

Educação Visual

9^a
Classe

para todos



Pedro Ricardo • Joaquim M. de Mendonça

**LIVRO DA
9^a CLASSE
EDUCAÇÃO
VISUAL**

**Joaquim M. de Mendonça
Pedro Ricardo**

Educação Visual Para Todos- 9ª Classe – Livro do Aluno

© Joaquim M. de Mendonça, Pedro Ricardo

Ilustração e paginação Editora Nacional de Moçambique S.A. 2009

Reservados todos os direitos. É proibida a reprodução desta obra por qualquer meio (fotocópia, offset, fotografia, etc.) sem o consentimento escrito da Editora, abrangendo esta proibição o texto, a ilustração e o arranjo gráfico.

Primeira edição 2010

10

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

Publicado pela Editora Nacional de Moçambique S. A.

1ª Perpendicular à Rua Padre João Nogueira nº 7

Maputo

Moçambique

Composição

Ilustração por Joaquim M. de Mendonça, Pedro Ricardo, Carla Maritz;

Fotografias por

aai/Fotostock

Gallo Images

Greatstock

INPRA

Photo Access

Struik-Images of Africa

The Bigger Picture

Travel-Images.com

Capa por Gerry Guy

REGISTADO NO INLD SOB O NÚMERO 160/RLINLD/2008

Número de registo 5837/RLINLD/2008

ISBN 9780853206651

WIP 1588E000

Embora tenhamos envidado todos os esforços para identificar e reconhecer possíveis direitos de autoria, a editora apresenta as suas desculpas caso tenha infringido, inadvertidamente, os direitos de autor de alguém e prontifica-se a chegar a um acordo com a parte lesada.

Printed by Intrepid Printers (Pty) Ltd - 2839

Este livro prossegue a série PARA TODOS, que se estende da 8ª à 12ª classes e que acompanha o programa definitivo para o Ensino Secundário divulgado em 2008 pelo Ministério de Educação.

ÍNDICE

Introdução	v
Prefácio	vi
Unidade 1 – Arte	1
Objectivos	1
Importância da Arte	2
Formas de manifestação artística	2
Tipos de arte	3
Escultura	3
Escultura makonde	4
Pintura	5
Cerâmica	5
Cestaria	6
Música	7
Dança	8
Teatro	9
Literatura	10
Arte Universal	11
Actividades	15
Unidade 2 – Desenho Geométrico	16
Objectivos	16
Importância do Desenho Geométrico	17
Traçados Geométricos	18
Espiral	18
Curvas sinuosas	21
Actividades	23
Arcos arquitectónicos	23
Actividades	29
Óvulo	29
Oval	32
Actividades	36
Curvas cónicas	36
Elipse	38
Actividades	43
Parábola	41
Actividades	47
Hipérbole	48
Actividades	50

INTRODUÇÃO

Tendo em conta as mudanças curriculares ocorridas no Sistema Nacional de Educação, com o programa em vigor na disciplina de Educação Visual na 9ª Classe, pretende-se:

- ajudar o(a) aluno(a) a compreender o espaço geométrico e artístico que o(a) rodeia, desde as representações pré-históricas até às modernas.
- desenvolver no(a) aluno(a) a capacidade de análise crítica de representação de formas, guiá-lo(a) e proporcionar-lhe sequências de aprendizagens a partir das experiências anteriores e das reais possibilidades, dando respostas concretas ao melhoramento da qualidade visual do mundo que o(a) rodeia.
- que o(a) aluno(a) tenha uma noção das formas, similares às que o meio que o rodeia lhe proporciona, e com as resultantes dos traçados geométricos a serem feitos neste nível.

O livro está estruturado em seis unidades didácticas, nomeadamente

- Arte
- Desenho Geométrico
- Projecções Ortogonais
- Formas em Axonometria
- Comunicação Visual
- Estudo da forma. (Transformações)

Cada unidade didáctica é composta de conteúdos programáticos e de exercícios de consolidação da matéria.

Os autores

PREFÁCIO

Este livro é um instrumento de apoio ao aluno no processo de ensino/aprendizagem. O mesmo foi elaborado no âmbito das mudanças curriculares vigentes, visando a educação integral e interdisciplinar, desenvolvendo e estimulando a capacidade de análise e representação das formas no mundo visual.

Expostos os fins, cumpre-nos testemunhar a nossa gratidão à Editora Nacional de Moçambique pelo encorajamento e amparo moral prestados na sua elaboração.

Desde já agradecemos quaisquer críticas ou sugestões que hajam por bem fazer em prol de uma obra que desejamos que seja de todos.

Os autores

Arte

Objectivos:

Ao terminar esta unidade temática, o aluno deve ser capaz de:

- Identificar a arte desde o período pré-histórico até à época moderna.
- Nomear os tipos de arte: Moçambicana e Universal.
- Seleccionar os materiais para cada tipo de arte.
- Comunicar através da arte.

Generalidades

Estamos certos de que se recorda que o Homem sempre foi um ser gregário.

O seu modo de vida obrigou-o a comunicar-se com os outros, servindo-se dos órgãos sensoriais — visão, audição, olfacto e tacto — usando vários meios que formam uma linguagem. Uma das formas usadas pelo homem foi a manifestação artística, representando cenários de caça, recolecção, agricultura, pastorícia; etc.

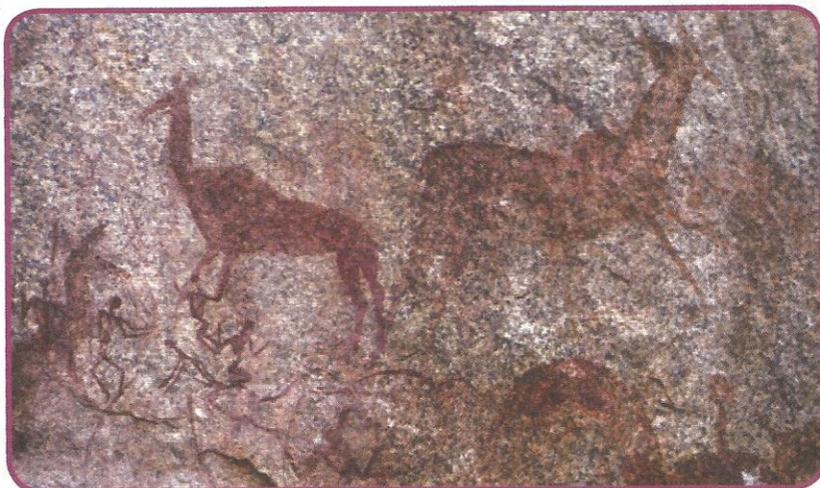


Fig.1.1 Arte ruprestre



A **arte**, segundo o Grande Dicionário Enciclopédico (19:238), é uma actividade criadora do espírito humano que, sem pretender atingir um objectivo prático utilitário, procura dar expressão sensível à realidade objectiva e às experiências do próprio homem.

IMPORTÂNCIA DA ARTE

Sabia que a arte é muito importante para o Homem, pois é a partir dela que ele decora o mundo que o rodeia, transmite e expressa sentimentos? Ele fá-lo de várias maneiras, através de várias manifestações artísticas, como a escultura, a pintura, a cerâmica, o canto, a dança, o teatro, a literatura, a cestaria, a magia, etc.

FORMAS DE MANIFESTAÇÃO ARTÍSTICA

No mundo artístico existem várias manifestações artísticas, que podem ser agrupadas em:

Arte plástica é aquela que é executada com material de fácil manuseamento, necessitando apenas da concepção. Por sua vez, a arte plástica pode ser abstracta e figurativa:

- Intitula-se arte **abstracta** aquela que se caracteriza por preocupar-se com a representação de objectos com expressão própria, como o exemplo que ao lado se apresenta. Ela em si é um objecto de arte.



Fig.1.2 Mural da marginal

- **Arte Figurativa**
é aquela que se caracteriza por representar temas como pessoas, objectos (garrafas, vasos), animais, paisagem.



Fig.1.3 Desenho de um objecto

TIPOS DE ARTE

Moçambique é um país de artistas. Do desenho à pintura, da escultura à cerâmica, do canto à dança, através de diferentes manifestações artísticas o povo moçambicano revela-se a si próprio e ao mundo. Nas diferentes manifestações artísticas podemos encontrar vários artistas de renome internacional dos quais podemos destacar alguns nas seguintes áreas:

ESCULTURA

Alberto Chissano, singular, grande escultor, dá vida aos troncos inertes. Tem uma galeria aberta desde 1974, no Bairro do Fomento Matola, com inúmeras peças. Tem também obras no Museu Nacional de Arte de Maputo e em colecções públicas e particulares em Moçambique e em outros países como Portugal, Itália e Costa do Marfim.

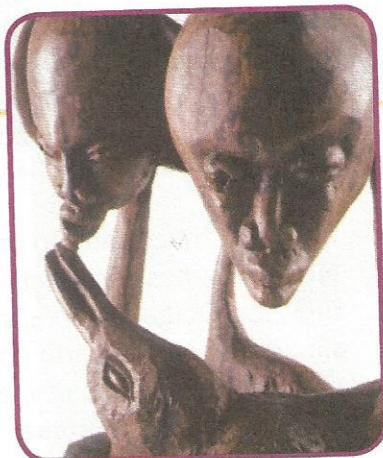


Fig. 1.4 Escultura de Chissano

ESCULTURA MAKONDE

A **Escultura Makonde** é uma das artes tradicionais mais conhecidas de África, circunscrita à região limitada a Norte pela fronteira da Tanzânia, ao Sul pelo Rio Messalo, a Leste pelas regiões de Tungue, Mocímboa da Praia e Mucojo e a Oeste pelo Rio Lugenda. As suas produções são de inegável valor artístico e são consideradas como das mais valiosas de toda a África. Esculpidas em madeira com elementos decorativos variando de máscaras a figuras humanas e de animais, todos os traços fisionómicos são tratados com pormenor. Cada figura humana é facilmente identificável, permitindo distinguir a tribo ou a família a que pertence, a crença que adopta, os aspectos de feiticismo que aceita, os costumes que a caracterizam, etc. As deformações provocadas pelas incisões, a profundidade, o desenho das tatuagens são outros importantes elementos de identificação. A mulher é representada nas esculturas macondes com um carinho especial caracterizado pela sua bravura nas lides do dia a dia. A composição dos penteados e das cabeleiras é igualmente objecto de uma atenção particular. Os escultores makonde trabalham a madeira desde os tempos mais remotos, usando instrumentos primitivos que manejam com rapidez e precisão.

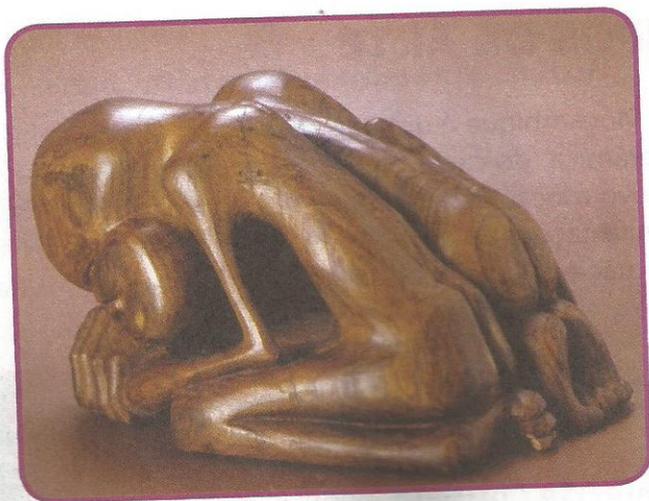


Fig.1.5 Escultura maconde

Na escultura maconde são de sublinhar nomes como de:

- **Ntaluma**, nascido em Nanhagaia, distrito de Nangade, província de Cabo Delgado, no ano de 1969. O seu nascimento, num sábado, ficou marcado na história por ter sido num dia de muito calor no planalto, onde os homens se assustaram com as gargalhadas das parteiras tradicionais Makondes dando grande felicidade ao seu pai, que estava muito ansioso.
- **Matias Ntundo** nasceu em 1945, em Muidumbe, Mueda, Cabo

Delgado. Os seus trabalhos foram editados em postais e em ilustrações.

