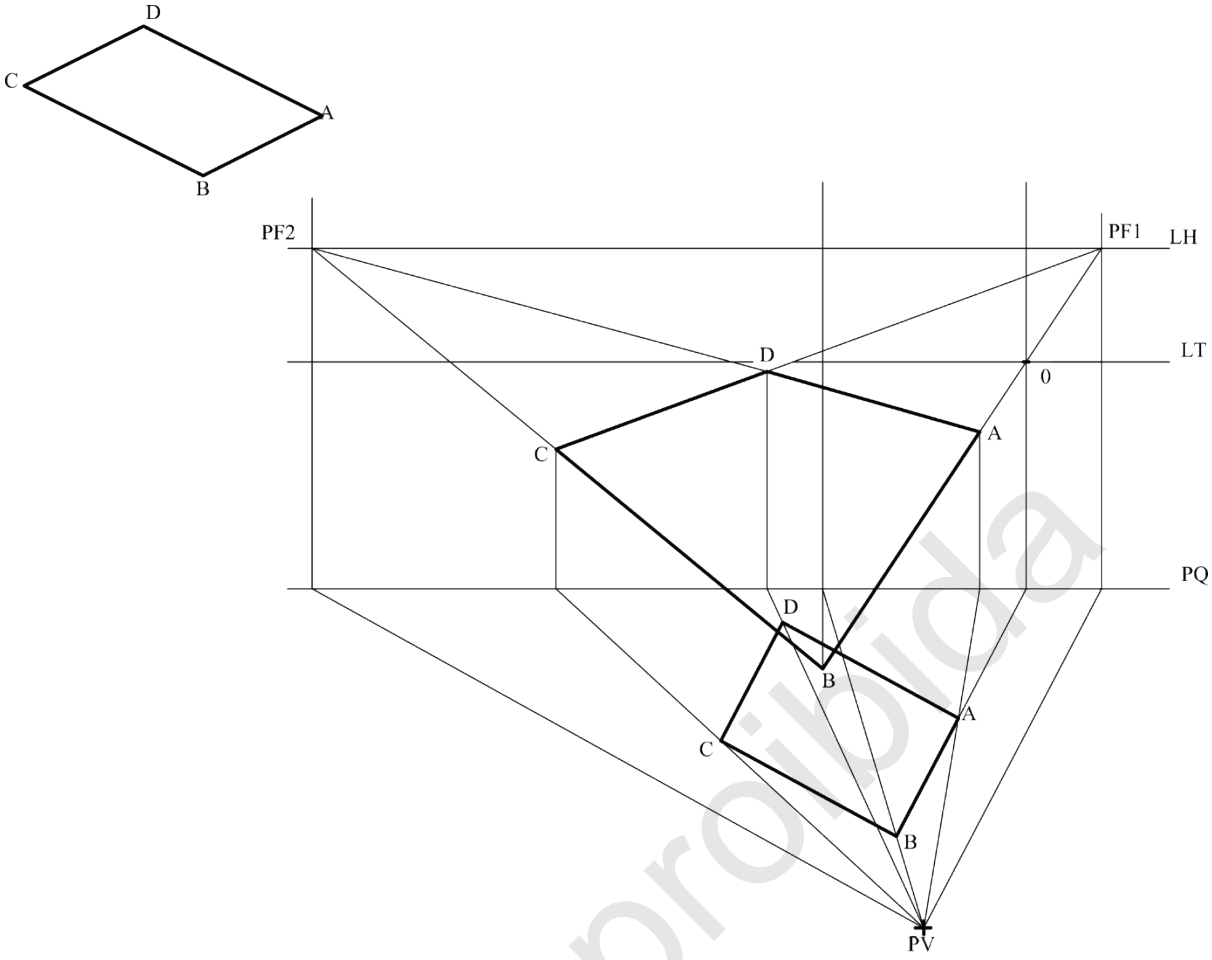
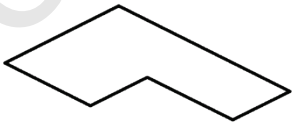


Fig 9

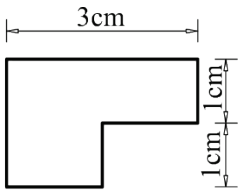
Venda proibida

Exercícios

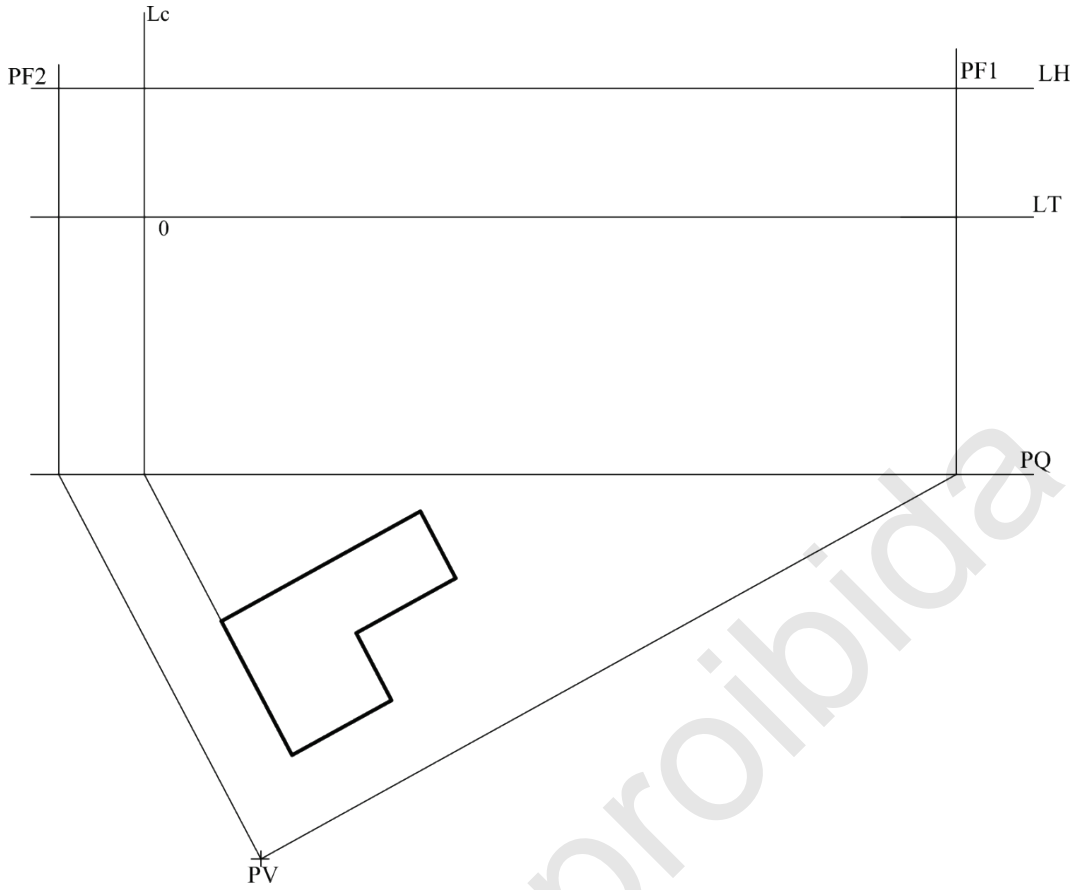
Seja dado o seguinte objecto e a sua vista de cima ou planta.



Objecto



Planta/vista de cima



Resumo da Lição

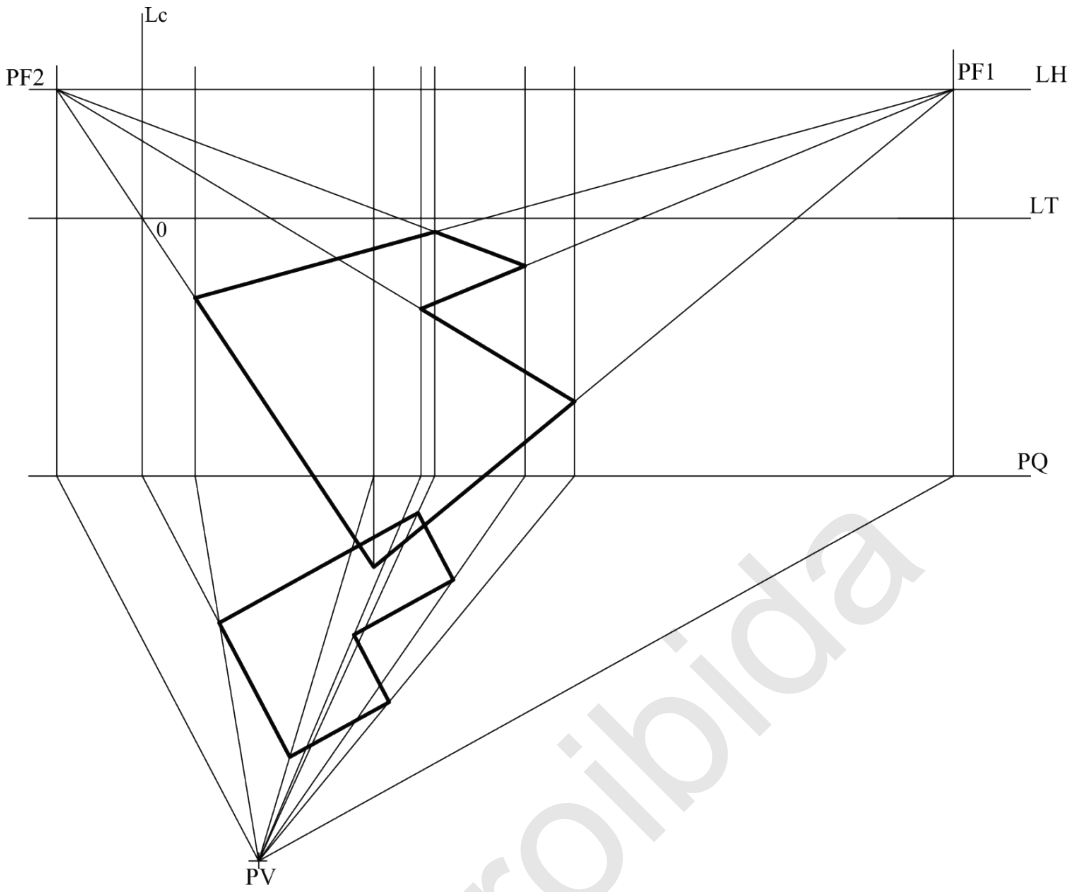
As formas planas em perspectiva rigorosa a 2PF, são obtidas através dos seus elementos, nomeadamente vista de cima ou planta do objecto e altura. Para a representação de figuras planas, não se tem altura. O mais importante é intersecção dos raios visuais que partem do ponto vista e passam pelos vértices da planta, subindo perpendicularmente e intersectam as linhas de fuga, que partem do ponto de fuga mais próximo da linha de cota, passando pelo ponto zero e intersectam os raios visuais, definindo os vértices da figura em perspectiva. Essas intersecções, devem ser o ponto de convergência das linhas de fuga, para o ponto de fuga 1 e o ponto de fuga 2.

Chave de Correcção

Muito bem.

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.

Venda proibida



Venda proibida

LIÇÃO Nº 43: Perspectiva Rigorosa a 2PF - Representação em Perspectiva Rigorosa a dois (2) Pontos de Fuga de formas volumétricas

Introdução

Caro(a) aluno(a), na perspectiva rigorosa a 2PF, encontrámos uma dupla deformação óptica, isto acontece quando nos posicionamos numa das arestas do objecto e ao observamos as suas faces laterais, elas perdem o volume. Essa deformação deve-se ao efeito da perspectiva.

A partir da planta do objecto e altura da figura, e junto aos elementos da perspectiva rigorosa a 2PF, poderemos representar essa deformação no plano de desenho.

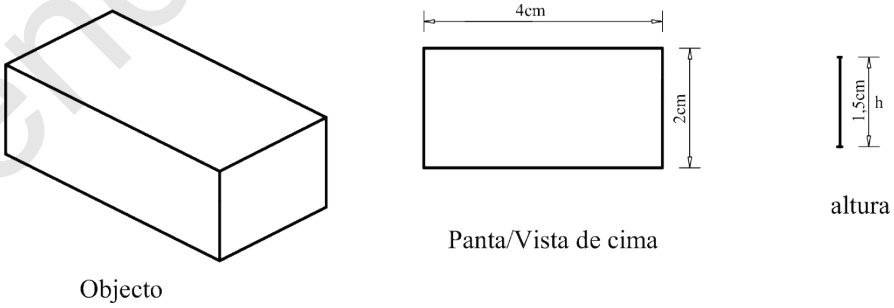
Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os elementos da Perspectiva rigorosa a 2PF
- Representar as formas volumétricas simples em Perspectiva rigorosa a 2PF
- Aplicar a convenção gráfica adequada na representação de formas em PR a 2PF.

Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

Caro(a) aluno(a), seja dada a figura geométrica simples, conhecidos os seus elementos vistos de cima/planta e altura do objecto.



Caro(a) aluno(a), poderá representar de acordo com a metodologia definida.

A figura encontra-se ***0,5 cm*** acima da linha de terra, de acordo com a ***figura 1.***

1º Observando com muita clareza, poderá perceber que a planta do objecto se prolongou a aresta mais próximo do cone óptico, que ao intersectar o plano do quadro, torna-se válida perpendicularmente, definindo a linha de cota, segundo ilustra a ***figura 1.***

Venda proibida

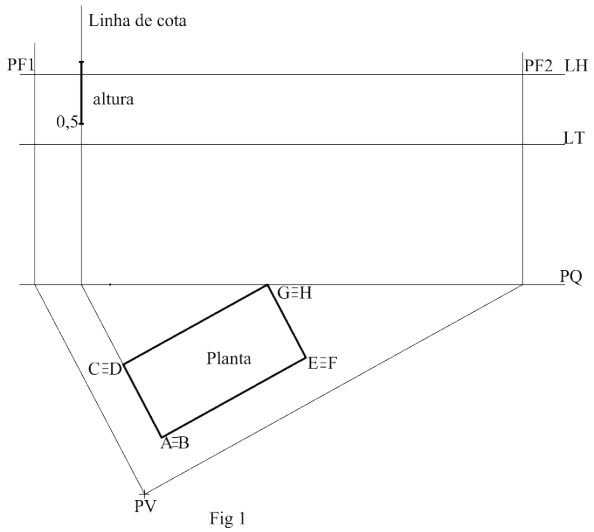


Fig 1

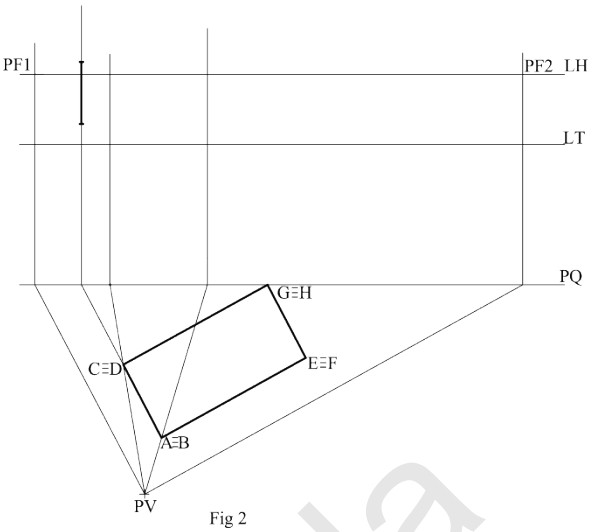


Fig 2

2º De seguida, vai traçar dois raios visuais, na aresta que contém a linha de cota, partindo do ponto de vista, o raio visual passa pelos pontos ***AB***, e o outro dos pontos ***CD***, prolongando-se perpendicularmente em relação ao plano do quadro, tornando-se validos, segundo ilustra a ***figura 2.***

3º Caro(a) aluno(a), na ***Figura3***, vai partir agora do ponto de ***fuga 1***, que é mais próximo da linha de cota e traçar linhas de fuga que contêm todos os vértices até intersectar os primeiros dois raios visuais, definindo assim os pontos ***A***, ***B***, ***C***, ***D***, que por sua vez formam a face ***ABCD, figura 4***.