- **Valingue**, nascido em 1953, em Nanhagaia, Planalto de Mueda, Cabo Delgado. Os seus trabalhos foram expostos em Maputo no Museu Nacional de Arte, integrando a Exposição de Escultura Contemporânea Makonde, também apresentada em Paris <http://br.geocities.com/pembaportoamelia/makonde.htm>

PINTURA

Na área da **pintura** podemos destacar tanto nomes sonantes sobejamente conhecidos na arena artística internacional, como o de

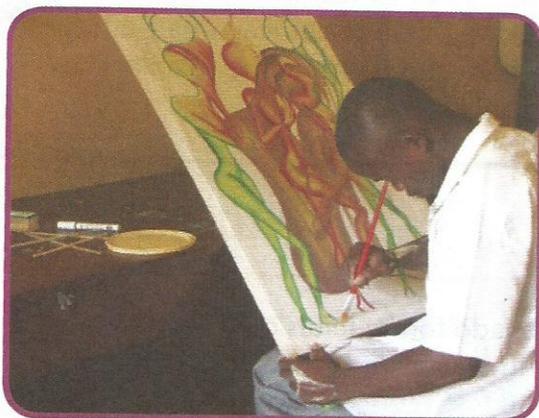


Fig. 1.6 Trabalho de Manguê

Malangatana e Naguib, assim como outros tantos que agora saem do anonimato. São exemplos disso jovens como **Cipriano Vasco Manguê** nascido a 17 de Setembro de 1987, na Província de Maputo, Cidade da Matola. Participou numa exposição de quadros e dísticos promovida pelo *Convívio de Amizade*.

CERÂMICA

Na área da **cerâmica**, destaque deve ser dado à ceramista **Reinata Sadima** uma das mulheres mais conhecidas na arte Makonde. Faz esculturas e utensílios de uso doméstico.

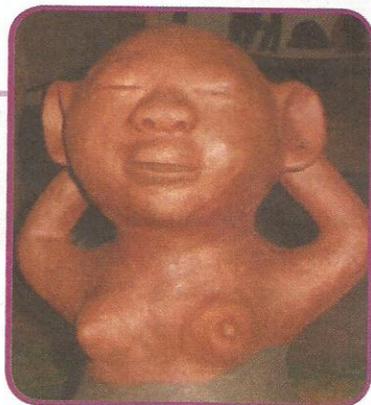


Fig. 1.7 Trabalho de cerâmica de Reinata



REINATA SADIMBA

Reinata Sadimba nasceu em 1945, na aldeia de Nemu (Planalto de Mueda, na Província de Cabo Delgado). Filha de camponeses, recebeu a educação tradicional da sua etnia makonde, que incluía o fabrico de objectos utilitários em barro, como pratos, cântaros, etc. Filia-se na Frelimo em 1972, ainda no decorrer da luta armada, tendo passado para a reserva no ano de 1978.

Entretanto rebenta a guerra civil e, quando esta se intensifica, emigra para a vizinha Tanzânia, onde permaneceu até 1992, tendo regressado a Maputo em 1998. Na capital, realiza uma semana de ensino sobre cerâmica tradicional.

A sua fama ultrapassou fronteiras. As suas obras encontram-se expostas no Museu Nacional de Arte de Moçambique; no Museu Nacional de Etnografia, e na colecção de Arte Africana da Culturgest, em Lisboa, capital portuguesa, bem como em inúmeras colecções privadas nacionais e estrangeiras.

CESTARIA

As peças que vê na imagem ao lado foram feitas de **palha** por artesãos jovens. A **cestaria** é uma actividade milenar ligada à produção de objectos de adorno e de utilidade doméstica como cestos, peneiras, esteiras. Hoje, produzem-se verdadeiras peças de arte de grande valor económico. Veja a colecção de mobílias produzidas, com base em palha e com armação de ferro.



Fig.1.8 Mobília de palha da Costa do Sol.

MÚSICA

Nesta área destacamos vários artistas de dimensão nacional como **Fany Nfumo**, o grande homem da marrabenta; **David Mazembe**;



Fig. 1.9 Zena Bacar

Aly Faque, uma grande revelação dos últimos tempos; **Zena Bacar**, pedra chave do agrupamento *yhopuro*, radicada na província de Nampula; os **Masukos**, muito bem conhecidos no Niassa, de entre outros.

EYUPHURO

Eyuphuro, que significa “turbilhão”, é uma banda moçambicana constituída em 1981 pelos artistas Omar Issa, Gimo Remane e Zena Bacar. Este grupo musical combina a música tradicional africana com música popular ocidental, sendo as canções, na sua maioria, entoadas em língua macua e outras línguas de substrato banto. Os seus álbuns, o primeiro, “Mama Mosambiki”, lançado em 1990, e o segundo, “Yellela”, em 2001, foram êxitos imediatos. No presente momento, alguns dos integrantes da banda enveredaram pela carreira a solo, sendo actualmente a banda, por isso, constituída pelos artistas Zena Bacar, Issufo Manuel, Belarmino Rita Godeiros, Jorge Cossa, Mahamudo Selimane e Firmino Luís Hunguana.

DANÇA

Nesta área, para além das danças tradicionais e de expressão nacional, como o Mapico e o Nhao, destaca-se a Companhia Nacional de Canto e Dança que, com movimento e cor, exalta aquilo que a nossa cultura tem de belo e de bonito.



Mapiko

O **mapiko** é uma dança de origem makonde, comunidade habitacional da Província de Cabo Delgado, situada no norte de Moçambique.

Considerada uma **dança tradicional**, tem um carácter ultra secreto carregado de valores sócio-culturais, de importância vital para o seu significado. Está ligada aos ritos de iniciação masculina e à morte de um elemento da comunidade. Para que se proteja e se respeite o mito criado em volta da dança, o dançarino principal, *lipiko*, é preparado num lugar secreto, denominado *m'polo*, ao qual têm acesso apenas os homens submetidos ao *likumbi*, "aqueles que já passaram pelos ritos de iniciação". A dança é caracterizada por grande diversidade rítmica e características específicas:

- o batuque marca o compasso da dança;
- realiza-se uma espécie de encenação teatral à qual, após um êxtase obtido pela grande actividade do dançarino, se segue uma encenação de perseguição e fuga entre o dançarino e um grupo de aldeões;
- O Mapiko é constituído pelas seguintes etapas: *inganga*, *likuti* e *neya*, *indadje*, *intoche* ou *ntoji*.

Mapiko-a-n'eya é o nome dado à orquestra, que comporta ritmos ligeiros desempenhados por três instrumentos chamados *mileya*.

Mapiko-a-likuti é a fase em que é incluído o *likuti*.

Mapiko-a-ligoma é a última fase, na qual se distingue, a solo, o tambor principal, também chamado *ligoma*.

Nesta dança usam-se máscaras que representam a figura de vários animais, guizos de ferro em volta do corpo e outros instrumentos, conservados em lugares secretos com a designação de *imboma* ou *likuta*.

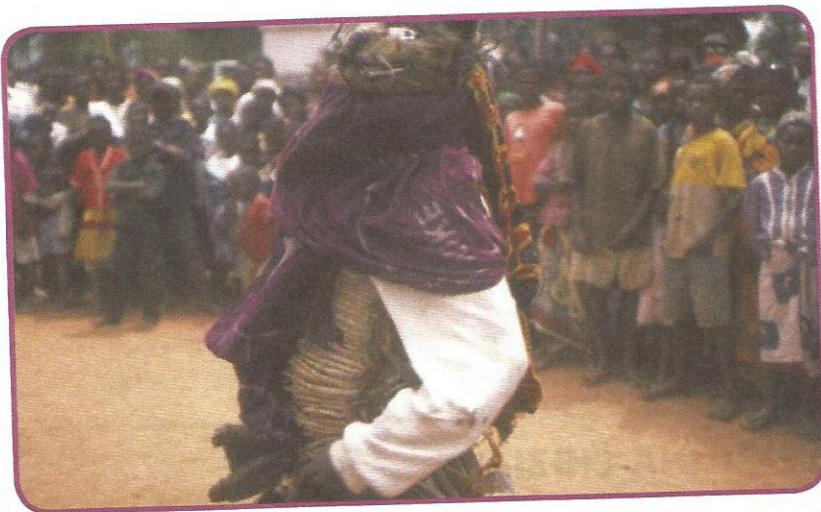


Fig.1.10 Dança Mapiko

TEATRO

O **teatro** é uma manifestação artística em franco desenvolvimento no nosso país. Para além dos grupos conhecidos nas capitais provinciais, como o *Gugu*, *Gugulinho*, existe o chamado teatro comunitário que envolve centenas de adolescentes e jovens dedicados a causas humanitárias, como é o exemplo da sensibilização na luta contra o HIV/SIDA.

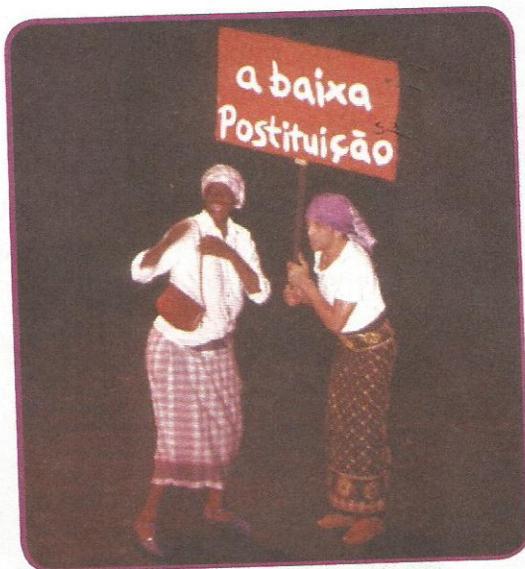


Fig.1.11 Teatro comunitário

LITERATURA

Moçambique tem grandes escritores detentores de prémios internacionais como *José Craveirinha*, *Mia Couto*, *Noémia de Sousa*, *Ungulane Ba Ka Kossa*, *Paulina Chiziane*, *Nelson Saúte*, *Lília Momplé*, entre outros. Não nos podemos esquecer de fazer referência a muitos outros talentos anónimos que um dia poderão revelar-se e crescer à escala mundial.



PAULINA CHIZIANE

Paulina Chiziane nasceu a 4 de Junho de 1955, em Manjacaze, província de Gaza. Cresceu nos subúrbios da cidade de Maputo, tendo frequentado o curso de Linguística na Universidade Eduardo Mondlane.

Paulina é uma célebre escritora moçambicana que, em 1984, iniciou a sua carreira com a publicação de contos na imprensa nacional, na página literária do jornal *Domingo* e na revista *Tempo*. O seu primeiro romance foi *Balada de Amor ao Vento*, em 1990; em 1993, publica *Ventos do Apocalipse*, baseado na vivência directa com a guerra civil. Segue-se *O Sétimo Juramento*, em 2000, e *Niketche*, em 2002. Actualmente reside e trabalha na província da Zambézia. Paulina Chiziane foi primeira mulher moçambicana a publicar um romance.

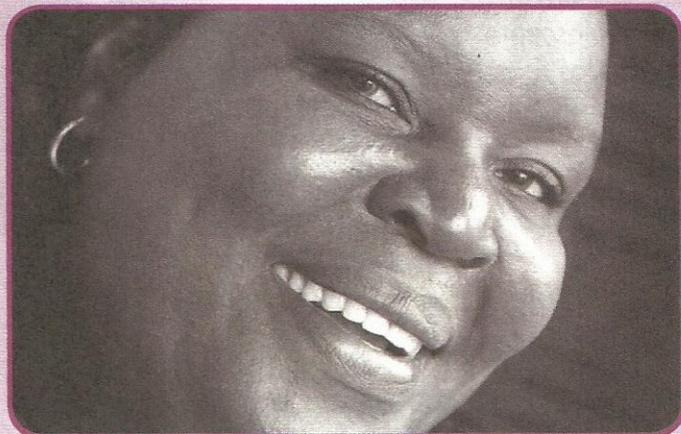


Fig.1.12 Paulina Chiziane



MIA COUTO

Mia Couto é o escritor moçambicano de maior renome e cujas obras estão traduzidas em várias línguas. Nos seus livros, Mia Couto dá voz aos que não têm voz, isto é, àqueles que, pela sua humildade e pobreza, não podem expressar-se, abordando as diversas dificuldades que o país enfrenta. *Terra Sonâmbula* foi já passado ao cinema. Algumas das suas obras mais célebres são *Vozes Anotecidas*, *Cada Homem é Uma Raça*, *A Varanda do Frangipani*, *Um Rio Chamado Tempo*, *Uma Casa Chamada Terra*, *O Último Voo do Flamingo*, *O Outro Pé da Sereia*.



UNGULANI BA KA KHOSA

Ungulani ba ka Khosa é o nome tsonga de Francisco Esau Cossa, nascido na Província de Sofala em 1957. Foi o fundador da revista *Charrua* e é autor de vários livros, sendo *Ualalapi*, publicado em 1987, um dos mais célebres. Outros livros: *A Orgia dos Loucos*, *Histórias de Amor e Espanto*, *No Reino dos Abutres*.

Moçambique é um país rico em talentos. Existem vários artistas de renome internacional e talentos anónimos que executam trabalhos artísticos de grande valor em todas as áreas. Moçambique tem espaço para todos os talentos.

ARTE UNIVERSAL

A **arte universal** é a manifestação artística que envolve padrões universais, por exemplo: Cubismo, Expressionismo, Naturalismo, Impressionismo, Modernismo, Realismo, Simbolismo, Surrealismo, manifestações artísticas que terá a oportunidade de ouvir falar mais tarde. Entretanto, leia o resumo que se segue.



CUBISMO

O **Cubismo** é um movimento artístico que ocorreu entre os anos 1907 e 1914, que teve como principais expoentes os artistas Pablo Picasso e Georges Braque, seus principais fundadores. É um estilo de arte que consiste no tratamento das formas da natureza por meio de figuras geométricas, representando-as no mesmo plano. Influenciou a história da arte nas tendências posteriores, como o abstraccionismo geométrico e o minimalismo. Para além de Pablo Picasso e Georges Braque, figuram ainda como cubistas e artistas de renome Juan Gris, Kazimir Malevich, Lyonel Feininger, Fernand Léger Umberto Boccioni, Robert Delaunay, Diego Rivera, Alexandra Nechita e Tarsila do Amaral.

EXPRESSIONISMO

O **Expressionismo** é o movimento global que, no final do século XIX e início do século XX, se estendeu a vários domínios, desde as artes até à literatura. Tinha por objectivo projectar uma reflexão subjectiva, sendo comum o retrato de seres humanos solitários e sofredores para captar estados mentais, deformando-se a figura para ressaltar o sentimento. Utilizava cores irrealis e é responsável por dar forma plástica ao amor, ciúme, medo, solidão e miséria humana. Neste movimento são de destacar pintores como Edvard Munch Otto, Dix Ernst, Ludwig Kirchner.

NATURALISMO

O **Naturalismo** é uma escola literária conhecida por ser a radicalização do realismo. Baseava-se na observação fiel dos comportamentos, maneiras de pensar e reagir, etc., procurando demonstrar que o indivíduo é determinado pelo ambiente em que cresce e vive e pela hereditariedade. Este movimento influenciou a literatura, o teatro e a pintura. Foi, para a literatura e outras artes, aquilo que Charles Darwin foi para a ciência. O francês Émile Zola foi o escritor que mais se identificou com ele. Em 1880, lançou a obra *Nana*, na qual aborda um tema ousado para a época: a prostituição de luxo.

IMPRESSIONISMO

O **Impressionismo** constitui um movimento artístico que surgiu na pintura europeia do século XIX. A luz e o movimento eram impressos através de pinceladas soltas, o que se tornou a sua principal característica. As telas eram pintadas ao ar livre para que o pintor

captasse melhor as nuances da natureza. Entre os principais expoentes do impressionismo contam-se Claude Monet, Edgar Degas e Renoir.

MODERNISMO

O **Modernismo** é o conjunto de movimentos culturais, escolas e estilos que permearam as artes e o design da primeira metade do século XX. O Modernismo debruça-se para a realidade sócio-económica das classes que enfrentam a vida com dificuldade, procurando chamar a atenção para a exploração e injustiça. Os artistas Picasso (numa fase mais adiantada da sua vida artista), Matisse, Mondrian, os surrealistas, entre outros, representaram o moderno nas artes plásticas.

REALISMO

O **Realismo** surge no final do século XIX como reacção ao Romantismo, desenvolvendo-se com base na observação da realidade, na razão e na ciência. Ocorre inicialmente em França, na altura das primeiras lutas sociais contra o capitalismo progressivamente dominante. Das várias influências intelectuais que contribuíram para o sucesso do realismo destacam-se: a reacção contra as excentricidades românticas e contra as suas falsas idealizações da paixão amorosa; respeito por aquilo que se pode demonstrar através da experiência e pelo progresso técnico.

No *Romantismo* procurava-se criar a sensação do belo ocultando-se o que feria a vista e poderia ser repugnante. Havia, portanto, uma concepção subjectiva da personagem e da natureza. Na pintura, procurava-se o belo.

O *Realismo*, pelo contrário, procura o real e o objectivo, pondo a descoberto a realidade nua e crua.

Alguns artistas do Realismo são: Édouard Manet, Gustave Courbet, Honoré Daumier, Jean-Baptiste Camille Corot, Jean-François Millet, Théodore Rousseau.

SIMBOLISMO

O **Simbolismo** é um estilo literário, do teatro e das artes plásticas, surgido na França nos finais do século XIX, em oposição ao realismo e ao naturalismo. As suas principais características são: o subjectivismo, a musicalidade e o transcendentalismo.

Artistas do simbolismo: os franceses Gustave Moreau, Odilon Redon, Gauguin, Maurice Denis, Paul Sérusier e Aristide Maillol; o austríaco Gustav Klimt; o norueguês Edvard Munch.

SURREALISMO

Este movimento artístico e literário surgiu na França, na terceira década do séc. XX, inserido no contexto das vanguardas que definiriam o modernismo. Depressa se espalhou por outros países. Bastante influenciado pelas teorias do psicanalista Sigmund Freud (1856-1939), o surrealismo enfatiza o papel do inconsciente na actividade criativa. O **surrealismo** contou com artistas como Max Ernst, René Magritte e Salvador Dali; na literatura, com André Breton e, no cinema, com Luis Buñuel.

O surrealismo destacou-se nas artes plásticas, principalmente através de quadros e esculturas que expressavam os sonhos de formas variadas e confusas, pouco comuns aos artistas.

Na arte universal encontramos ainda alguns artistas de renome dos quais tive a oportunidade de ouvir falar na 8ª classe e de conhecer algumas das suas obras, como Leonardo da Vinci, Rafael, Picasso, Ruben, Ticiano, Rembrandt, Francisco Goya.



FRANCISCO JOSÉ DE GOYA Y LUCIENTES

Goya nasceu a 30 de Março de 1746, em Fuendetodos, Saragoça, Espanha. Começou a pintar aos treze anos de idade, fazendo cópias de obras de vários artistas. As produções artísticas por ele produzidas compreendem retratos, paisagens, cenas mitológicas, tragédia, comédia, sátira, farsa, o ser humano, deuses e demónios, feiticeiros e um pouco do obscuro.

Em 1780 entra para a Academia de San Fernando, apresentando obras de grande rigor académico, provando ser um mestre do estilo convencional. Em 1792 contraiu uma doença séria e desconhecida que o deixou por uns tempos paralisado, parcialmente cego e totalmente surdo. Como consequência, perde a vivacidade, o

dinamismo e a autoconfiança nas suas obras. Recuperou da doença no Verão de 1793.

Entre 1810 e 1814, produziu a sua famosa colecção de pinturas "Los Desastres de la Guerra" e mais duas obras primas, "El Segundo de Mayo 1808" e "El Tercero de Mayo 1808", onde ficam patentes o uso de cores extremamente poderosas e expressivas. Na última etapa da sua vida, Goya cobriu as paredes da sua quinta del Sordo com majestosas "pinturas negras", como por exemplo a "Saturno devorando a un hijo", de 1815, que retratava os conflitos internos da Espanha no reinado absolutista de Fernando VII. As suas obras encontram-se expostas no Museu do Prado.

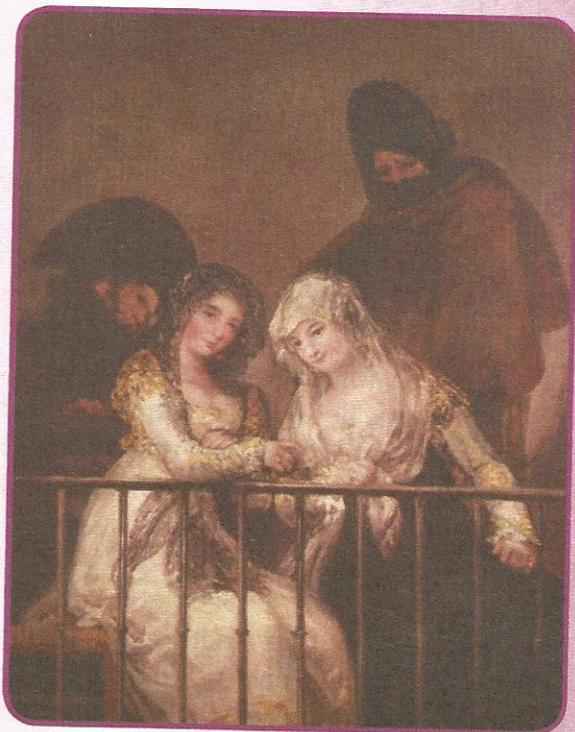


Fig.1.13 Obra de Francisco Goya

Goya exilou-se em Bordeaux, França, em 1824, vindo a falecer quatro anos mais tarde, na mesma cidade.