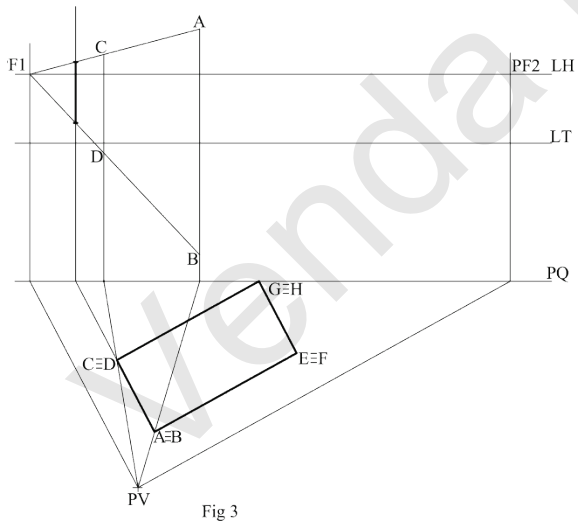


Fig 3

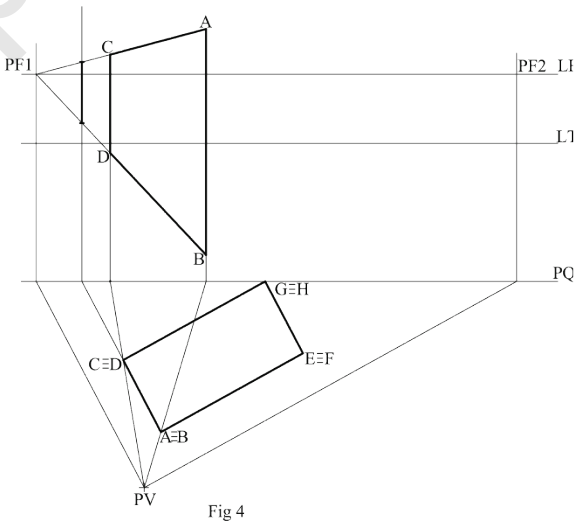


Fig 4

4º Pois bem, agora vamos observar o que acontece na ***figura 5***. A partir dos pontos ***A***, ***B***, ***C*** e ***D***, vai traçar linhas de fuga que vão até ao ponto de ***fuga 2***.

5º Assim que traçou as linhas de fuga, agora observa a ***figura 6***, voltamos para o ponto de vista (***PV***), traçar o raio visual que passa pelos pontos ***EF*** até ao plano do quadro, e sobe perpendicularmente em relação ao mesmo ***PQ***. Este raio intersecta as linhas de fuga, definindo os pontos ***E*** e ***F***.

Venda proibida

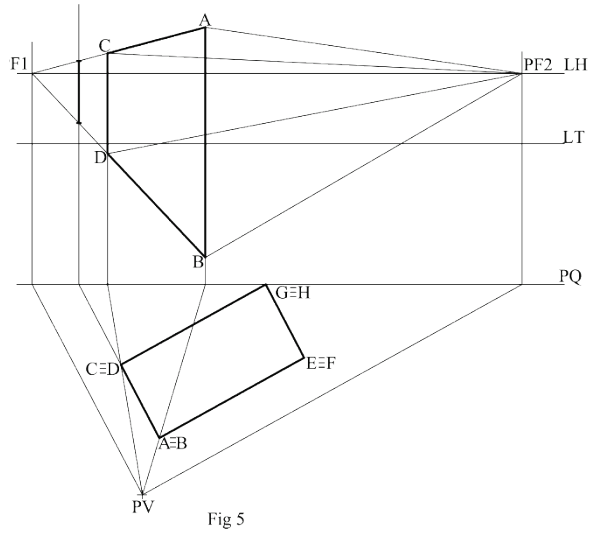


Fig 5

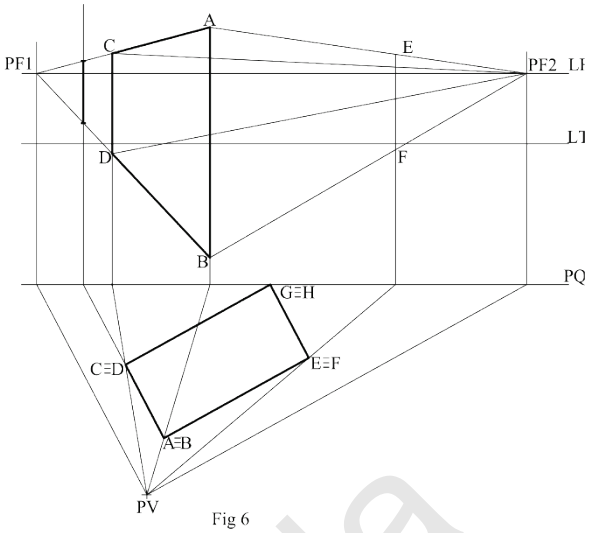


Fig 6

Caro(a) aluno(a), esta seguindo os passos!? Claro que sim, bravo!

6º Agora observa o que acontece na ***figura 7***, vai unir os pontos ***A***, ***B***, ***E*** e ***F***, formando a face ***ABFE.***

Sempre que encontrar a face, precisa garantir que em cada vértice divirjam duas linhas de fuga. Uma para o ponto de fuga 1 e outra para o ponto de fuga 2, ***figura 8****. Dos pontos* ***E*** *e* ***F*** *traçar linhas que vão até ao ponto de fuga 1.*

7º Volta para o ponto de vista (***PV***), veja que ao traçar o raio visual que passa pelos pontos ***G***; ***H***, garante que em todos vértices da planta passem os raios visuais.

8º Agora Sim! Percebeu a metodologia! Pois é. O raio visual que acabou de traçar, quando intersecta o plano do quadro, sobe perpendicularmente, até intersectar as linhas de fuga, definindo assim os pontos ***G*** e ***H***.

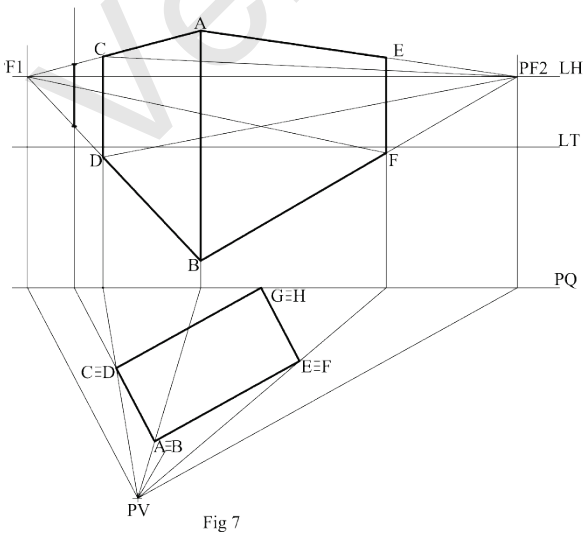


Fig 7

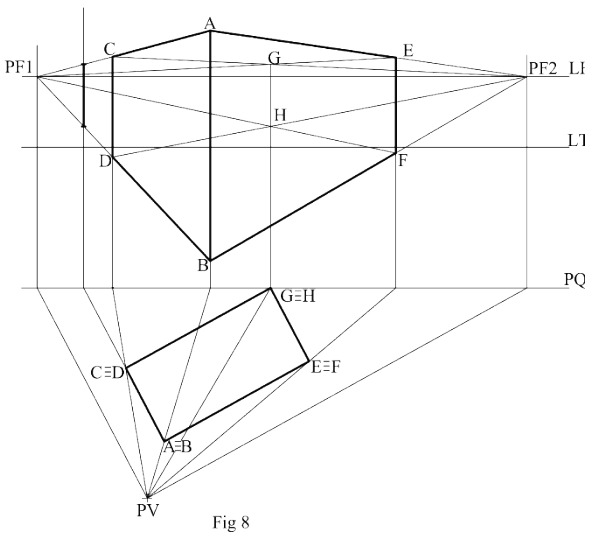


Fig 8

9º Agora, observa atentamente ***a figura 9.*** Já traçou todos os raios visuais e todas as linhas de fuga. Só tem de voltar a observar a figura que se representou em perspectiva rigorosa a 2PF, e voltar para

Venda proibida

esta representação gráfica, traçar os contornos aparentes (linhas Visíveis), das arestas que definem as faces ***ABDC***; ***ABFE***, e vai traçar as linhas ocultas (linhas invisíveis), das arestas que definem as faces ***CDGH*** e ***EFHG***. E assim acabou de representar o objecto em perspectiva rigorosa a 2PF.

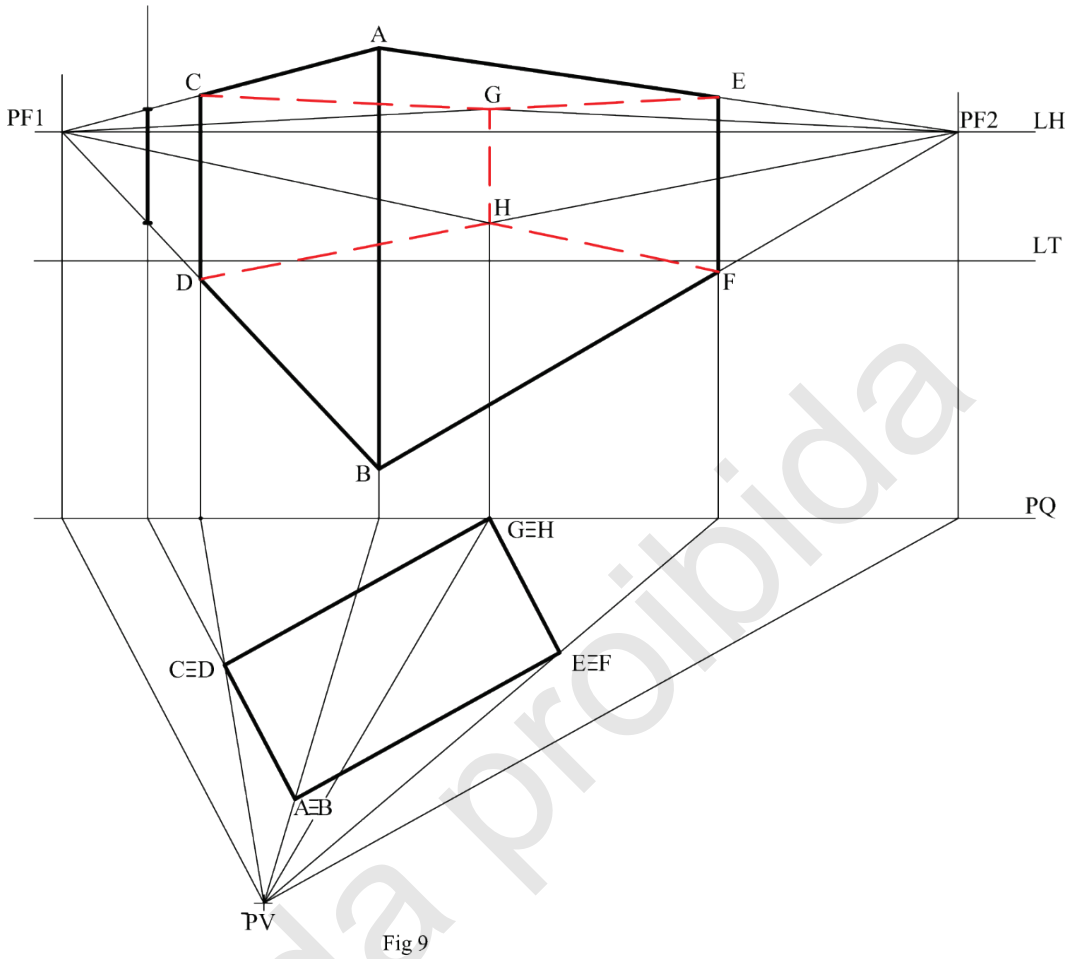
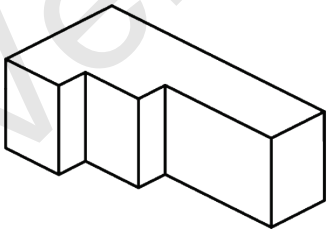


Fig 9

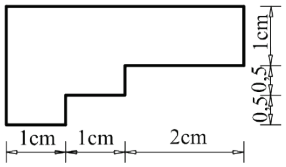
Venda proibida

Exercícios

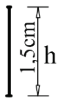
Seja dado o seguinte objecto, e os seus elementos (Planta e altura)



Objecto

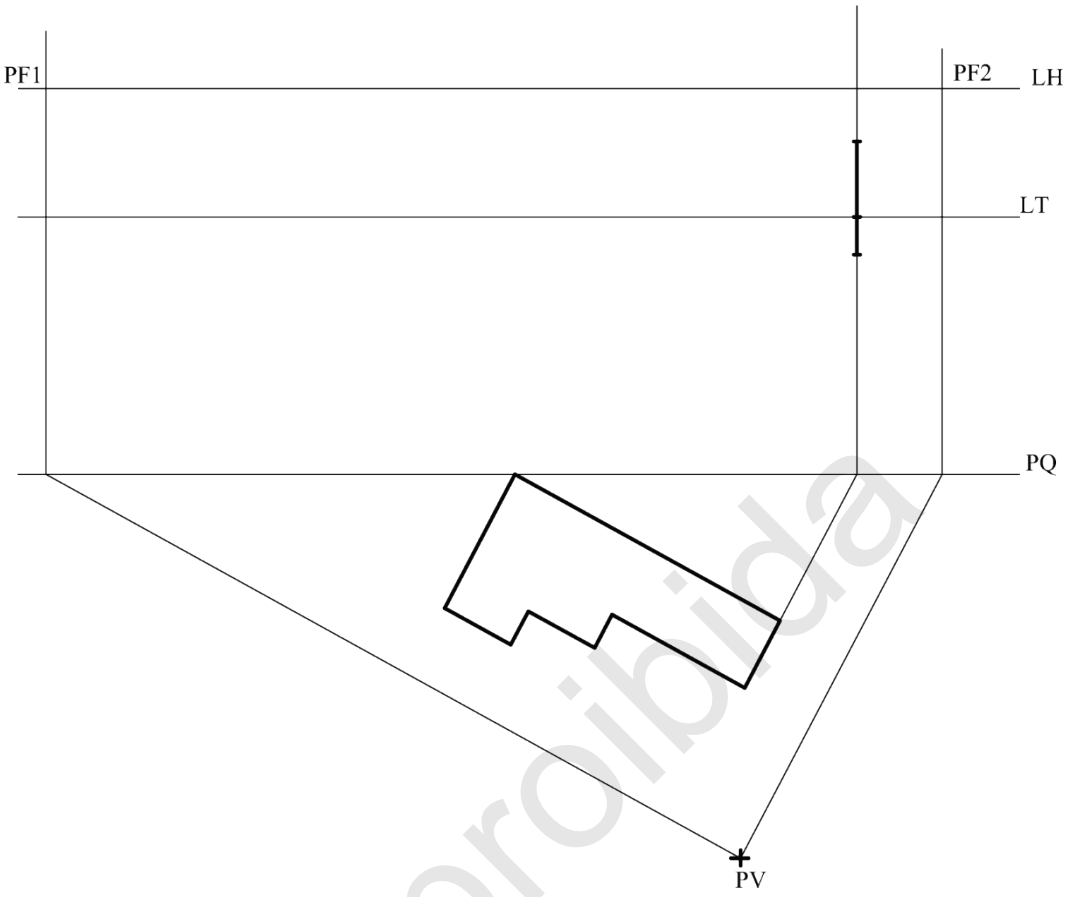


Vista de cima



altura

Caro(a) aluno(a), de acordo com a metodologia aprendida, representa a figura em perspectiva rigorosa a ***2PF***, sem se esquecer que a figura tem a sua cota de ***0,5 cm*** e não precisa dar nome aos vértices, arestas e faces da figura, de acordo com a seguinte representação gráfica.



Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), acabou de representar a forma volumétrica simples em perspectiva rigorosa a 2PF, pois bem, os elementos fundamentais do objecto são a planta/vista de cima e a altura do objecto, que juntamos aos elementos da perspectiva rigorosa a 2PF, garantido que do ponto de vista divirjam raios visuais que passam pelos vértices da vista de cima, até intersectar o plano de quadro, que este sobe perpendicularmente. Na linha cota encontramos a altura da figura, que nos permite, definir a face lateral ou frontal, que surge pela intersecção dos raios visuais e linhas de fuga, esses vértices que surgem devem conter duas linhas de fuga. Uma para o ponto de fuga 1 e outra para o ponto de fuga 2.

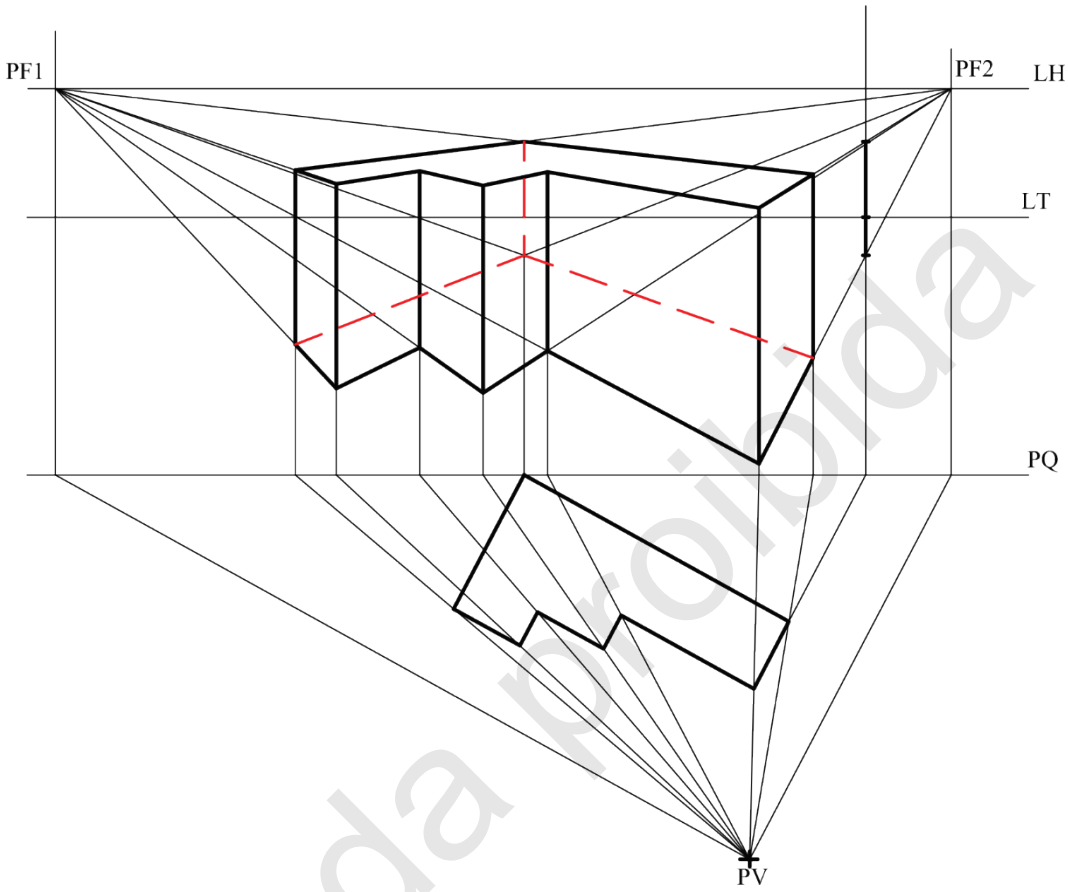
De acordo com a metodologia obtém-se a figura pela intersecção dos raios visuais e linhas de fuga, respeitada a metodologia adequada.

Venda proibida

Chave de Correcção

Caro(a) aluno(a), muito bem.

Está de parabéns se tiver conseguido chegar a resultados iguais às imagens que se seguem.



Venda proibida

LIÇÃO Nº 44: Perspectiva Rigorosa a 2PF - Representação em Perspectiva Rigorosa a dois (2) Pontos de Fuga de formas sobrepostas

Introdução

Caro(a) aluno(a), para a representação de uma forma tridimensional em perspectiva rigorosa a 2PF, aplicar-se-á a metodologia que se usou para as formas planas.

A diferença entre a representação de formas planas e formas tridimensionais reside no acto de as formas tridimensionais ou volumétricas terem altura, e as planas não.

Pois bem! Na perspectiva rigorosa a 2PF, a ilusão óptica provoca uma divergência das linhas de fuga, em relação a um ponto de vista do observador.

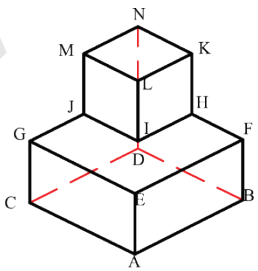
Objectivos da Lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

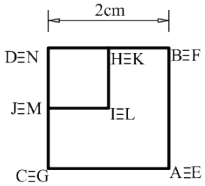
- Identificar os elementos da Perspectiva rigorosa a 2PF
- Representar as formas sobrepostas em Perspectiva rigorosa a 2PF
- Aplicar a convenção gráfica adequada para aos sólidos sobrepostos em PR a 2PF.

Para o estudo desta lição irá precisar de 120 minutos dos quais poderá consolidar os conhecimentos através de exercícios.

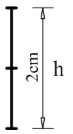
Caro(a) aluno(a), considere a forma tridimensional ou volumétrica, conhecidos os seus elementos, a vista de cima/planta e a altura do objecto**.**



Objecto



Vista de Cima



altura

1º Caro(a) aluno(a), vai representar os elementos da perspectiva rigorosa a 2PF, e definir o sentido dos raios visuais que formam o cone óptico.

Vai traçar a planta do objecto, cujas arestas laterais sejam paralelas aos raios visuais que formam o cone óptico.

Venda proibida

Vai prolongar uma das arestas laterais até intersectar o plano do quadro, e subir perpendicularmente em relação a este, definindo assim a linha das alturas. Como ilustra a fig.1.
A linha das alturas, ao intersectar a linha de terra, definem o ponto zero.

*A altura é positiva quando começa do ponto zero para cima. O ponto **0 (zero)** localiza-se na intersecção entre a linha de terra e a linha de cota. Também pode ser negativa, quando estiver abaixo da linha de cota.*

Para esta representação, a altura é positiva uma vez que se encontra a **0,5 cm** acima do ponto zero, como ilustra a ***figiura1.***

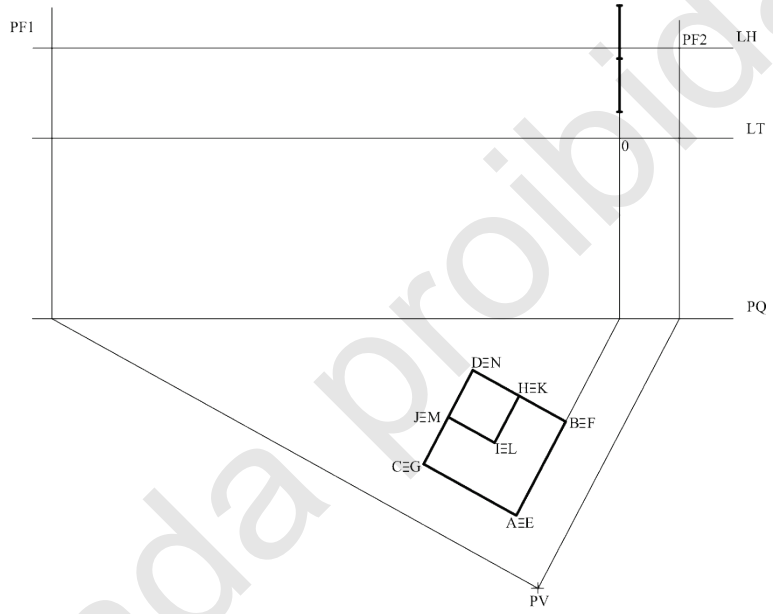


Fig 1

2º Caro(a) aluno(a), a partir do ponto de vista vai traçar raios visuais que passam pelos vértices da planta, até intersectar o plano do quadro, tornando-os válidos, subindo perpendicularmente em direcção a linha do horizonte, passando-a. Neste caso os raios visuais passam pelos pontos ***A***; ***E***; ***B***; ***F***; ***C***; ***G***; ***D*** e ***H***. Estes vértices definem a primeira altura, como ilustra a fig.2

Venda proibida

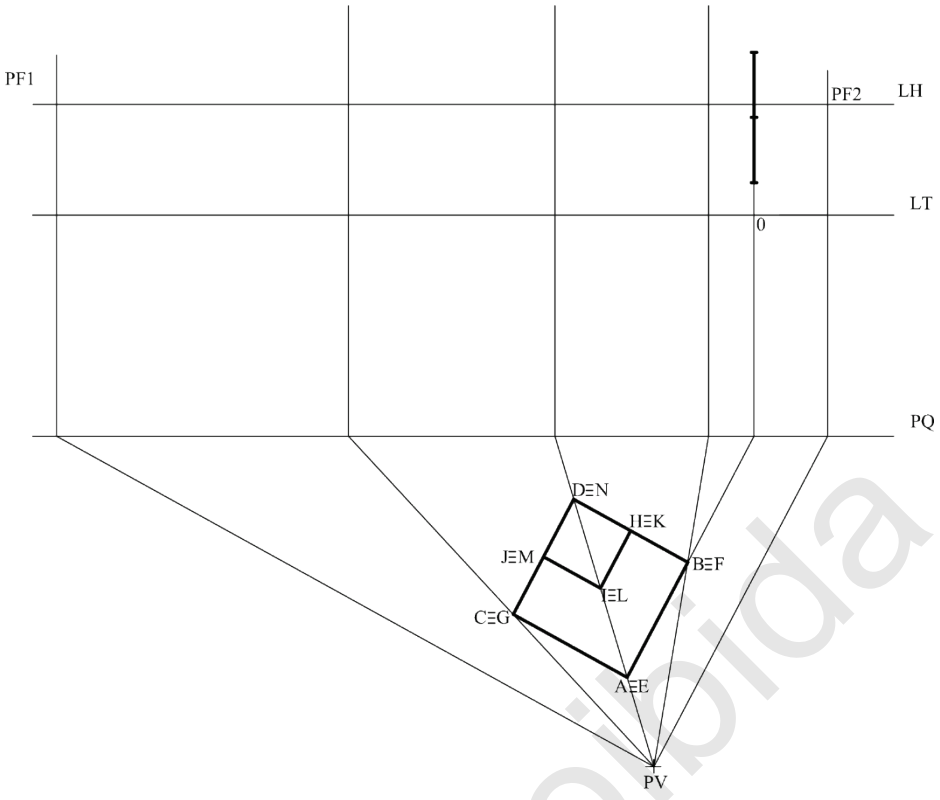


Fig 2

3º Caro(a) aluno(a), a partir do ponto de fuga mais próximo à altura, vai traçar linhas de fuga, que passam pelos vértices da altura e intersectam os raios visuais com o mesmo nome, como ilustra a ***figura 3***.

As linhas de fuga poderão intersectar os raios visuais. Vai começar por definir os vértices ***A*** e ***B*** e traçar a aresta ***AB***, como ilustra a fig.4

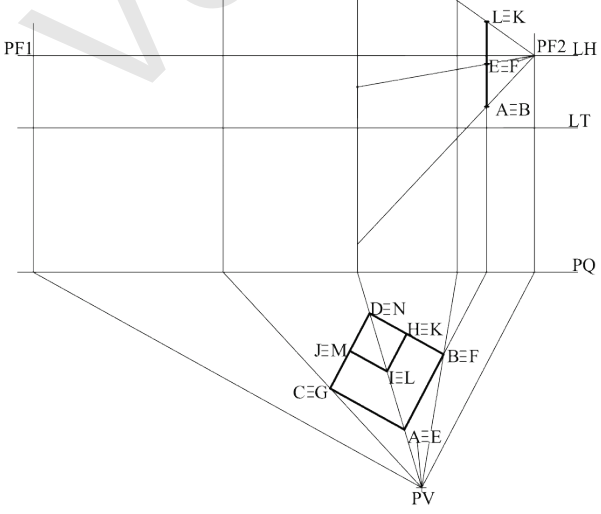


Fig 3

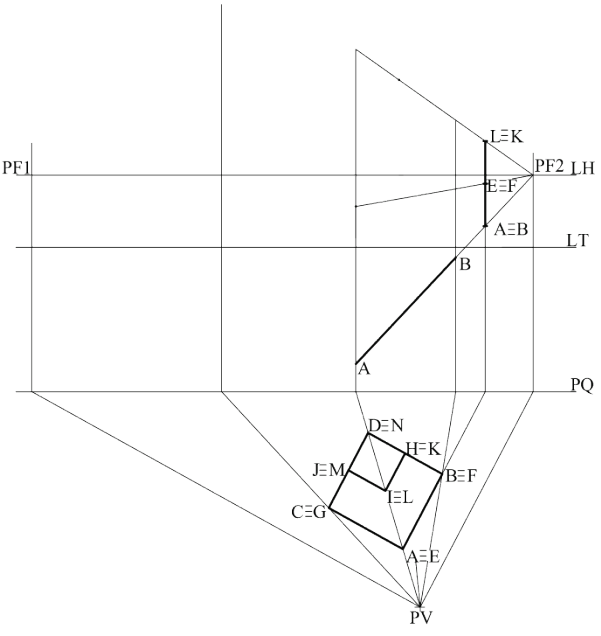
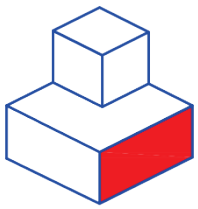


Fig 4

Venda proibida

Vai sempre observar a figura que estará a representar.


Objecto

Caro(a) aluno(a), a parte pintada corresponde a face ***ABEF*** em perspectiva rigorosa a 2PF.

Na representação, não procura ter taxativamente esta vista como se apresenta no objecto, mas sim segue a metodologia que a partir das intersecções dos raios visuais e linhas de fuga.

4º vai agora traçar a face lateral ***ABEF***, ***figura 5.***

Todo o vértice determinado pela intersecção do raio visual e linha de fuga, deve ser o ponto de divergência das linhas de fuga. Uma para o ponto de fuga 1 e outra para o ponto de fuga 2.

*Caro(a) aluno(a), convido-lhe a observar com mais atenção, poderá notar que dos pontos **A**; **B**; **E e F**, traçamos para cada ponto a outra linha que vai para o ponto de fuga contrário, como ilustra a **figura6**.*

Caro(a) aluno(a), pois bem, traçou as linhas de fuga ***A***; ***B***; ***E*** e ***F***, para os dois pontos de fuga? PF1 e PF2.

Agora vai procurar onde as linhas de fuga intersectam os raios visuais. E não se esqueça de sempre observar a figura, ilustrada na dica acima.