ACTIVIDADES

1. Mencione as manifestações artísticas da sua zona de residência.
2. Identifique os diferentes tipos de manifestação artística Moçambicana.
3. Cite nomes de alguns artistas da região onde vive e indique as respectivas áreas.

Desenho Geométrico

2

Objectivos:

- Identificar formas geométricas na natureza.
- Definir e representar os traçados geométricos.
- Fazer composições decorativas.
- Reconhecer os arcos arquitectónicos concordantes.

Depois de termos feito uma abordagem sobre a arte no capítulo anterior, vamos de seguida debruçar-nos sobre a **arte de representar objectos por meio de linhas**.

Como sabe, esta arte é desenvolvida na escola através da disciplina de Desenho.

Já se deu conta de que a natureza é a fonte de inspiração do homem. Existem na natureza diversas formas que, bem observadas, sugerem já conhecidas formas geométricas ou outras ainda por estudar. Veja o que nos sugerem os seguintes objectos nas figuras abaixo apresentadas.



Fig.2.1 Estrela do mar

Já sabe, através da aprendizagem que teve nas classes anteriores, que o **Desenho é a arte de representar objectos por meio de linhas e sombras.**

Existem dois tipos de desenho: o Desenho Artístico e o Desenho Geométrico ou Técnico.



Fig. 2.2 Desenho Artístico

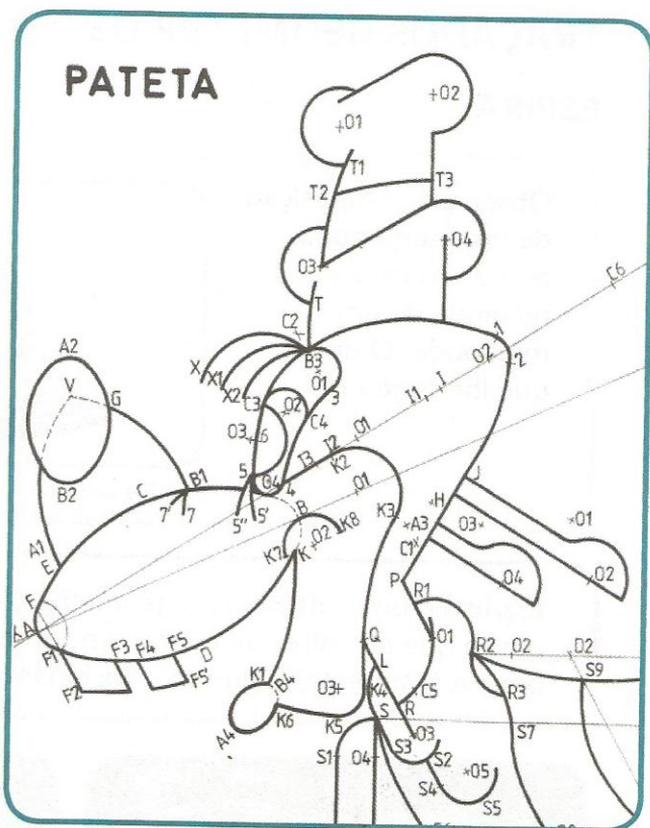


Fig. 2.3 Desenho Geométrico

O **Desenho Artístico** é a arte autónoma que engloba áreas como pintura, gravura, painel e dístico.

O **Desenho Geométrico** ou **Técnico** é a linguagem gráfica descritiva destinada à transmissão completa e rigorosa da informação sobre determinado objecto.

IMPORTÂNCIA DO DESENHO GEOMÉTRICO

Se observar um bairro residencial numa cidade ou uma capulana moçambicana, verá que foram concebidos com elementos geométricos cuja organização seguiu certas regras.

A importância do Desenho Geométrico é permitir uma representação rigorosa, pormenorizada ou completa de objectos, em função daquilo que se pretende.

TRAÇADOS GEOMÉTRICOS

ESPIRAL

Observe a composição de uma serpentina, ou de um caracol, ou ainda de um miriápode. O que é que lhe sugere?



Fig. 2.4 Caracol

Espiral é uma linha curva, geométrica, ilimitada, descrita por um ponto que dá voltas sucessivas em torno do outro e do qual se afasta progressivamente, segundo o Dicionário da Língua Portuguesa



Fig.2.5 Imagens de espirais (marginal)

Traçado de uma espiral de dois centros

- Traça-se o eixo XY e sobre ele marcam-se os dois pontos $C1$ e $C2$ próximos um do outro.
- Com centro em $C1$, raio $C1C2$, traça-se o arco $C2A$ e de seguida, fazendo centro em $C2$ e raio $C2A$, traça-se o arco AB .
- Para continuar, vai-se de novo para o centro $C1$, raio $C1B$, descreve-se o arco BC , e em $C2$, raio $C2C$, traça-se o arco CD e assim por diante. Nota-se que os centros se alternam sempre de $C1$ para $C2$ e vice-versa. O centro $C1$ serve para traçar os arcos acima do eixo e o centro $C2$ os arcos que se encontram abaixo do eixo XY .

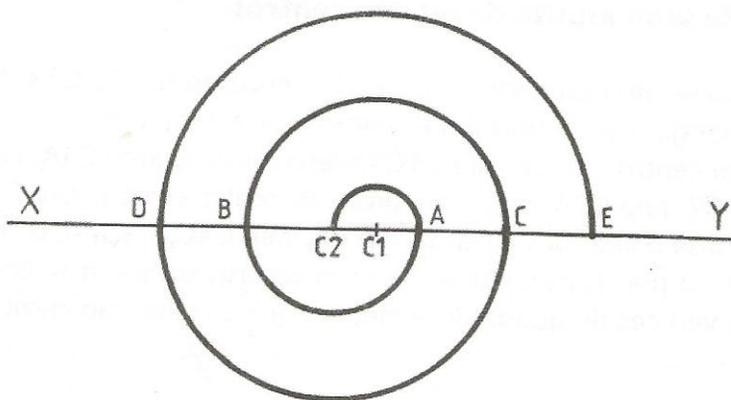


Fig.2.6 Espiral de 2 centros

Traçado de uma espiral de três centros

- Traça-se um triângulo equilátero $C_1 C_2 C_3$ e prolongam-se os seus lados como ilustra a fig.2.7.
- Com centro em C_1 e raio $C_1 C_3$, traça-se o arco C_3A ; centro em C_2 e raio C_2A , traça-se o arco AB ; centro em C_3 e raio C_3B , descreve-se o arco BC .
- Para continuar vai-se de novo para o centro C_1 e raio C_1C , traça-se o arco até à linha prolongada de C_1 e assim por diante. Nota-se que os centros da curva vão seguindo sucessivamente o mesmo sentido, o vértice do triângulo, à medida que os raios vão aumentando.

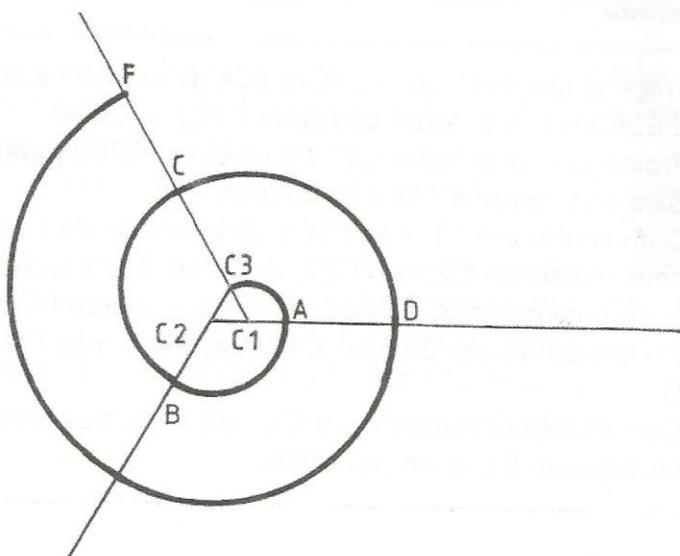


Fig.2.7 Espiral em u com 3 centros

Traçado de uma espiral de quatro centros

- Traça-se um quadrado de tamanho reduzido $C_1 C_2 C_3 C_4$ e prolongam-se os seus lados, como ilustra a fig. 2.8.
- Com centro em C_1 , raio $C_1 C_4$, descreve-se o arco $C_4 A$; centro em C_2 , raio $C_2 A$, traça-se o arco AB ; centro em C_3 , raio $C_3 B$, traça-se o arco BC , e centro em C_4 , raio $C_4 C$, traça-se o arco CD e assim por diante. Nota-se que os centros sucedem-se em torno dos vértices do quadrado à medida que os raios vão aumentando.

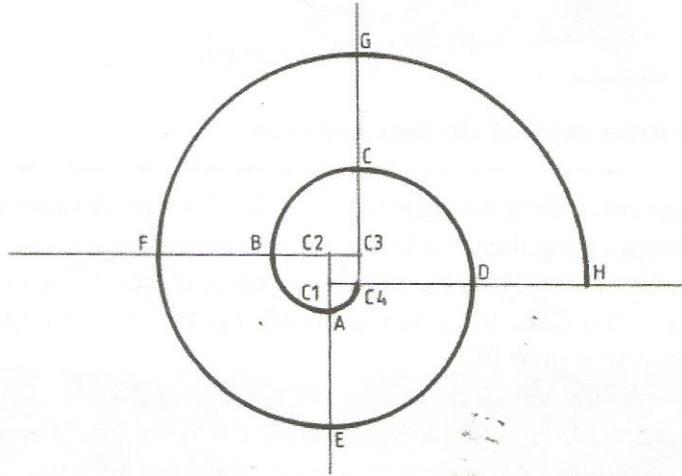


Fig.2.8 Espiral em u com 4 centros

Traçado de uma espiral de quatro centros conhecida também por ovalada

- Traça-se um rectângulo $C_1 C_2 C_3 C_4$ de maneira a que os lados $C_1 C_2$ e $C_2 C_3$ sejam o dobro dos lados $C_1 C_2$ e $C_3 C_4$.
- Prolongam-se os lados $C_1 C_2$ para cima, $C_2 C_3$ para a direita, $C_1 C_4$ para a esquerda e $C_3 C_4$ para baixo.
- Com centro em C_1 , raio $C_1 C_3$, descreve-se o arco que vai até A ; com centro em C_2 , raio $C_2 A$, descreve-se o arco AB que termina em B ; com centro em C_3 , raio $C_3 B$, traça-se o arco BC que termina em C ; e, com centro em C_4 , raio $C_4 C$, traça-se o arco CD que termina em D .
- Com centro novamente em C_1 , raio $C_1 D$, descreve-se o arco DE que termina em E e assim por diante.