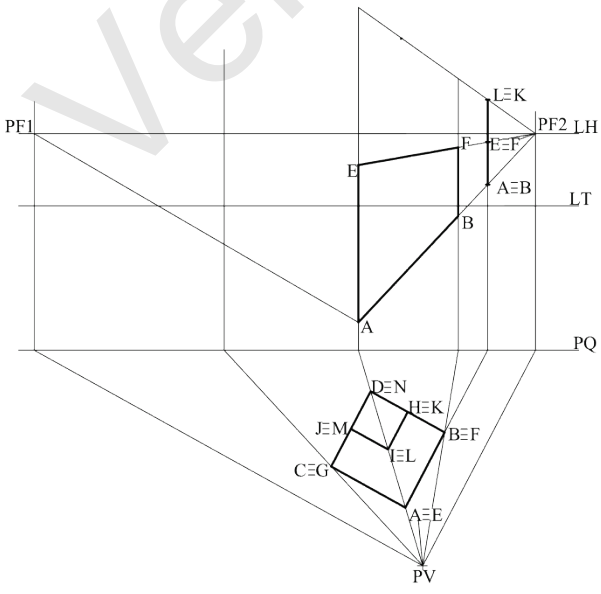


Fig 5

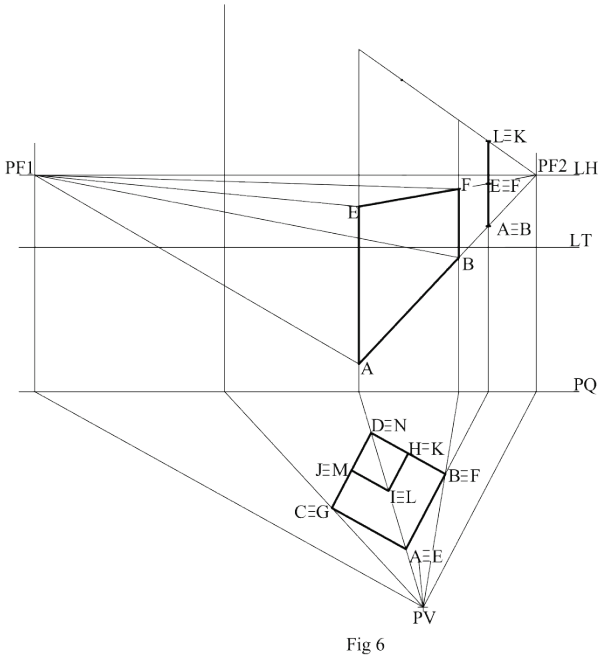


Fig 6

Venda proibida

5º Caro(a) aluno(a), das linhas divergentes para o ponto de fuga1 vai marcar os pontos ***C*** e ***G***, ***figura 7***, que formam a face lateral ***ACGD***, como ilustra a ***figura 8***

Assim que traçar a face lateral, sempre deverá garantir que em cada vértice divirjam duas linhas de fuga, uma para o PF1 e outa para o PF2, os pontos ***C*** e ***G***, neste caso completamos as suas linhas de fuga.

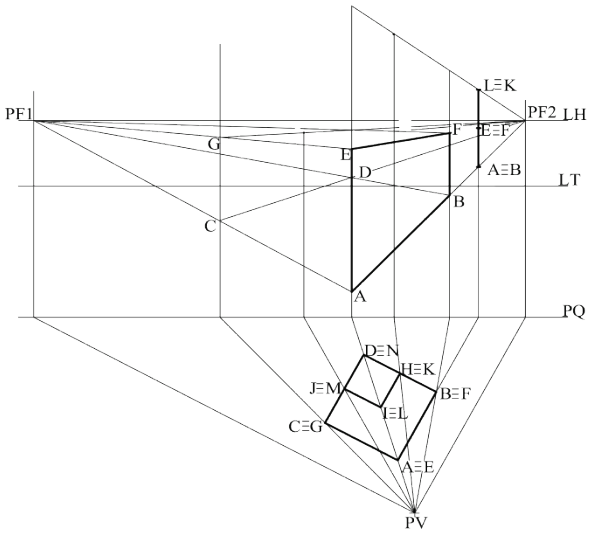


Fig 7

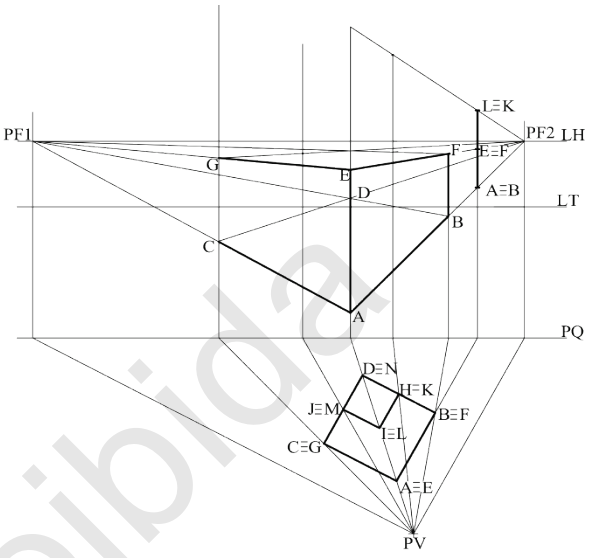


Fig 8

Caro(a) aluno(a), observando a figura, primeiro representamos a primeira altura, formando assim a primeira parte do objecto.

Representada a primeira parte do objecto, observar a planta do objecto e completar os raios visuais, que partem do ponto de vista, sempre aplicando a mesma metodologia como ilustra a ***figura 9****.*

Vai traçar os raios visuais, partir do ponto de fuga mais próximo da altura, traçar linha de fuga que passa pelo vértice da altura, em falta, até intersectar os raios visuais, como ilustra a ***figura 10***.

Este processo é repetitivo, sempre tendo em conta o objecto que se pretende representar.

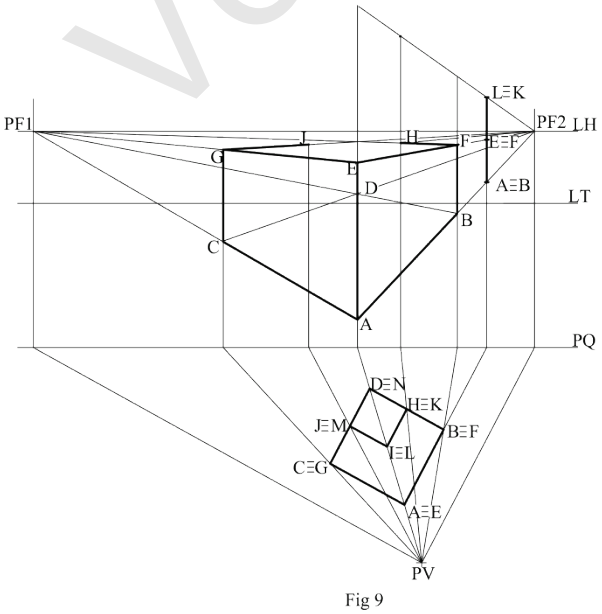


Fig 9

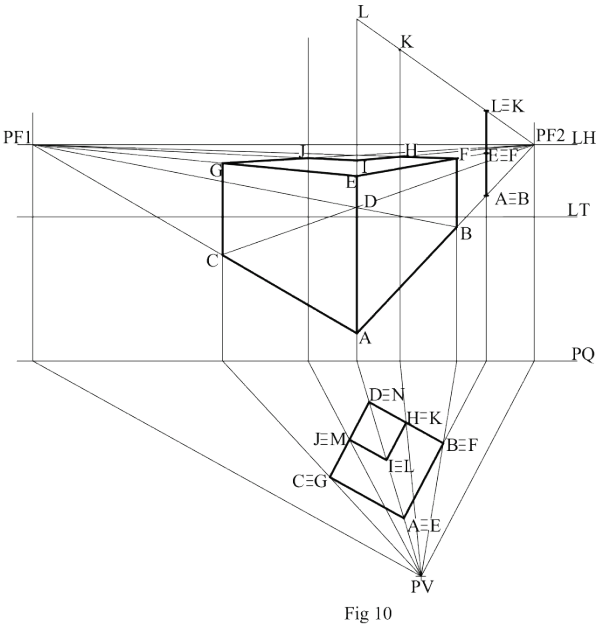


Fig 10

Venda proibida

6º Caro(a) aluno(a), agora, vai completar os vértices da figura, traçando as linhas de fuga, garantindo assim a aplicação da metodologia.

Sempre observando a figura, vai traçar a aresta ***ML***, que compõe a face da segunda altura. Veja a segunda face pintada, como ilustra a ***figura 9.***

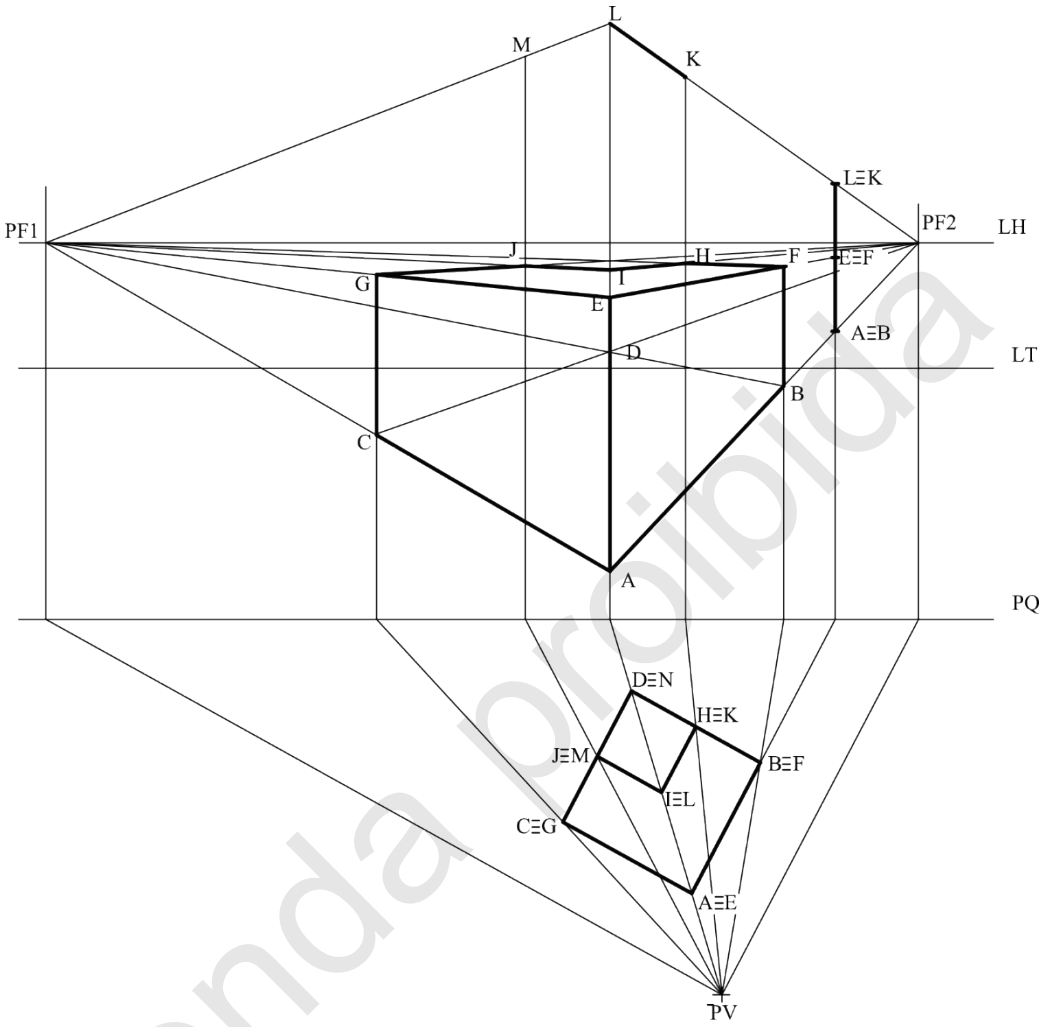
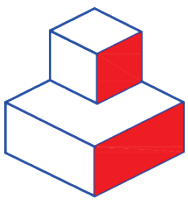


Fig 11

7º Caro(a) aluno(a), pois bem! Agora vai completar os vértices, arestas e faces, conforme a ***figura 12***

Representados os raios visuais e as linhas de fuga, destacar os contornos aparentes e as linhas ocultas, aplicação da convenção gráfica adequada.

Chegou até ao fim da representação? Claro que sim, Bravo!



Objecto

Venda proibida

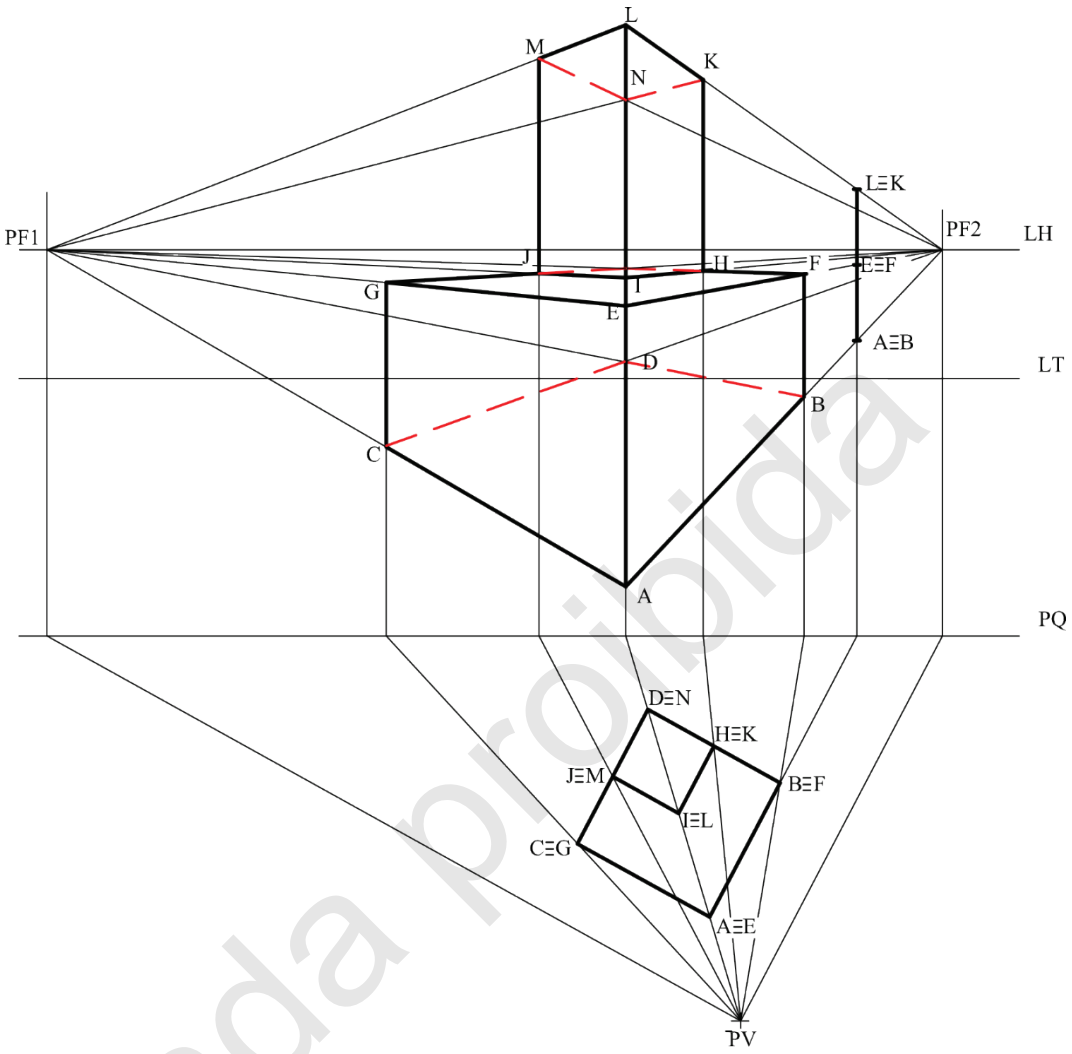
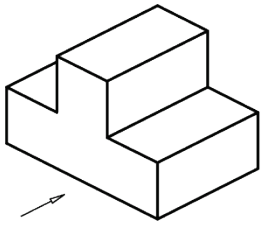


Fig 12

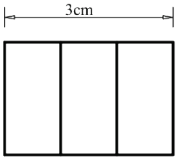
Exercícios

Caro(a) aluno(a), de acordo com a representação gráfica dos elementos da perspectiva rigorosa a 2PF, conhecidos os elementos do objecto, aplica a metodologia correcta, sabendo que a figura está assente no plano da terra.