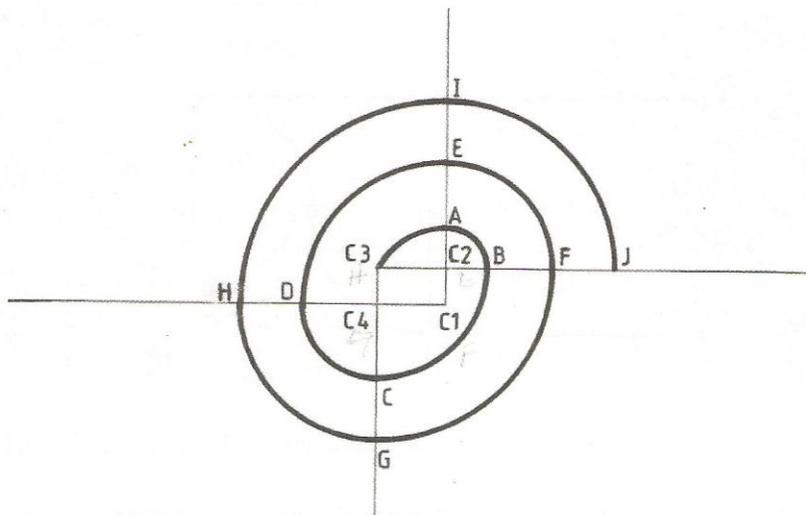


Fig.2.9 Espiral em u com 4 centros ovalada

CURVAS SINUOSAS

Curvas sinuosas são as curvas que surgem da ligação harmoniosa de arcos. Na vida real, já deparou com a bacia de um bebê, o tampo de uma mesa? Que formas sugerem?

Traçado de uma curva sinuosa chamada *ducina* ou *cimalha*

- Traçam-se dois segmentos de recta AB e CD de tamanhos ou comprimentos diferentes.
- Unem-se os extremos B e D, pontos de nascença, e divide-se o segmento BD em quatro partes iguais pelo processo de traçado da mediatriz, obtendo-se assim os pontos E, F e G.
- Traçam-se perpendiculares aos segmentos AB e CD pelo extremo B, que vai intersectar o segmento que passa pelo ponto G, obtendo-se o centro O2, e pelo extremo D que vai intersectar o segmento que passa pelo ponto E, dando origem ao centro O1.
- Com centro em O1, traça-se o arco DF e centro em O2 traça-se o arco FB, formando assim a curva denominada *ducina* ou *cimalha*.

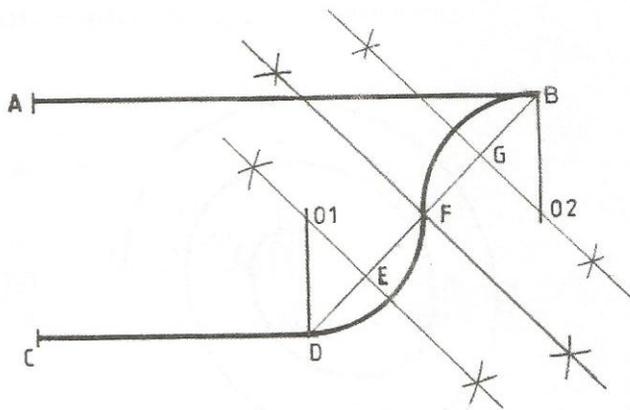


Fig. 2.10 Curva sinuosa ducina ou cimalha

Traçado de uma curva sinuosa chamada gola ou talão

- Traçam-se dois segmentos de recta AB e CD de comprimentos diferentes e unem-se os extremos dos segmentos B e D, pontos de nascença, definindo assim o segmento BD.
- Divide-se o segmento BD em duas partes iguais obtendo-se o ponto E.
- Fazendo o centro no extremo B e raio BE, descreve-se o arco de círculo, e com centro em E e raio EB traça-se um arco que vai intersectar o anterior no ponto O2.
- Com centro no extremo D e raio DE, traça-se o arco do círculo, e, com centro em E e raio ED, descreve-se o arco que vai intersectar o anterior no ponto O1.
- Com centro em O1 e raio O1D, traça-se o arco DE, e centro em O2 raio O2E, traça-se o arco EB, obtendo-se assim a curva pedida.

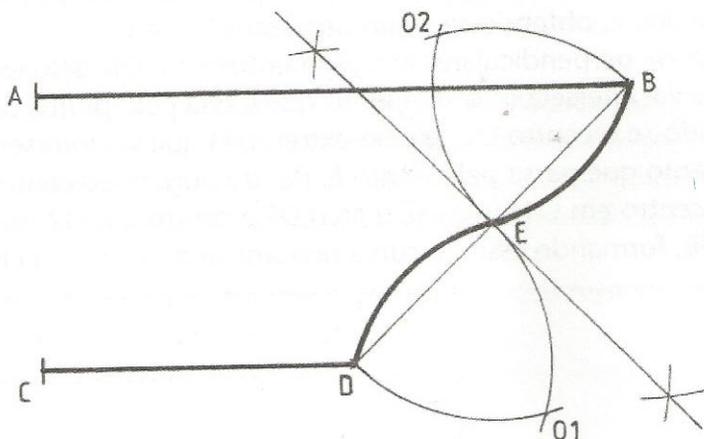


Fig. 2.11 Curva sinuosa gola ou talão



ACTIVIDADES

1. Trace um arco em espiral de quatro centros na base de um quadrado.
2. Desenhe o tampo de uma mesa cujos extremos são constituídos por uma curva sinuosa chamada ducina.
3. Faça uma composição decorativa aplicando as construções dos traçados geométricos estudados.

ARCOS ARQUITECTÓNICOS

GENERALIDADES

Uma das necessidades do ser humano é a de se proteger dos seus inimigos e das intempéries. Esta necessidade obrigou-o a procurar locais seguros como abrigos. Como as necessidades iam aumentando com o tempo, o Homem foi obrigado a construir as suas habitações com melhores condições de estrutura, cobertura, circulação do ar e luz. Daí o uso de técnicas de construção, particularmente a da arquitectura.

Castro e Castro (1950:26) definem o **arco**, em arquitectura (pontes, aquedutos, janelas, fechaduras de templos, abóbadas, claustros, capelas), como sendo formado por **um sistema de peças isoladas dispostas a suportar, por desvio horizontal, as pressões verticais exercidas sobre elas**. As peças que formam o arco chamam-se **aduelas** e a mais alta tem o nome de **chave**.

Segundo os mesmos autores, as colunas ou pilares em que assenta o arco denominam-se **pés direitos**, cuja parte superior são as **impostas**. Os pontos de nascença são os pontos das impostas em que começa o arco.



Arcos arquitectónicos são os que resultam da concordância de arcos com segmentos de recta, usados habitualmente nas construções arquitectónicas, como casas, mesquitas, igrejas.



Fig. 2.12 Igreja de S. José de Boroma - Tete

Traçado de um arco romano

- Dado o diâmetro AB, acha-se a sua mediatriz obtendo-se o ponto O. Com centro em O, raio OB ou OA, descreve-se o arco AB.
- A partir dos extremos A e B, traçam-se duas hastes para a parte inferior.

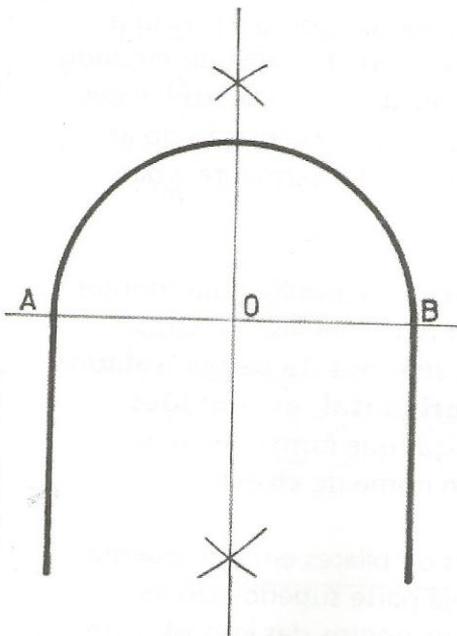


Fig. 2.13 Arco romano

Traçado de um arco árabe

- Dado o diâmetro CD, constrói-se uma circunferência.
- Traça-se a mediatriz do segmento CD, divide-se o raio em três partes iguais obtendo-se os pontos 1, 2 e 3.
- Traçam-se paralelas ao segmento CD que passem pelos pontos 1' e 2'. A intersecção da circunferência com a paralela que passa pelo ponto 2 origina os pontos A e B, pontos de nascença do arco.
- Pelos pontos C e D, do diâmetro da circunferência, traçam-se as hastes com início na horizontal que contém os pontos A e B.

Traçado de uma ogiva perfeita

- Dado o segmento AB correspondente ao vão ou abertura do arco, A e B são os pontos de nascença.
- O ponto V é o vértice do arco em ogiva
- Com centro em A, raio AB, traça-se um arco BV; mantendo o mesmo raio e fazendo centro em B, traça-se o arco AV.

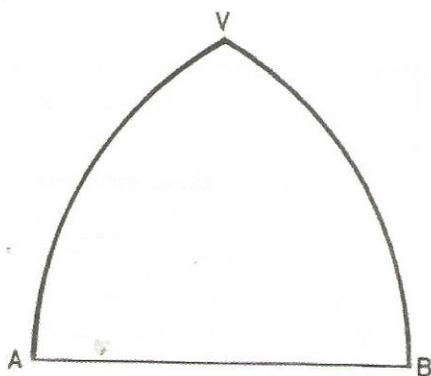


Fig. 2.15 Ogiva perfeita

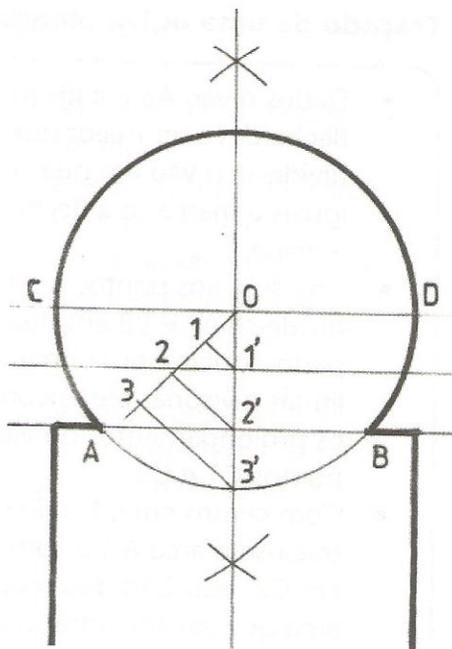


Fig. 2.14 Arco árabe

Traçado de uma ogiva encurtada

- Dados o vão ou abertura AB e a flecha ou altura MV, divide-se AB em duas partes iguais pelo traçado da mediatriz, e sobre ela marca-se MV (medida da flecha).
- Une-se o ponto V aos pontos A e B, obtendo-se os segmentos VA e VB.
- Divide-se VA e VB em duas partes iguais e prolonga-se cada segmento até intersectar o vão nos pontos C1 e C2.
- Com centro em C1, raio C1A, descreve-se o arco AV; com centro em C2, raio C2B, traça-se o arco que intersecta o anterior no ponto V (vértice do arco), obtendo-se assim o arco pedido.

Traçado de uma ogiva alongada

- Dados o vão AB e a flecha MV (a flecha deve ser maior que o vão), divide-se o vão em duas partes iguais e marca-se a flecha sobre a divisão.
- Une-se V aos pontos A e B , divide-se AV e VB em duas partes iguais e prolongam-se as linhas divisórias até encontrar os prolongamentos do vão nos pontos $C1$ e $C2$.
- Com centro em $C1$, raio $C1A$, traça-se o arco AV , e com centro em $C2$, raio $C2B$ descreve-se o arco que vai encontrar o anterior no ponto V (vértice da ogiva).

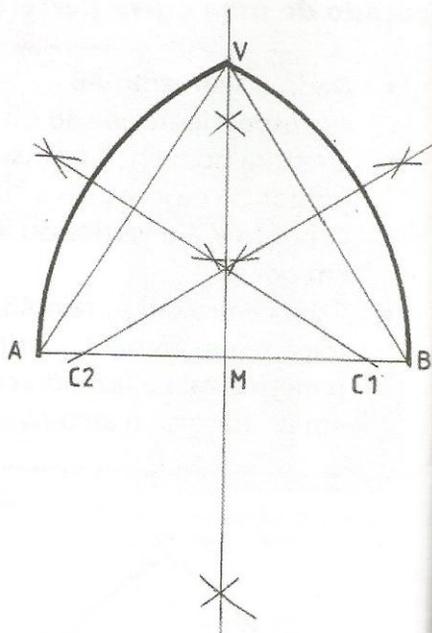


Fig. 2.16 Ogiva encurtada

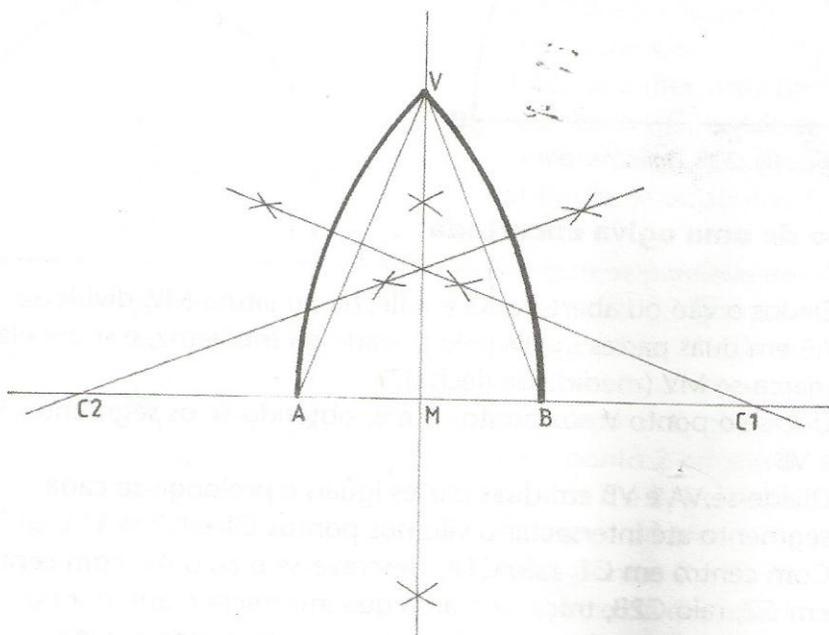


Fig. 2.17 Ogiva alongada

Traçado de um arco contra curvado dado o vão

- Traça-se o vão AB. Acha-se a metade de AB e com centro no ponto médio C1 descreve-se a semicircunferência AB.
- Mantendo o mesmo raio e centro em A e raio C1, traça-se o arco C1E; centro em B, raio BC1, traça-se o arco C1F.
- Fazendo centro nos pontos E e F e com o mesmo raio, traçam-se os arcos que se vão cruzar no ponto V; centro em V e também com o mesmo raio, descrevem-se os arcos que determinam os pontos C2 e C3.
- Com centro no ponto C1, raio C1A, traçam-se os arcos AE e BF. Centro em C2, raio C2E, traça-se o arco EV; e centro em C3, raio C3F, descreve-se o arco FV, obtendo-se assim o arco pedido.

Traçado de arco contra curvado dado o vão e a flecha

- Traça-se o vão AB e marca-se sobre a perpendicular a AB pelo seu ponto médio a medida da flecha MV.
- Une-se o ponto V aos pontos A e B, divide-se os segmentos VA e VB em duas partes iguais, obtendo-se os pontos P1 e P2.
- Açam-se perpendiculares aos segmentos AP1 e BP2 e prolongam-se as linhas obtidas até se encontrar AB, dando origem aos pontos C1 e C3.
- Une-se C1 com P1 e C3 com P2 e prolongam-se até se encontrar a paralela a AB que passa pelo ponto V, determinando os pontos C2 e C4.
- Com centro em C1, raio C1A, traça-se o arco AP1; com centro em C2, raio C2P1, descreve-se o arco P1V. Com centro em C3, raio C3B, traça-se o arco BP2 e com centro em C4, raio C4P2, descreve-se o arco P2V que forma o arco pedido.

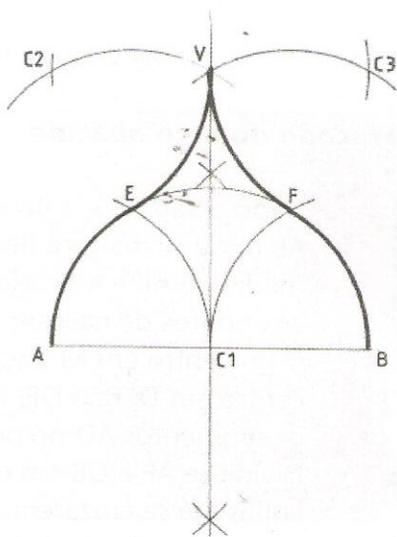


Fig. 2.18 Arco contracurva dado o vão

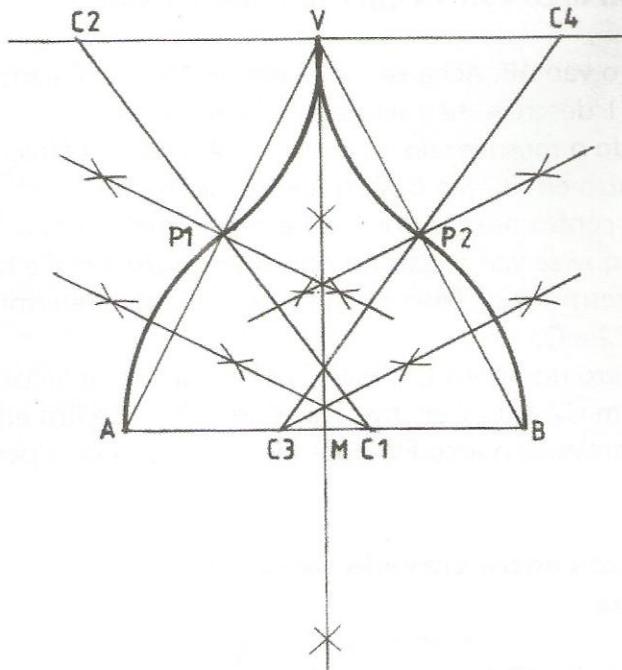


Fig. 2.19 Arco contra curvado dado o vão e a flecha

Traçado do arco abatido

- Dado o vão AB e a flecha MD, traça-se a mediatriz do segmento AB onde se marca a flecha MD, de modo a que M seja o ponto médio de AB e MD seja a sua perpendicular. Une-se o ponto D aos pontos de nascença A e B do arco.
- Com centro em M traça-se uma semicircunferência AB; com centro em D, raio DE, traça-se uma circunferência que intersecta os segmentos AD no ponto F e BD no ponto G.
- Divide-se AF e GB em duas partes iguais e prolongam-se as linhas até se cruzarem no ponto C3. As mesmas determinam, no segmento AB, os pontos C1 e C2.
- Com centro em C1, raio C1A, traça-se o arco AP1; centro em C2, raio C2B, traça-se o arco BP2 e com centro em C3, raio C3P1 ou C3P2, traça-se o arco P1P2 concordante com os anteriores, formando o arco abatido.

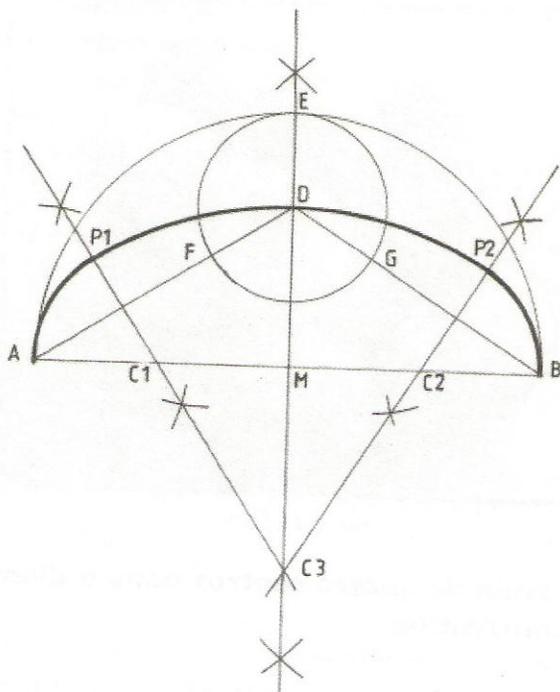


Fig.2.20 Arco abatido

ACTIVIDADES

1. Trace um arco contra curvado dado o vão $AB = 10$ cm e um arco abatido sendo AB o vão e $CD = 4$ cm, a flecha.
2. Trace um arco em ogiva alongada dado o vão $AB = 5$ cm e a flecha $MV = 8$ cm.
3. Faça uma composição decorativa aplicando as construções destes traçados geométricos de modo a obter um módulo para gradeamento de um muro, de uma porta ou de uma janela.

ÓVULO

Se reparar num ovo, verá que tem uma parte maior e outra achatada. O que lhe sugere esse formato? Com certeza, um óvulo.

Castro e Castro (1950:26) definem óvulo como sendo uma curva plana, fechada, formada por uma semicircunferência e por três ou mais arcos de circunferência concordantes entre si. É simétrico em relação a um só eixo.

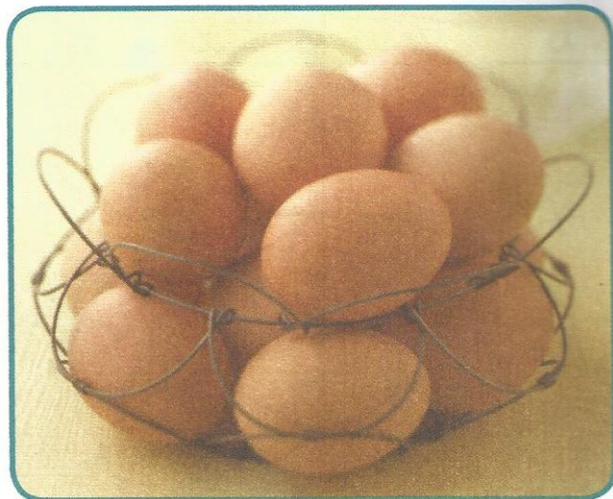


Fig. 2.21 Ovos

Traçado de um óvulo de quatro centros dado o diâmetro da circunferência construtiva

- Dado o diâmetro AB, traça-se a circunferência construtiva cujo raio é a metade do diâmetro e de centro em O.
- Pelo ponto O faz-se passar uma perpendicular ao segmento AB, a qual vai intersectar a circunferência traçada no ponto C.
- Unem-se os pontos A e B ao ponto C e prolongam-se os segmentos.
- Com centro em O descreve-se o arco AB; em A abertura igual a AB traça-se o arco BP2; em B, abertura igual a BA, traça-se o arco AP1 e, finalmente, centro no ponto C, raio igual a CP1 ou CP2, descreve-se o arco P1P2 obtendo-se assim o óvulo.