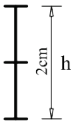
Represente-a em perspectiva rigorosa a 2PF, sem precisar de dar nome aos seus vértices, arestas e faces.



Objecto



Vista de Cima



altura

Venda proibida

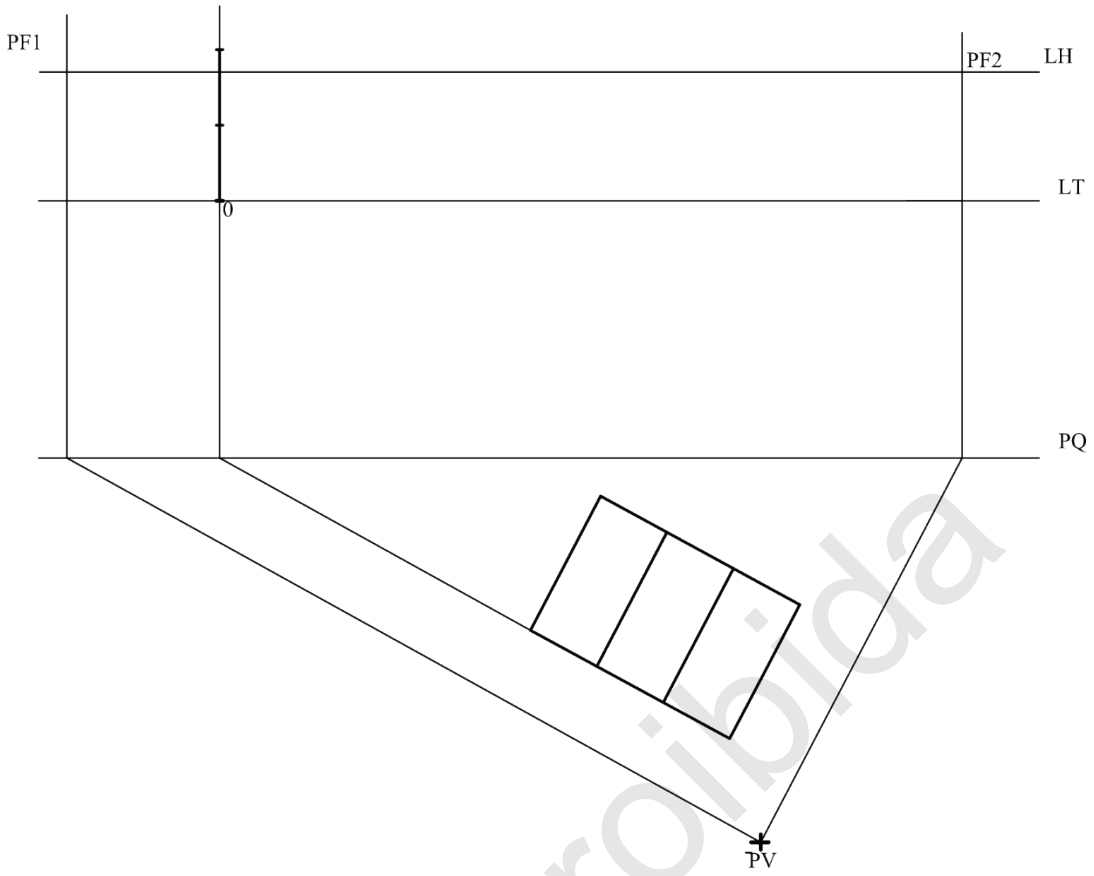


Fig 1

Resumo da Lição

Caro(a) aluno(a), a representação das formas sobrepostas em perspectiva rigorosa a 2PF, não foge da regra geral, primeiro, aplicada a metodologia, traçados os elementos da perspectiva rigorosa, os raios visuais passam em todos vértices da vista de cima ou planta do objecto, que se tornam validos quando intersectam o plano de quadro, que por sua vez formam os pontos procurados quando se intersectam com as linhas de fuga que partem dos pontos de fuga e passam pelos vértices da altura. Sempre que se obter esta intersecção, procuramos garantir que existam duas linhas de fuga uma para o ponto de fuga 1 e outra para o ponto de fuga 2. Sempre ter em conta o objecto que pretende representar.

Venda proibida

Chave de Correcção

Muito bem. Caro(a) aluno(a)!

Esta de parabéns! Conseguiu chegar a resultados iguais às imagens que se seguem?

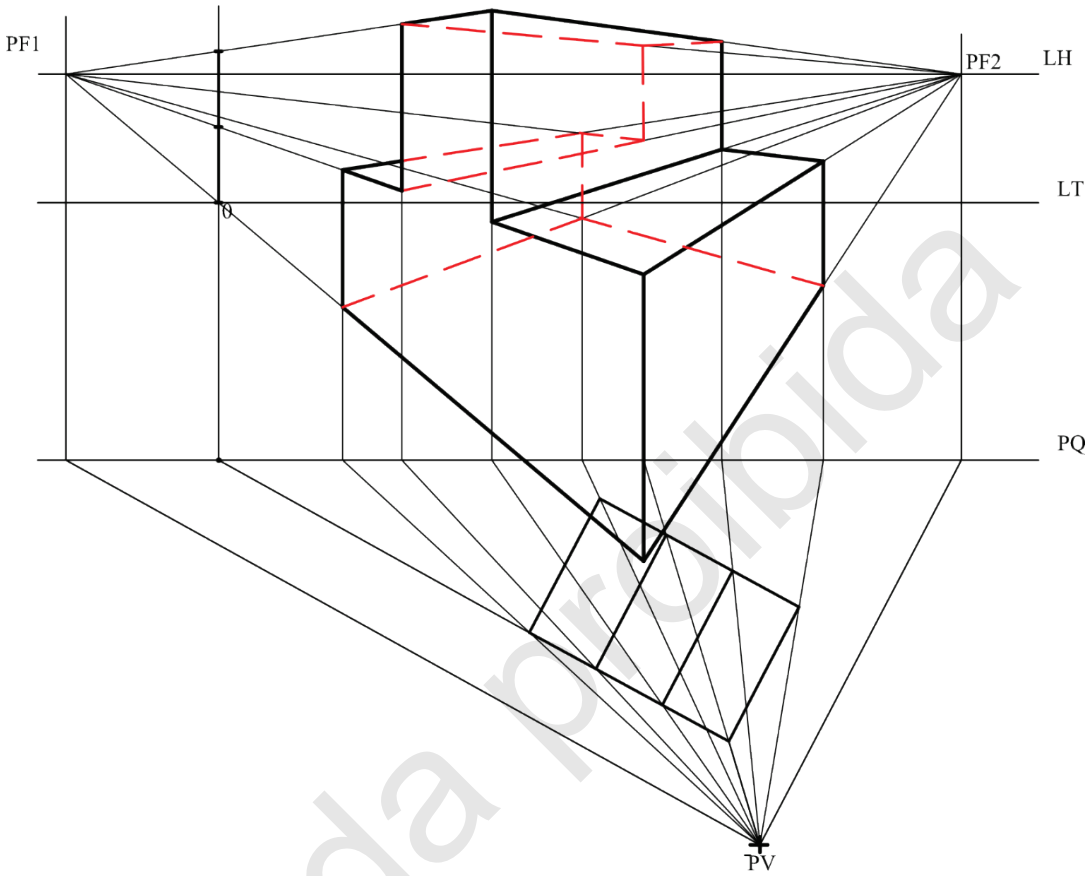


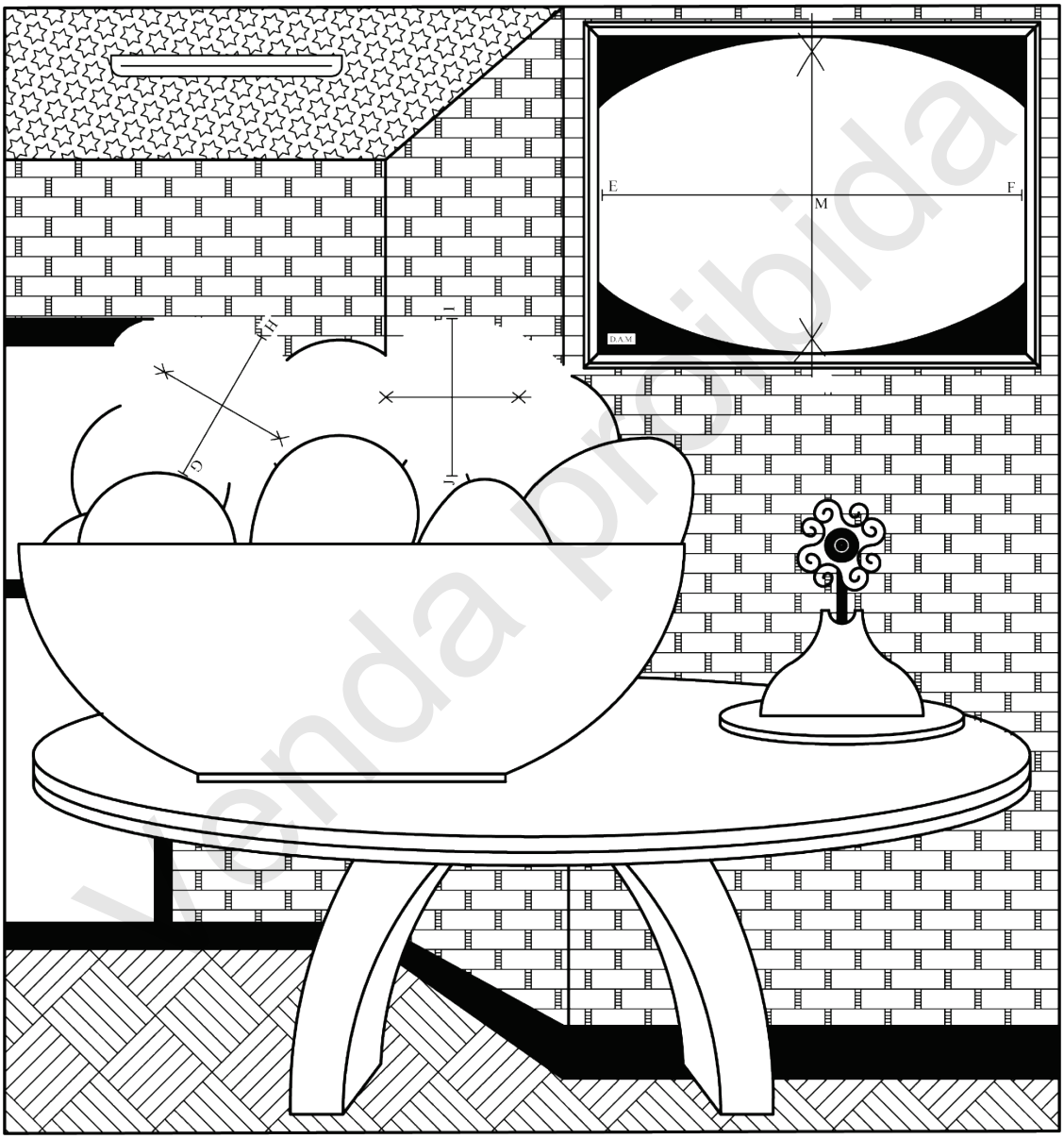
Fig 1

Venda proibida

Teste de preparação do fim do módulo

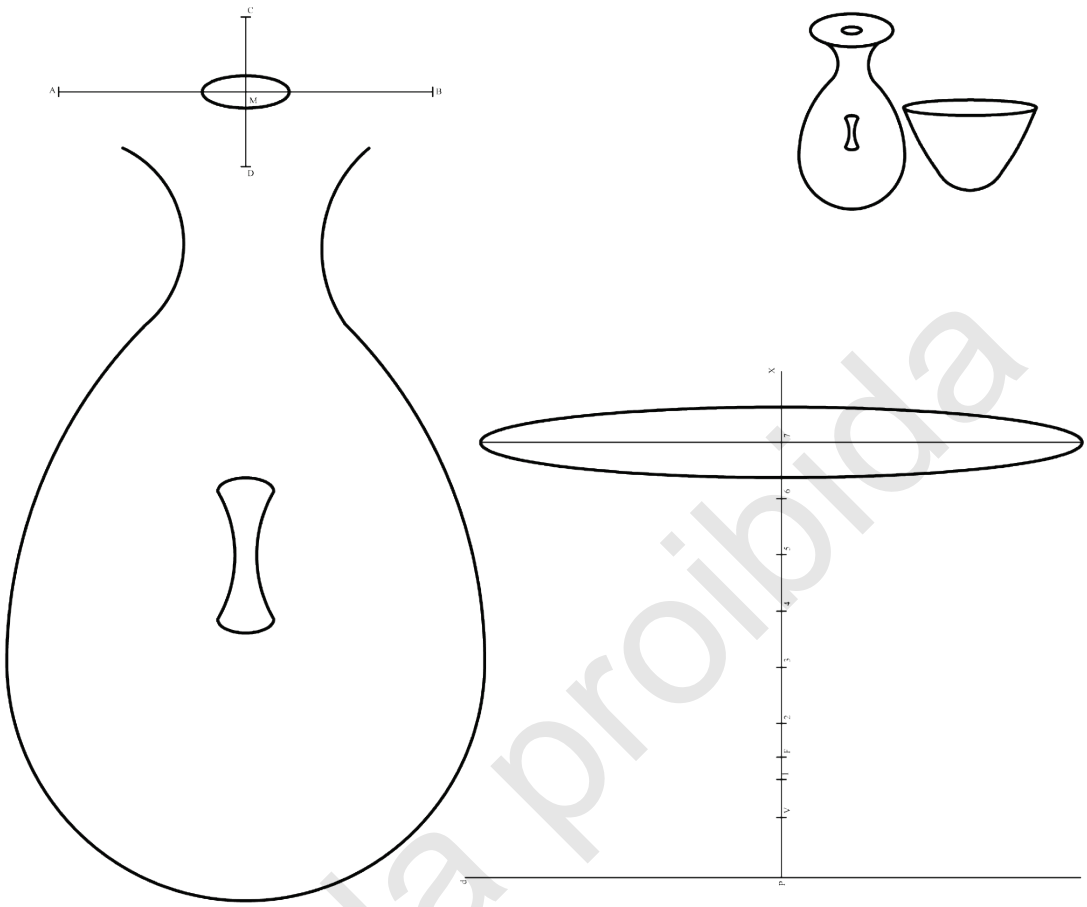
I- Desenho Geométrico

1. Observe a imagem que se segue e tome em conta a orientação apresentada por baixo, complete: 1º Na tigela sobreposta na mesa, vai traçar dois óvulos. **2º** Na parede, vai traçar oval de uma circunferência.



Venda proibida

2. Observe a imagem que se segue e tome em conta a orientação apresentada por baixo: 1o vai traçar uma elipse. 2o vai traçar uma parábola virada para cima.

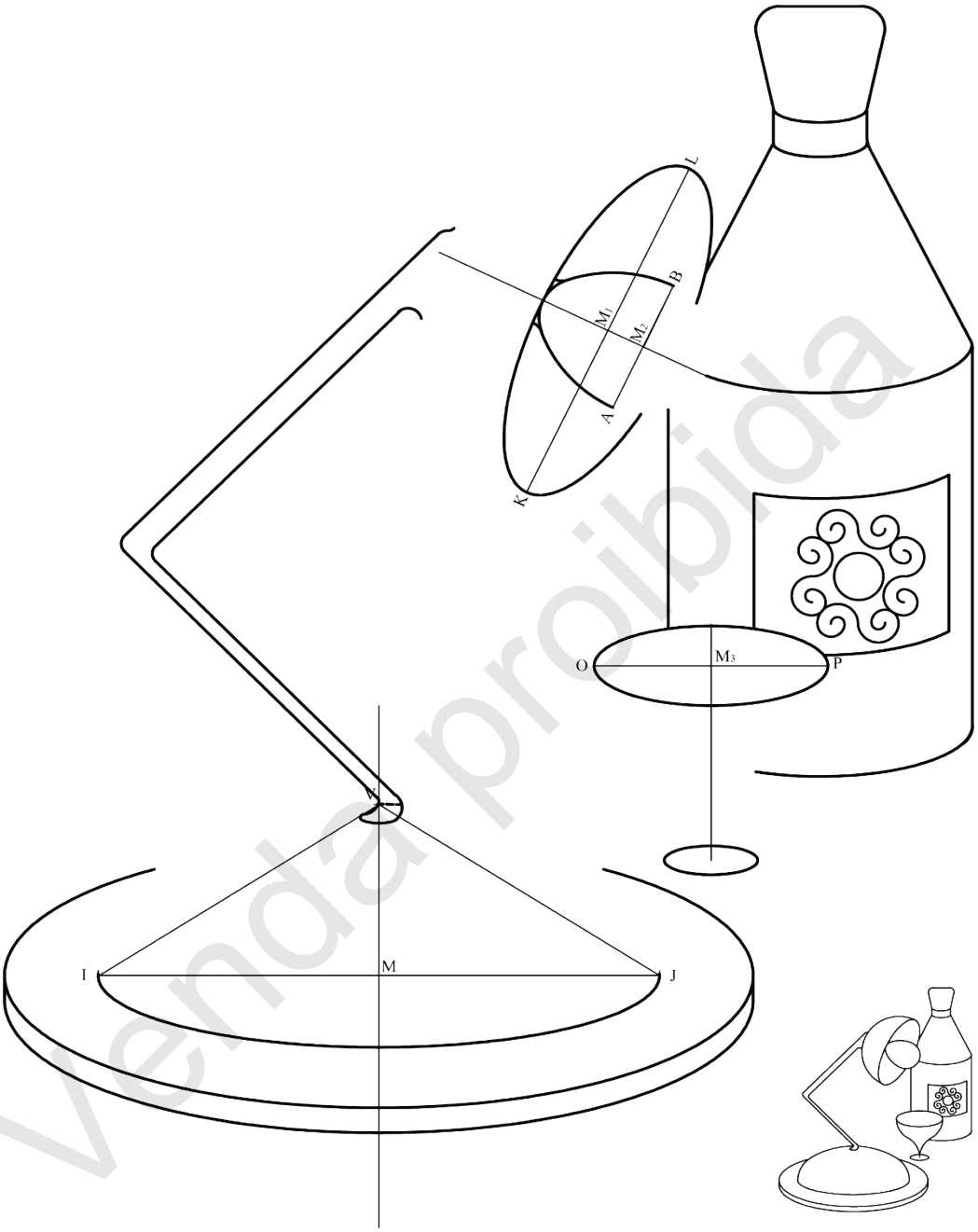


Venda proibida

3. Observe a imagem que segue e tome em conta a orientação apresentada por baixo.

   1º Vai traçar um arco abatido

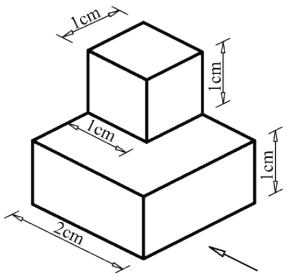
   2º vai traçar um arco contracurvado, virado para cima.



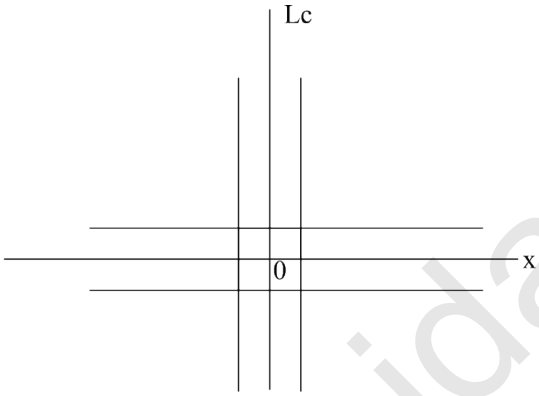
Venda proibida

II- PROJECCOES ORTOGONAIS

4. Seja dada a figura a baixo representado, de acordo com a metodologia da tripla projecção ortogonal, vai representar no plano de desenho das três vistas.



Objecto



5. Seja dada as figuras a baixo, a seta, indica a vista frontal. Com base nos conhecimentos adquiridos, de que lado poderá projectar-se a vista lateral.
   a) Vai representar as projecções da fig.1 em tripla projecção ortogonal, nos planos de desenho.

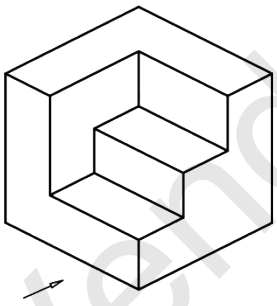


Fig. 1

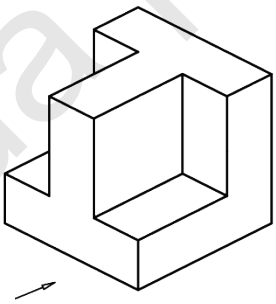


Fig. 2

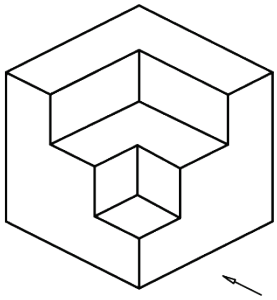


Fig. 3

Venda proibida

III- PESPECTIVA RIGOROSA

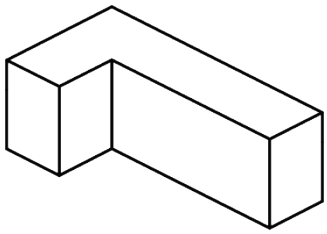
6. De acordo com os conhecimentos adquiridos sobre os elementos da perspectiva rigorosa, complente a seguinte representação gráfica, e nomeie os seus elementos, indicando o seu significado, a 1PF e a 2PF.
   a) Figura 1- Representar os elementos a 1PF (Linha do horizonte, linha de terra, plano do quadro, ponto de vista, raio principal, e ponto de fuga 1).

Fig 1

b) figura 2- Representar os elementos a 2PF. (Linha do horizonte, linha de terra, plano do quadro, ponto de vista, raio principal, ponto de fuga 1 e ponto de fuga 2).

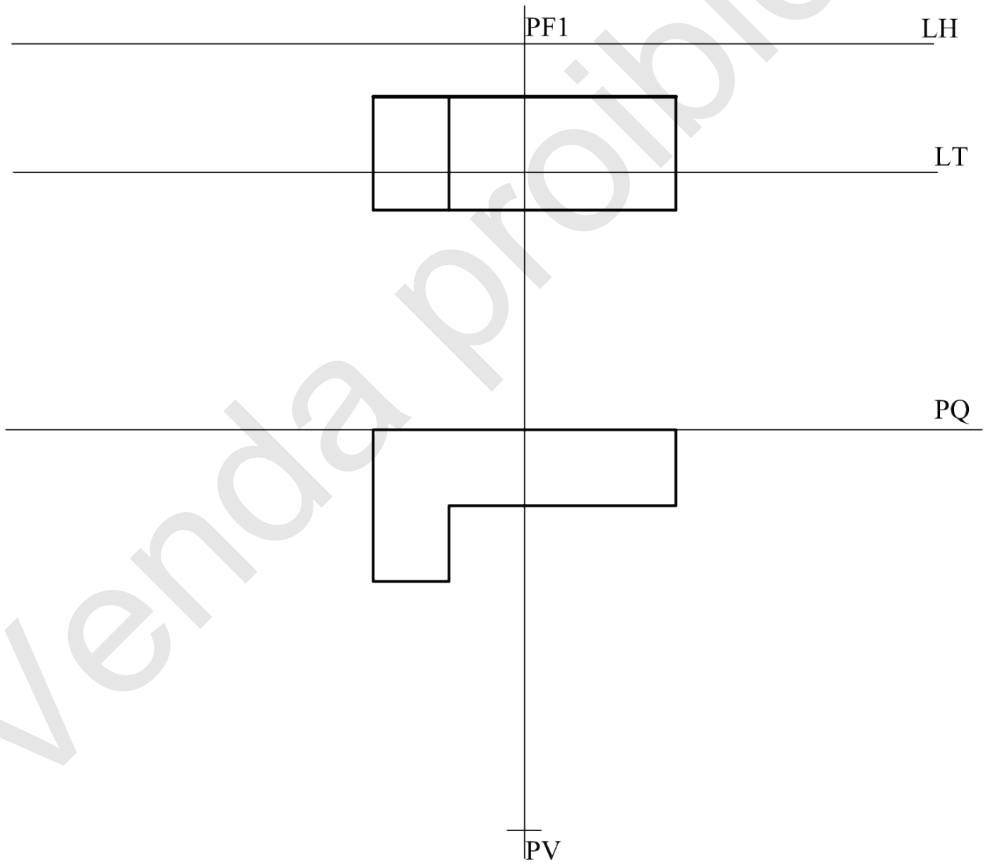
Venda proibida

7. Seja dado o seguinte objecto.



Objecto

c) Observa a seguinte representação gráfica a baixo, cujo o objecto esta assente a 5mm abaixo da linha da terra. Represente em perspectiva rigorosa a 1PF, aplicando a metodologia, sem precisar de nomear os vértices dos elementos do objecto.



Venda proibida

8. Seja dado o objecto a baixo e os seus elementos.

   Represente os elementos do objecto, junto aos elementos da perspectiva rigorosa a 1PF, sabendo que o raio principal faz um eixo de simetria com o objecto e e a vista frontal esta assente na linha de terra.

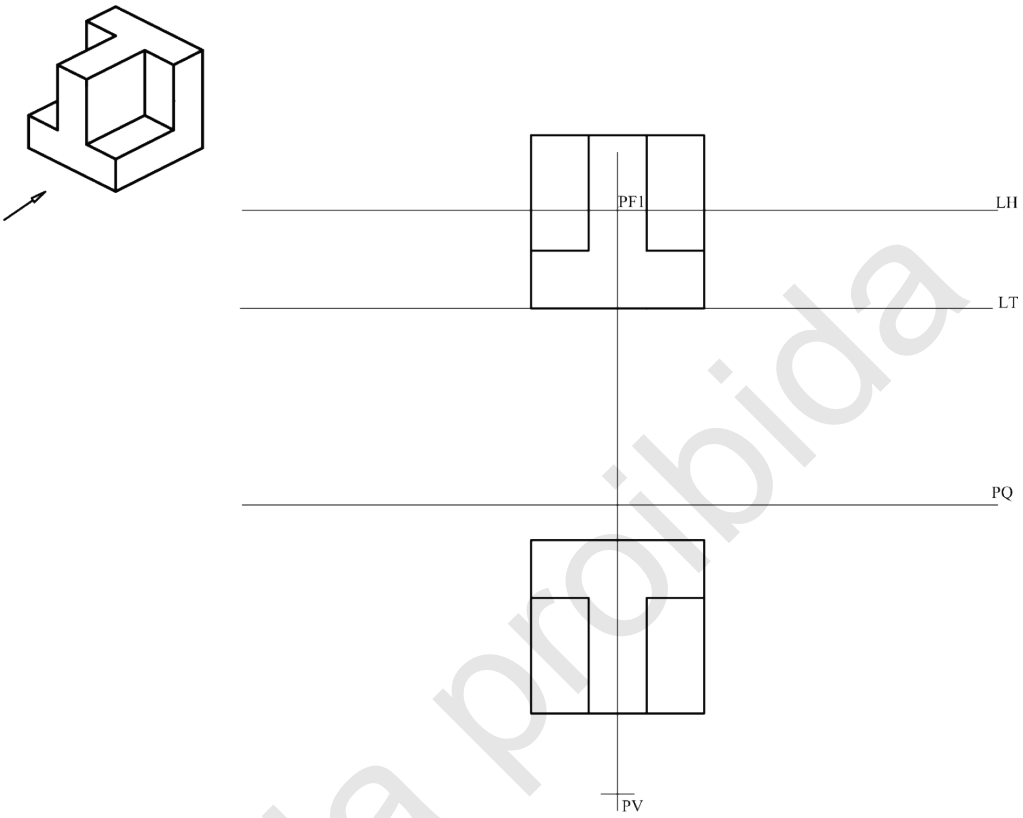
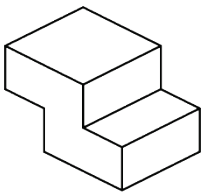


Fig 1

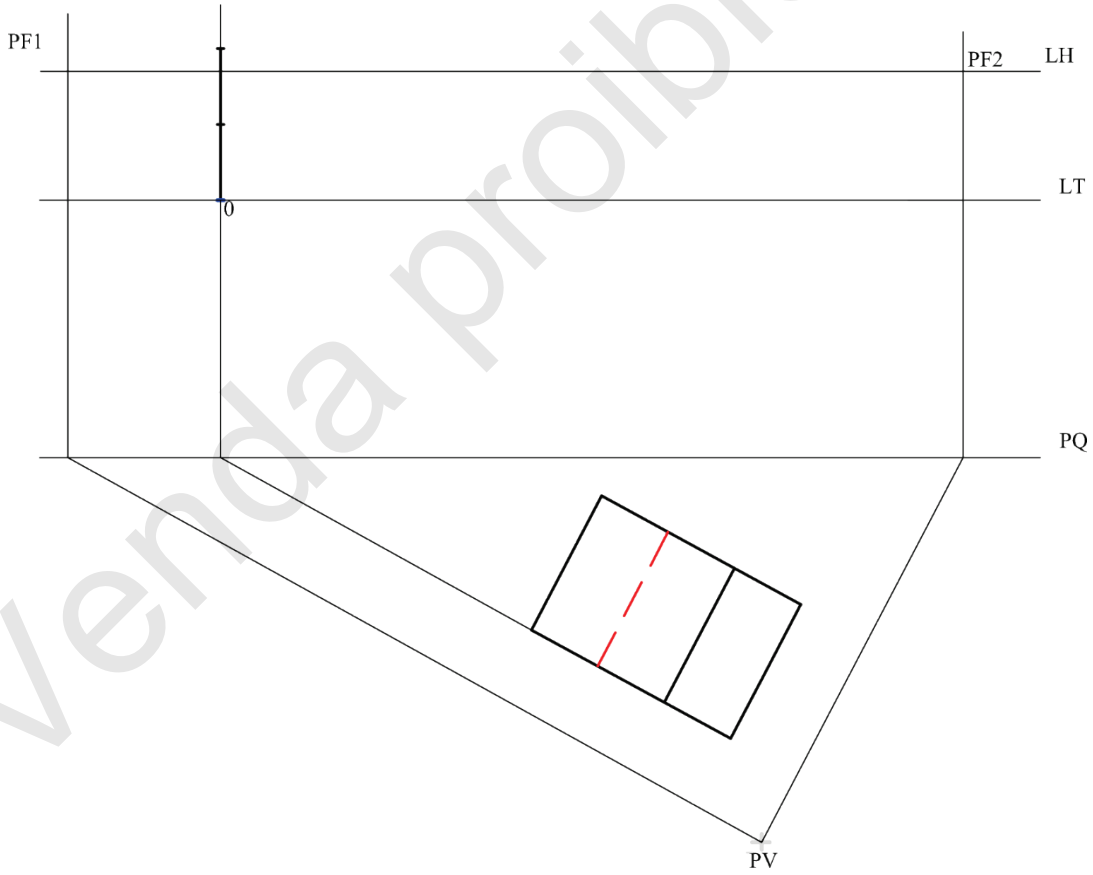
Venda proibida

9. De acordo com a representação gráfica dos elementos da perspectiva rigorosa a 2PF, conhecidos os elementos do objecto, aplica a metodologia correcta, sabendo que a figura esta assente no plano da terra.

   Represente-a em perspectiva rigorosa a 2PF, sem precisar de dar nome aos seus vértices, arestas e faces.