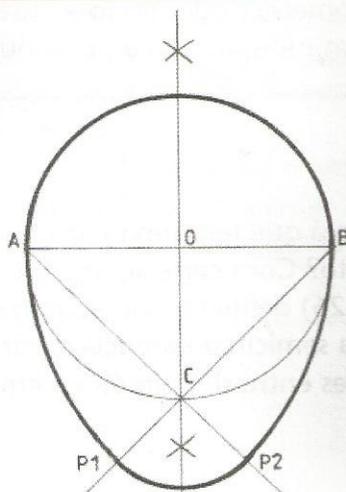


Fig. 2.22 Óvulo de 4 centros

Traçado de um óvulo de quatro centros dado o diâmetro da circunferência construtiva e o eixo

- Traça-se a circunferência construtiva e o diâmetro AB e divide-se o diâmetro em duas partes iguais onde se marca a medida do eixo DE.
- Prolonga-se AB a partir dos seus extremos, une-se A e B ao ponto E e a partir dos pontos A e B marca-se a distância que vai de EF, obtendo-se os pontos G e H.
- Traçam-se as mediatrizes dos segmentos EH e EG, do seguida prolongam-se até intersectar os prolongamentos de diâmetro AB nos pontos C1 e C2.
- As mediatrizes, por sua vez, encontram o eixo no ponto C3.
- Com centro em C, raio CA ou CB, traça-se arco AB; centro em C1 e raio C1B, traça-se arco BX; centro em C2, raio C2A, traça o arco AY e centro em C3, raio C3X ou C3Y, descreve o arco XY concordante com os arcos anteriores formando assim o óvulo.

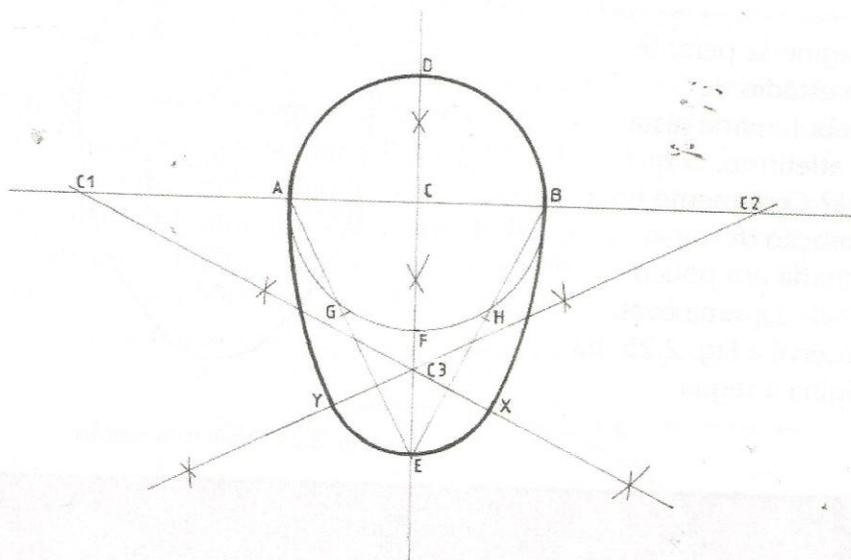


Fig. 2.23 Óvulo de 4 centros dado o diâmetro e o eixo

Traçado de óvulo de seis centros

- Traça-se uma circunferência e os seus diâmetros AB e CD. Divide-se o diâmetro horizontal em quatro partes iguais e, sobre o seu prolongamento, marcam-se os segmentos AG e BH iguais à distância de cada uma das partes.

- A partir de O, marca-se sobre o diâmetro vertical, para baixo, o comprimento igual a uma das partes iguais, obtendo-se OO1 e, de seguida, uma vez e meia esta mesma distância para se obter O12.
- Une-se G e H a O1 e prolongam-se as linhas obtidas; une-se em seguida os pontos 3 e 4 ao ponto 2, prolongando-se as linhas obtidas. Fazendo-se centro em H, raio HB, traça-se o arco B4; e com centro em G, com o mesmo raio, traça-se o arco A3.
- Com centro em O, raio OA ou OB, traça-se o arco AB; com centro em H, raio HA, descreve-se o arco A5 e com centro em G, raio GB, traça-se o arco B6. Com centro em 3, raio 36, descreve-se o arco 68; com centro em 4, raio 45, descreve-se o arco 57.
- Com centro em 2, raio 27 ou 28, descreve-se o arco 78, obtendo-se assim o óvulo de seis centros.

ÓVAL

Imagine-se perante um estádio de futebol, numa pista de atletismo. O que terá? Certamente uma sensação de curva fechada um pouco achatada, uma oval. Observe a Fig. 2.25, na página a seguir.

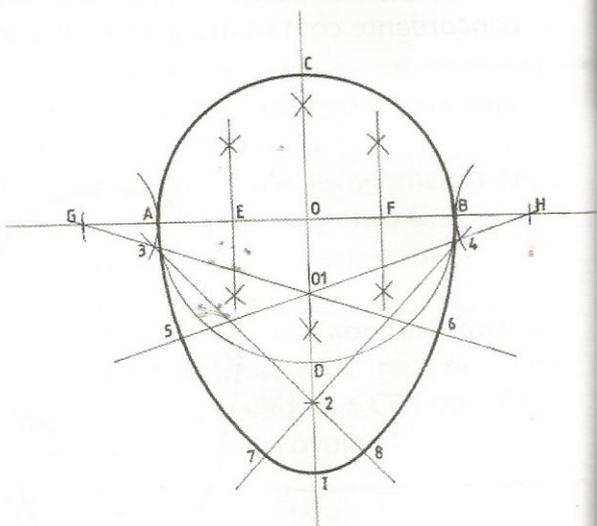


Fig. 2.24 Óvulo de 6 centros

Oval é uma curva fechada formada por quatro arcos de circunferência concordantes entre si, iguais dois a dois. É simétrica em relação a dois eixos iguais e perpendiculares entre si. Tem quatro centros (Castro e Castro 1950:26).



Fig.2.25 O novo estádio nacional de futebol

Traçado de uma oval dado o eixo maior

- Traça-se o eixo maior AB o qual divide-se em três partes iguais originando assim os pontos C1 e C2. Com centro em C1 e C2, raio C1A ou C2B, traçam-se circunferências que se intersectam nos pontos C3 e C4.
- Unem-se os pontos C1 e C3, C2 e C3, C2 e C4 e C1 com C4 e prolongam-se os segmentos até às circunferências determinando os pontos de concordância P1, P2, P3 e P4.
- Com centro em C1, raio C1A descreve-se arco P1P3, centro em C2, raio C2B, descreve-se o arco P2P4; com centro em C3, raio C3P1 ou C3P2 traça-se o arco P1P2 e centro em C4, raio C4P3, ou C4P4 descreve-se o arco P3P4 obtendo-se assim a oval.

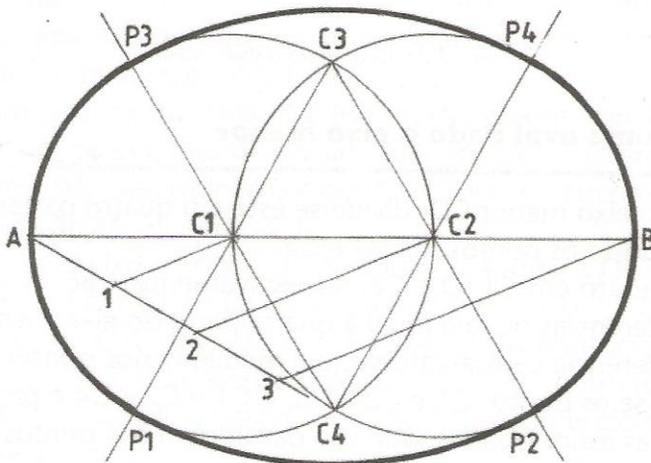


Fig. 2.26 Oval dado o eixo maior

Traçado de uma oval dado o eixo maior

- Dado o eixo maior AB, divide-se em quatro partes iguais para obter os pontos C1, C2 e C3.
- Fazendo centros em C1, C2 e C3, raio C1A, traçam-se três circunferências iguais. A circunferência de centro em C2 vai determinar com a mediatriz do eixo vertical os pontos C4 e C5. Unem-se os pontos C4 e C1, C4 e C3 e os pontos C5 e C1, C5 e C3; prolongam-se as linhas assim obtidas que vão dar origem, em seguida, aos pontos P1, P2, P3 e P4.
- Com centro em C1, raio C1A, traça-se o arco P1P3; com centro em C3, raio C3B, traça-se o arco P2P4. Com centro em C4, raio C4P1 ou C4P2, descreve-se o arco P1P2; com centro em C5, raio C5P3 ou C5P4, descreve-se o arco P3P4, obtendo-se deste modo a oval.

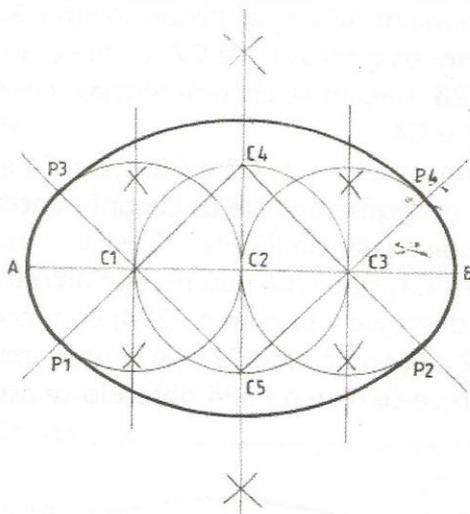


Fig. 2.27 Oval dado o eixo maior

Traçado de uma oval dado o eixo menor

- Dado o eixo menor CD, divide-se este em quatro partes iguais, obtendo-se os pontos C1, O e C2.
- Com centro em C1, O e C2, respectivamente, traçam-se circunferências de raio igual à quarta parte do eixo menor. A circunferência central intersecta a mediatriz nos pontos C3 e C4.
- Unem-se os pontos C1 e C2 a C3, e C1 e C2 a C4 e prolongam-se as linhas assim obtidas, que vão dar origem aos pontos P1, P2, P3 e P4.

- Com centro em C1 e raio C1P4 ou C1P3, traça-se o arco P3P4; com centro em C2 e raio C2P1 ou C2P2, traça-se o arco P1P2. Com centro em C3 e raio C3P2 ou C3P4, descreve-se o arco P2P4; com centro em C4 e raio C4P1 ou C4P3, descreve-se o arco P1P3 para se obter a oval.