Objecto

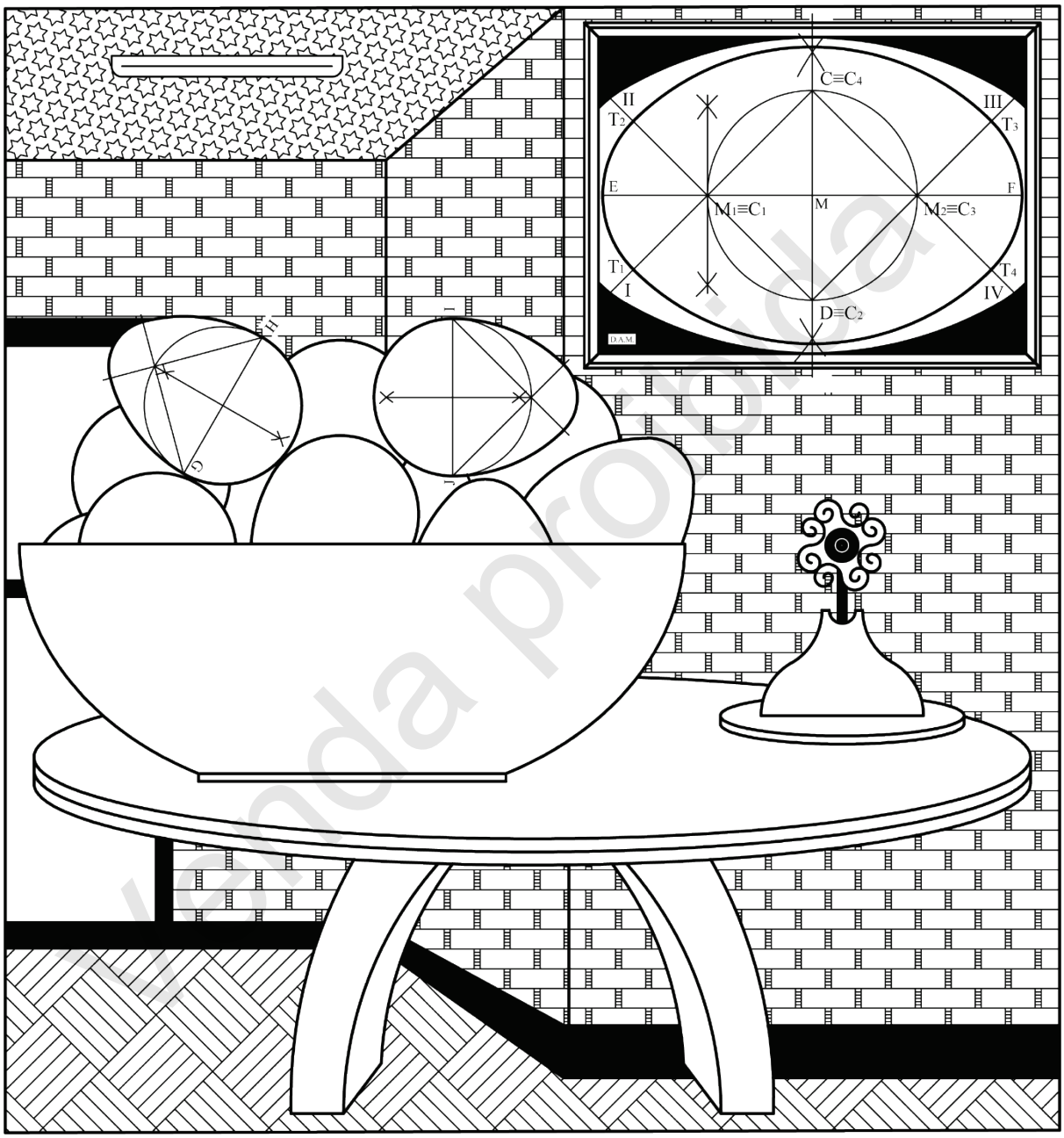


Venda proibida

Chave de correcção

1. Caro(a) aluno(a), muito bem.

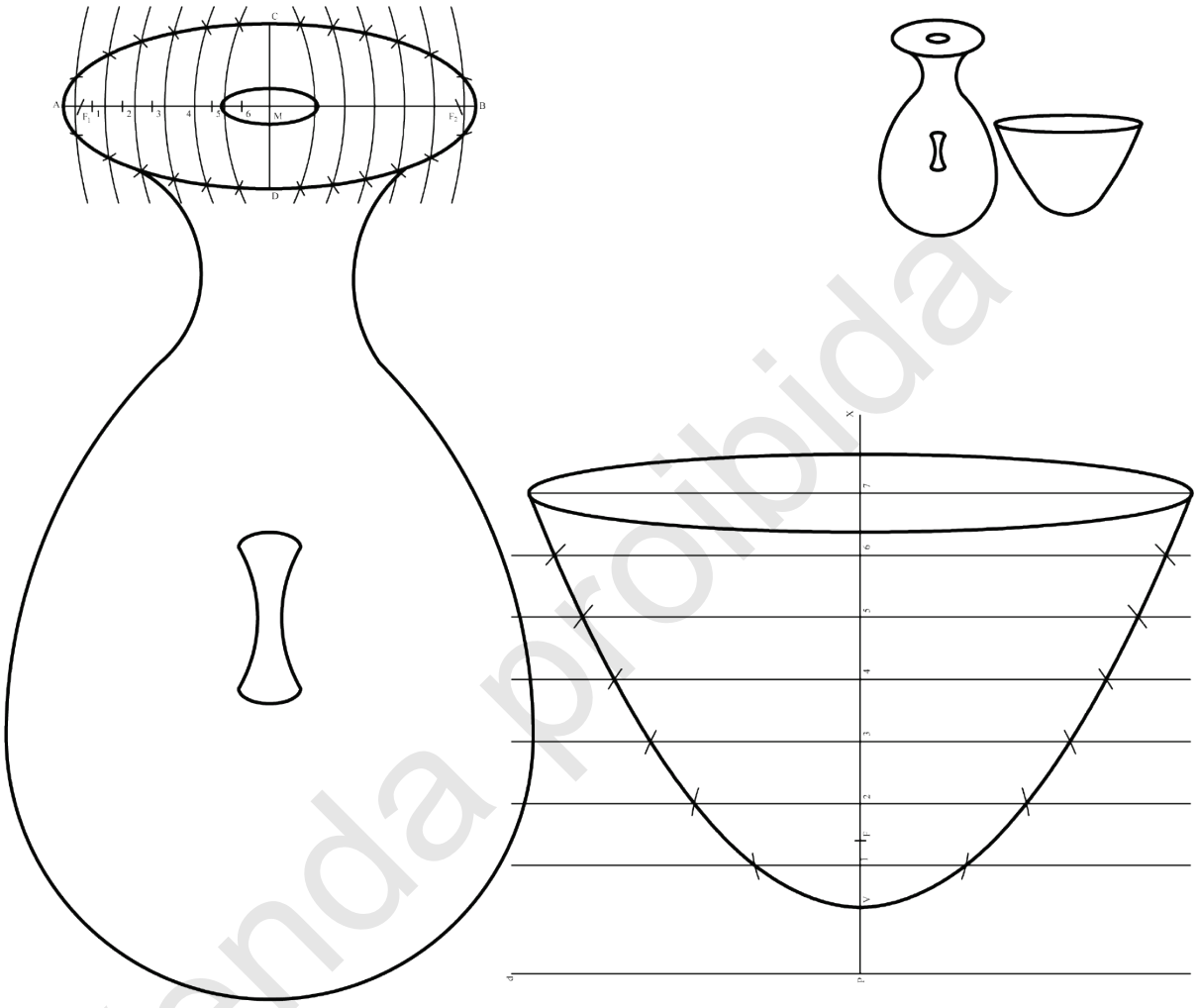
   Está de parabéns! Se conseguiu chegar aos resultados iguais a imagem que se segue.



Versão provisória

2. Caro(a) aluno(a), muito bem.

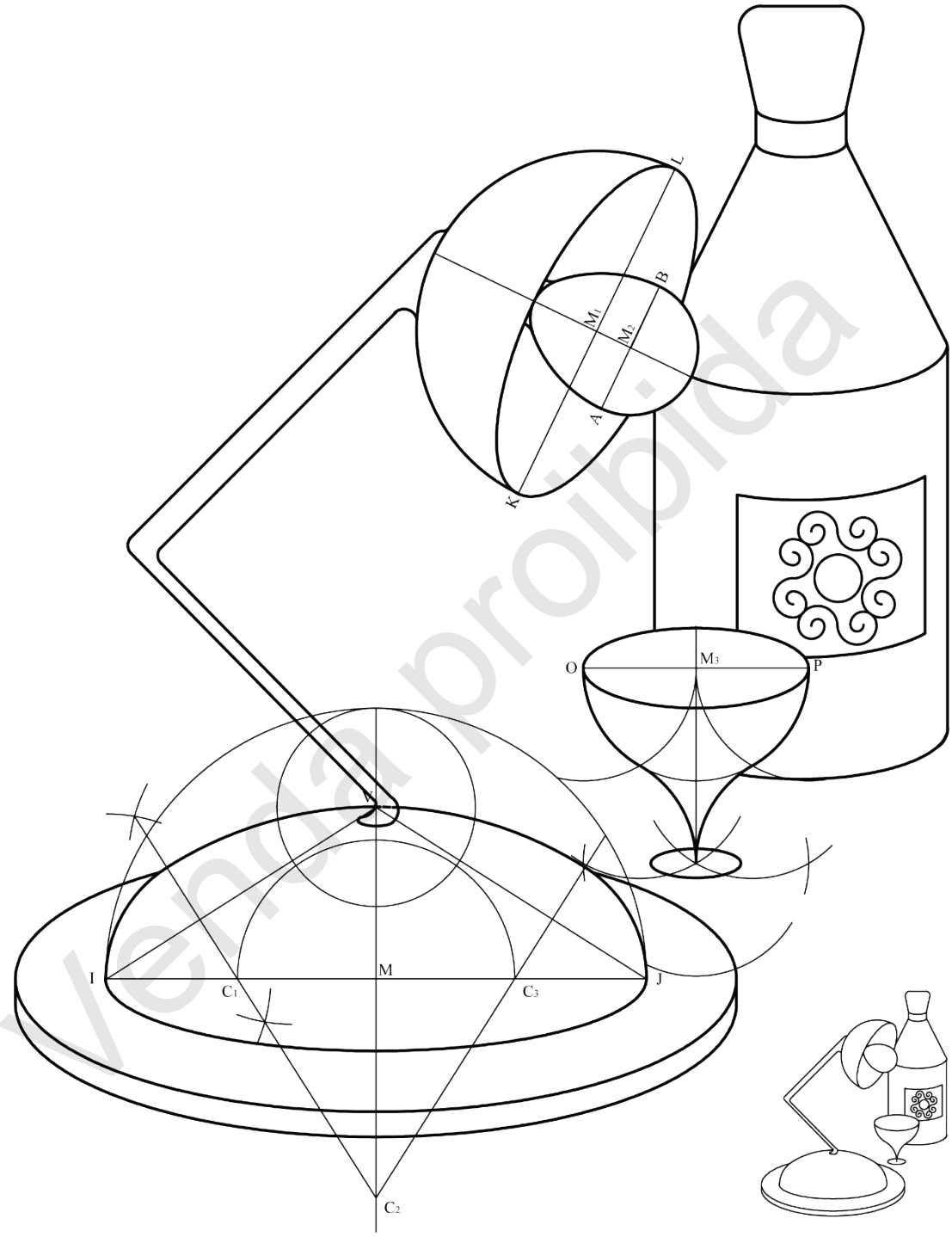
   Está de parabéns! Se conseguiu chegar aos resultados iguais a imagem que se segue.



Venda proibida

3. Caro(a) aluno(a), muito bem.

   Está de parabéns! Se conseguiu chegar aos resultados iguais a imagem que se segue.

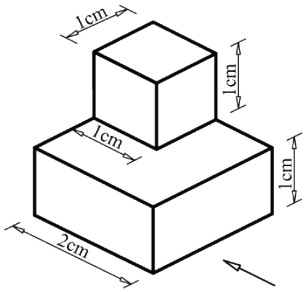


Venda proibida

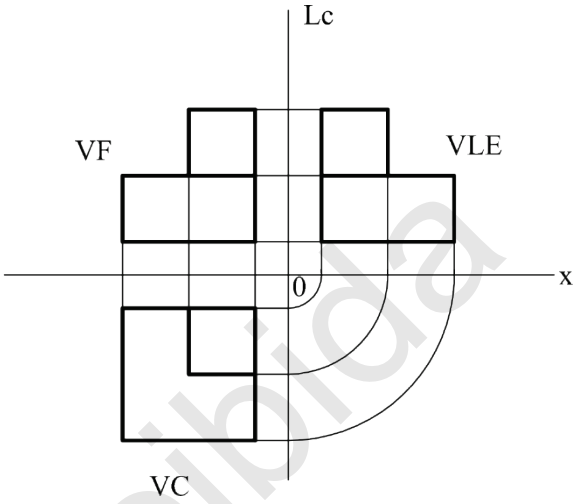
II- PROJECCOES ORTOGONAIS

4. Muito bem.

   Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais as imagens que se seguem



Objecto



5. Muito bem.

   Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais as imagens que se seguem.

   1 – Resposta: Fig1 lado esquerdo, Fig. 2 Lado esquerdo e Figura 3 Lado direito.

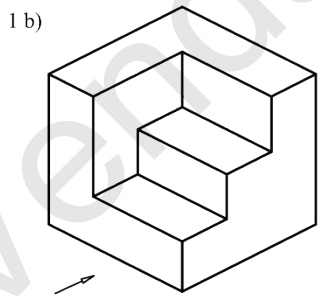
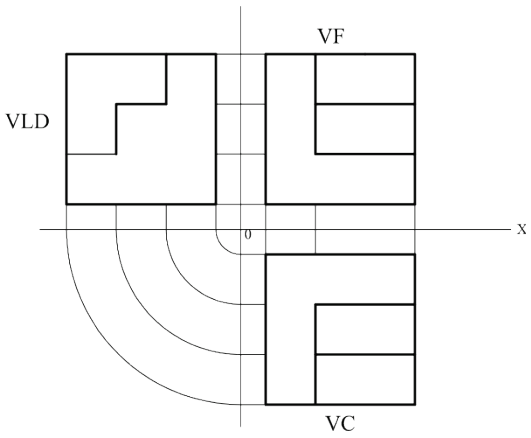


Fig. 1



Venda proibida

III- PESPECTIVA RIGOROSA

6. Muito bem.

   Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais as imagens que se seguem.

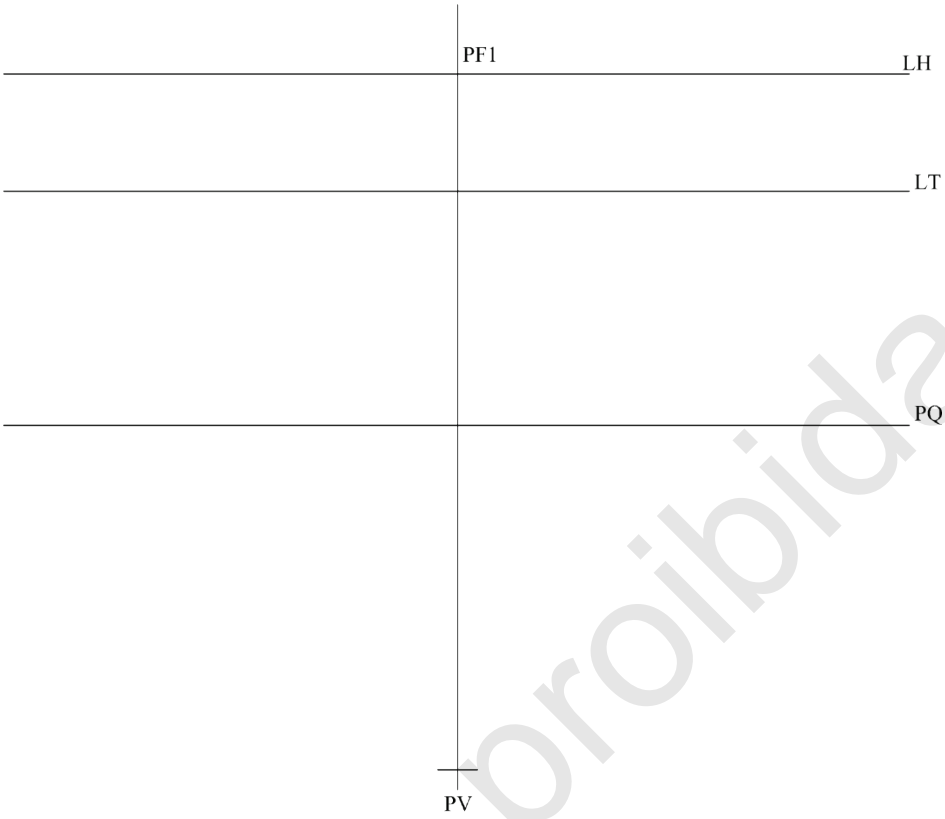


Fig 1

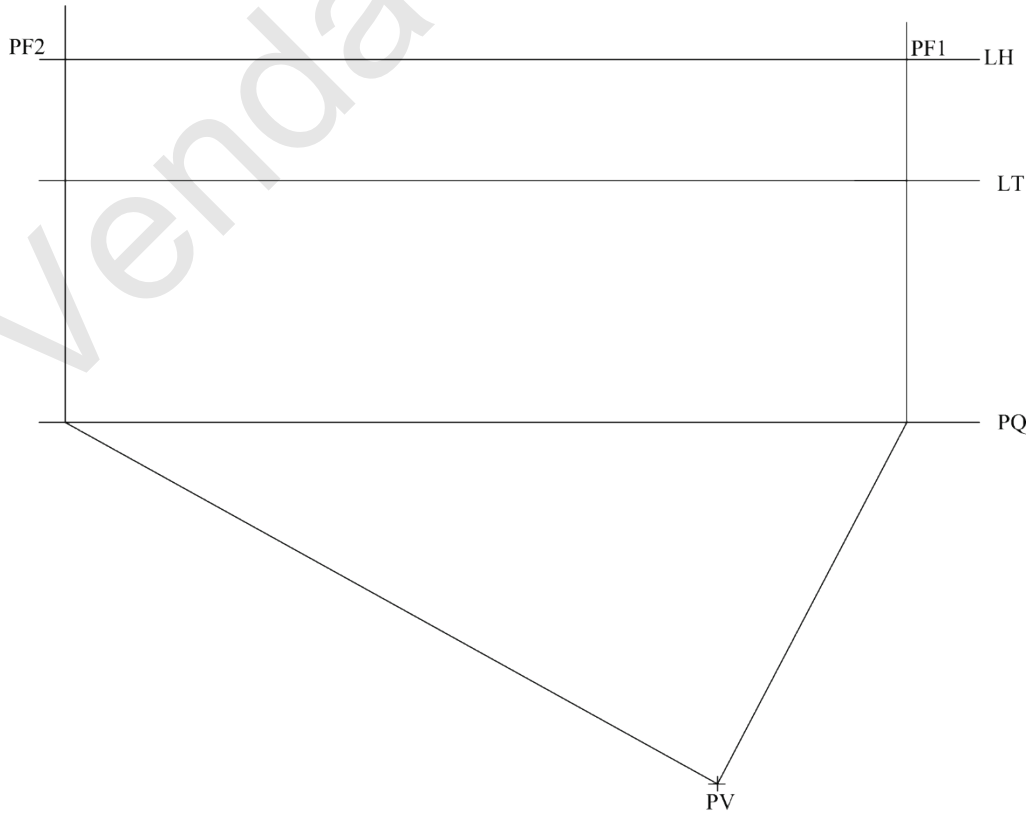
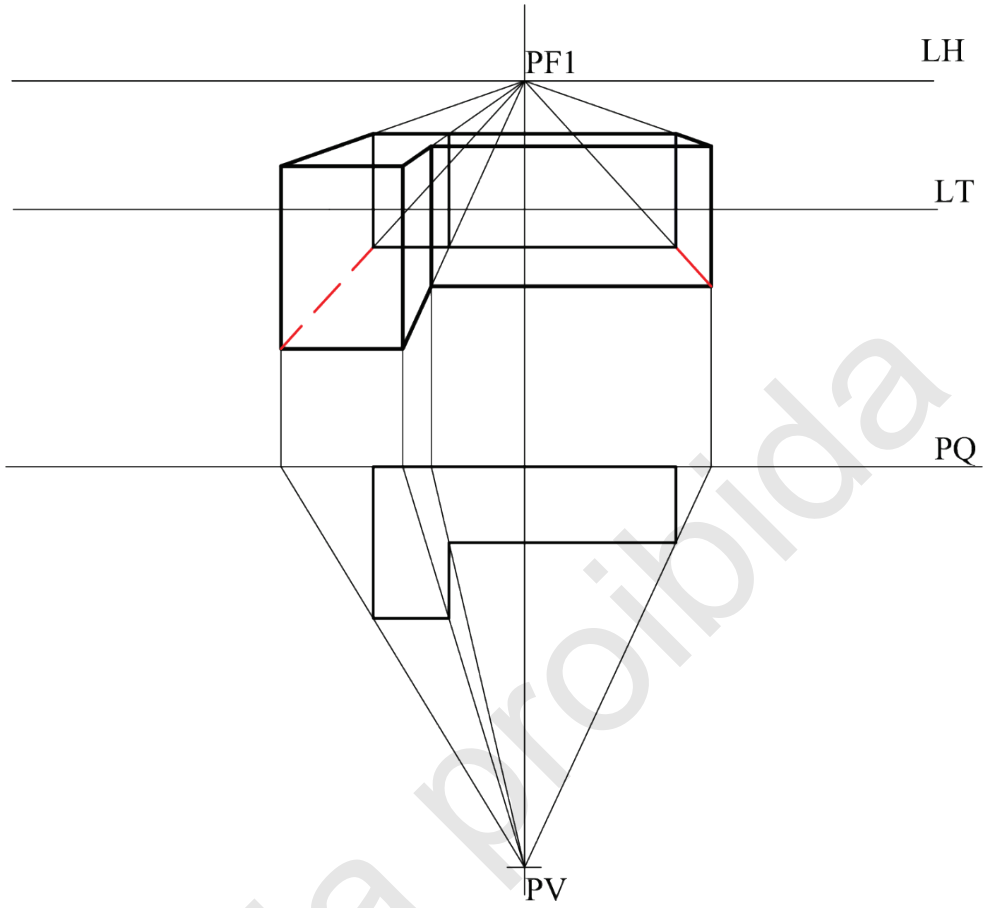


Fig 2

Venda proibida

7. Muito bem.

   Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais as imagens que se seguem.



Venda proibida

8. Muito bem.

   Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais as imagens que se seguem.

   1 a) Guia de solução

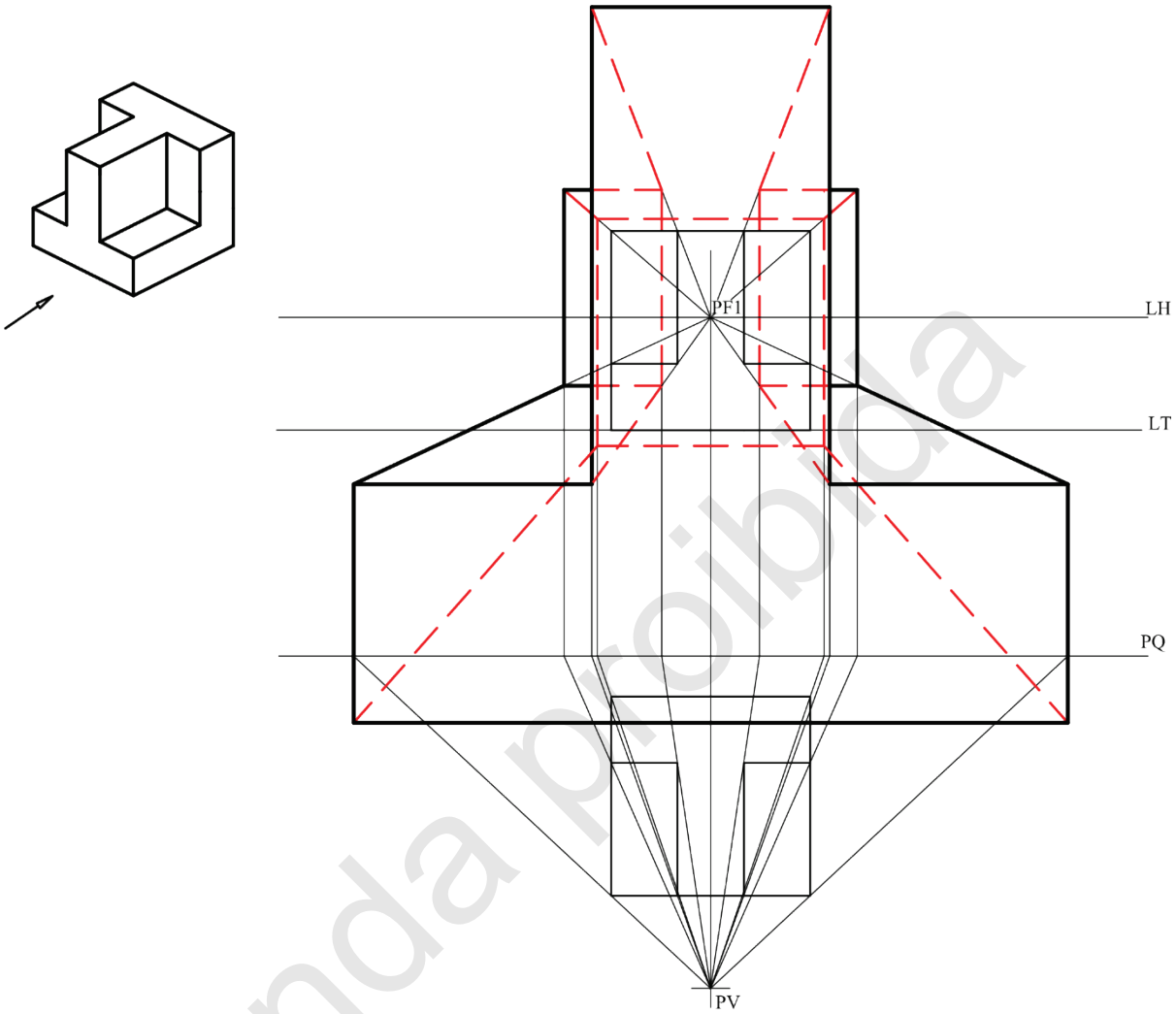
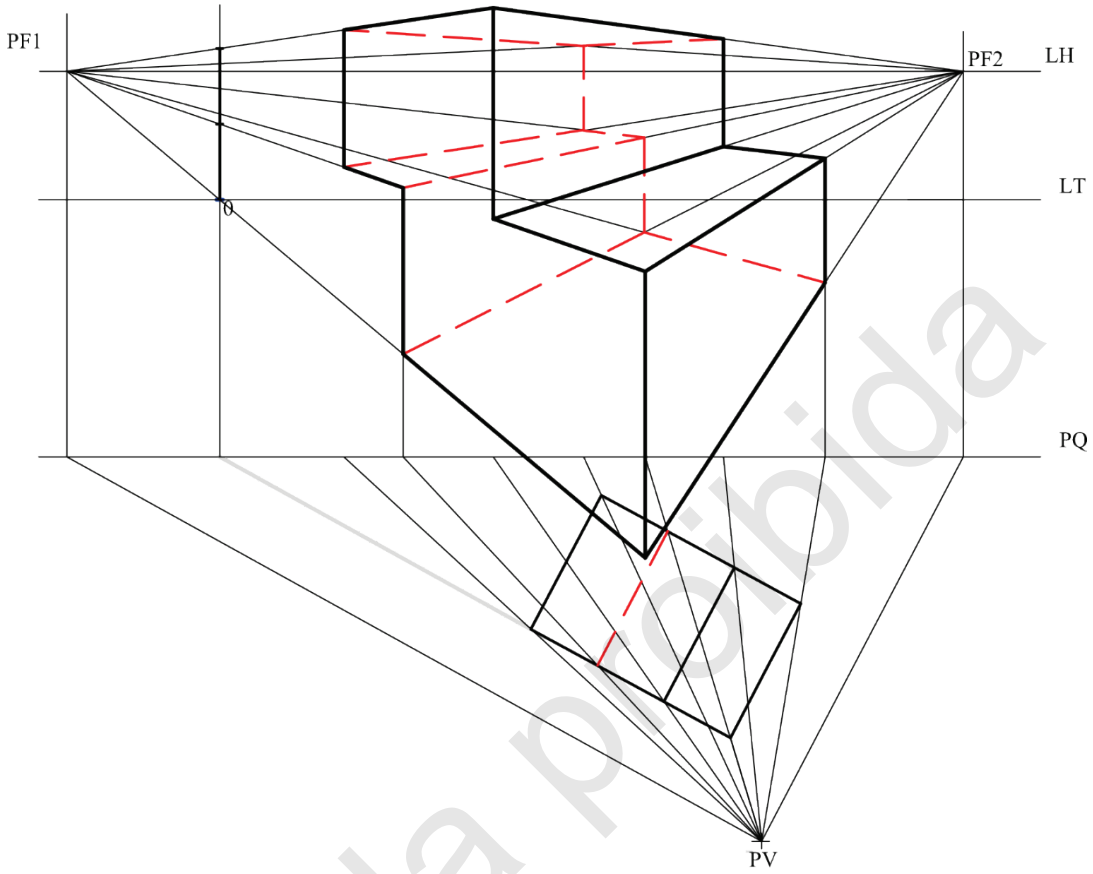


Fig 1

Venda proibida

9. Muito bem.

   Esta de parabéns! Se conseguiu chegar a resultados iguais as imagens que se seguem.



Venda proibida

Bibliografia

CAMUNDIMO, Vasco; EV8; Plural Editores; Maputo.

CAMUNDIMO, Vasco; EV10; Plural Editores; Maputo.

DE ABREU, Maria Helena P.; MIRANDA, F. Pessegueiro; Compêndio de Desenho – 1ª Edição; 1996; Porto Editora, Ldª.; Porto.

LOPES, Manuel; Espaço Visual 2 – 8ª Ano de Escolaridade; Edições ASA.

REAL, Zita; Visualmente 7º, 8º e 9º anos – Terceiro Ciclo do Ensino Básico; Areal Editores.

SAMUEL, Filipe David Carrel; EV8.

SAMUEL, Filipe David Carrel; EV9.

SAMUEL, Filipe David Carrel; EV10.

VELOSO, Helena; DE ALMEIDA, Luís; EV8.

UNIASSELVI, Jacinta Milanez Gislon, Desenho técnico, 2016

https://www.lacasadelaaspiradora.com.uy/producto/espiral-electrico-14-cm-para-cocina/, acessado em 2023.

https://shop13120.okawaballet.com/content?c=espiral+de+mosquito&id=21 acessado em 2023

https://educalingo.com/pt/dic-en/gastropod acessado em 2023

https://tecnoblog.net/noticias/2021/03/03/5g-fara-antenas-parabolicas-pararem-de-funcionar-anatel-define-migracao/Parabólicas deixarão de funcionar com chegada do 5G(Imahem: TheoLeo/Pixabay)

https://www.calura.com.br/ampulheta-base-de-madeira-magnetica-preta-14x6x6cm-luxo15

https://shop13120.okawaballet.com/content?c=espiral+de+mosquito&id=21

mozambique27: Xai-Xai / Vila João Belo / VJB, Gaza Province: the main church / igreja matriz - photo by this image is part of Travel-Images.com

https://www.centerofportugal.com/pt/destination/tomar-2

Venda proibida

IEDA