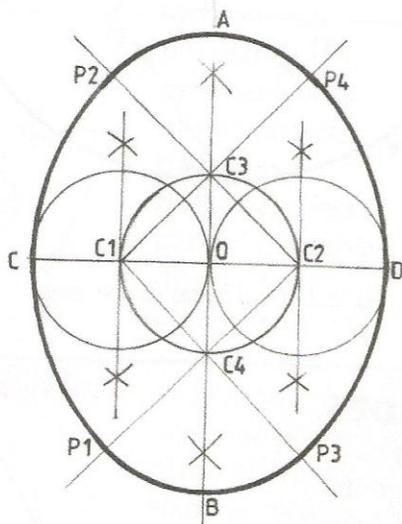


Fig. 2.28 Oval dado o eixo menor

Traçado da oval dado o eixo maior e o eixo menor

- Traçam-se os dois eixos AB (maior) e CD (menor) perpendiculares entre si no ponto médio O e une-se o ponto C aos pontos A e B.
- Com centro em O e raio OA ou OB, descreve-se a circunferência (para cima do eixo maior AB) e, com centro em C, raio CE, traça-se uma circunferência que, ao intersectar os segmentos de recta AC e BC, origina os pontos F e G.
- Dividem-se os segmentos AF e BG em duas partes iguais e prolongam-se as linhas de divisão que, ao intersectarem o segmento AB, determinam os pontos C1 e C2 e encontram a mediatriz de AB no ponto C4,
- Marca-se no eixo menor CD a medida OC4 igual a OC3.
- Com centro em C1 e raio C1A, traça-se o arco P1P3; com centro em C2 e raio C2B, traça-se o arco P2P4; com centro em C3, raio C3P1 ou C3P2, descreve-se o arco P1P2; com centro em C4, raio C4P3 ou C4P4, descreve-se o arco P3P4, obtendo-se desta maneira a oval.

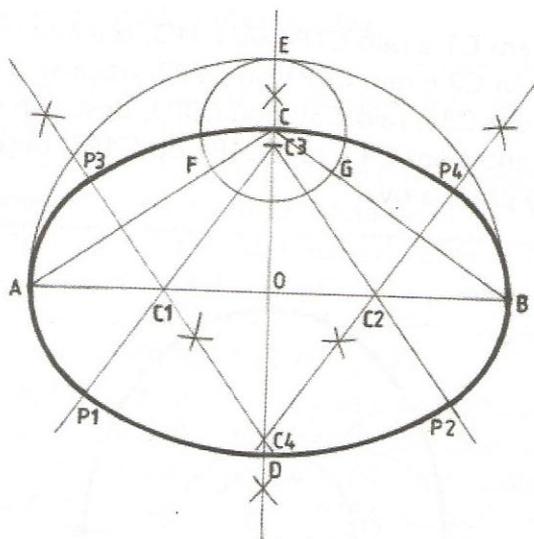


Fig. 2.29 Oval dados os dois eixos



ACTIVIDADES

1. Desenhe um conjunto formado por um arco abatido com um óvulo, de modo a representar uma tigela com um ovo.
2. Represente uma pista de atletismo da sua escola tendo como base o traçado de oval.
3. Faça uma composição decorativa aplicando os traçados geométricos estudados.

Repare no exemplo ao lado

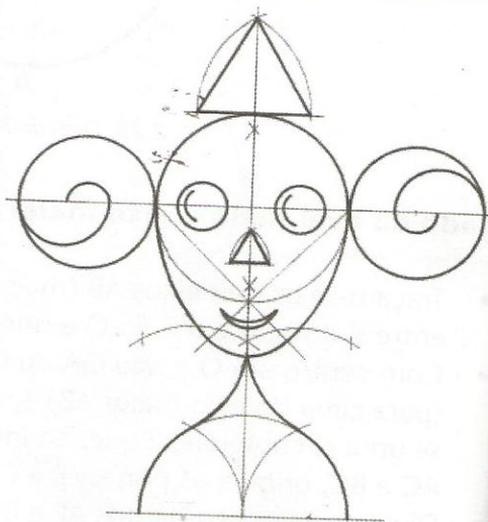


Fig. 2.29a

CURVAS CÓNICAS

Superfície cônica é a superfície gerada por uma recta geratriz que, apoiando-se constantemente numa linha plana dada, designada directriz, desloca-se mantendo fixo um dos seus pontos.

Se seccionarmos a superfície de um cone por um plano perpendicular ao eixo, a figura da secção será uma circunferência.

Circunferência é uma curva equidistante em relação ao seu centro.

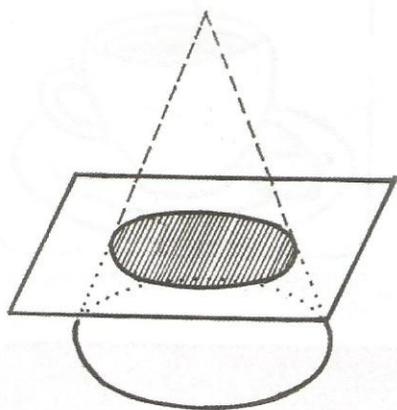


Fig. 2.30 Secção de cone circunferência

Se seccionarmos um cone por um plano paralelo a uma das geratrizes, de forma a que a base seja atingida, a curva que daí resultar é uma **parábola**.

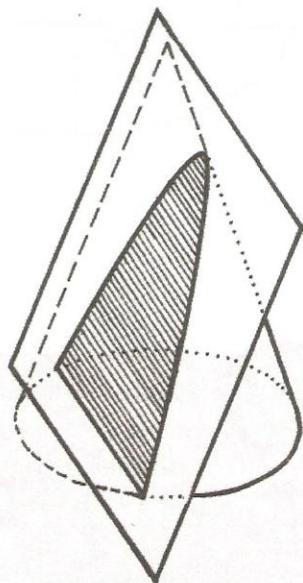


Fig. 2.31 Secção de cone - parábola

Se seccionarmos um cone por um plano oblíquo ao eixo, de modo a que todas as geratrizes sejam atingidas, a curva resultante dessa secção é uma **elipse**.

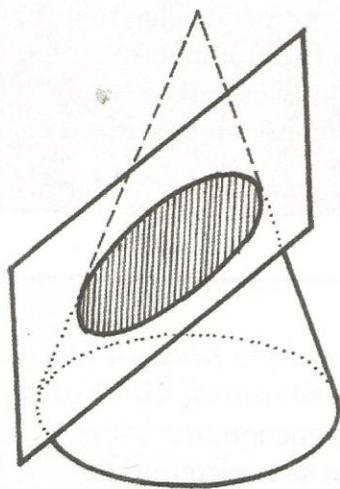


Fig. 2.32 Secção de cone - elipse

Se seccionarmos dois cones opostos pelo vértice por um plano paralelo ao eixo, teremos uma curva composta de duas folhas chamada **hipérbole**.

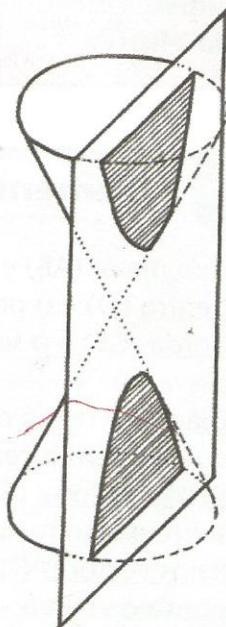


Fig. 2.33 Secção de cones-hipérbole

ELIPSE

As formas circulares quando observadas em perspectiva apresentam-se em forma de uma **elipse**.

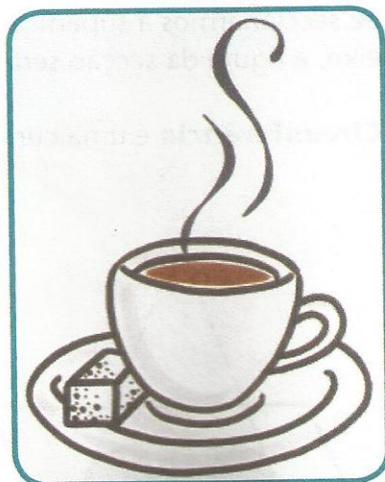


Fig. 2.34 Imagens com forma de elipse

Elipse é o lugar geométrico dos pontos de um plano, tais que é constante a soma das distâncias de qualquer ponto a dois pontos fixos do plano chamados focos. É uma curva fechada (Castro e Castro, 1950:36).

Uma elipse é simétrica em relação a dois eixos perpendiculares entre si, denominados maior e menor segundo o seu comprimento. Os eixos encontram-se num ponto médio chamado **centro da elipse**. Os extremos dos eixos são chamados/considerados **vértices da elipse**.

Elementos da elipse

Eixo maior (AB) e eixo menor (CD).

Centro (O) é o ponto médio onde os eixos se encontram.

Corda (GE) é o segmento de recta que tem os seus extremos na curva.

Diâmetro (HI) é o segmento de recta que tem os extremos na curva e que contém o centro da elipse.

Distância focal (FF') é o segmento que une os focos e que se situa sobre o eixo maior da elipse.

Raios vectores (FP e PF') são segmentos que unem os focos a um ponto da curva.

A soma dos raios vectores é sempre igual à medida do eixo maior.

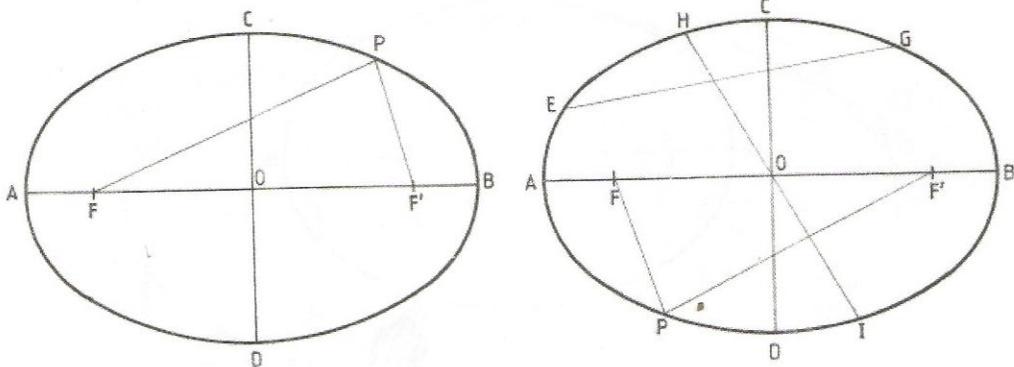


Fig. 2.35 Elementos da elipse

TRAÇADOS GEOMÉTRICOS DA ELIPSE

Traçado da elipse pelo processo de régua e papel

- Dados o eixo maior AB e eixo menor CD, a partir do ponto P marcam-se os semi-eixos numa tira de cartolina de modo a que XP seja igual à distância OA e YP igual ao segmento de recta OC.
- Os pontos X e Y devem ser ajustados aos dois eixos maior e menor, marcando-se de seguida, próximo do ponto P, um outro ponto Z.
- À medida que se desloca a tira de papel, vão-se marcando vários pontos (Z1, Z2, Z3, etc.). Unem-se todos os pontos assim obtidos, através de um traço contínuo feito à mão livre, obtendo-se assim a elipse.

Traçado de uma elipse usando o método do jardineiro

- Tendo um fio com o comprimento igual ao eixo maior, colocam-se os extremos nos focos
- Servindo-se de uma ponta e mantendo o fio sempre tenso, descreve-se a curva.

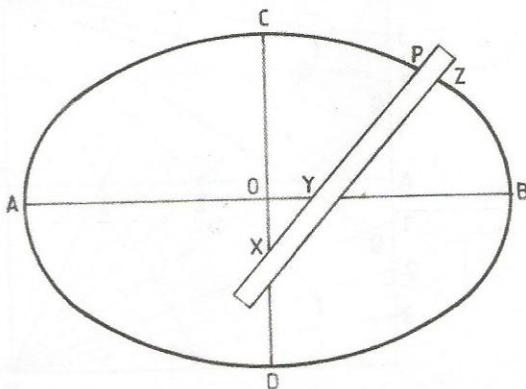


Fig. 2.36 Elipse: processo de tira de papel

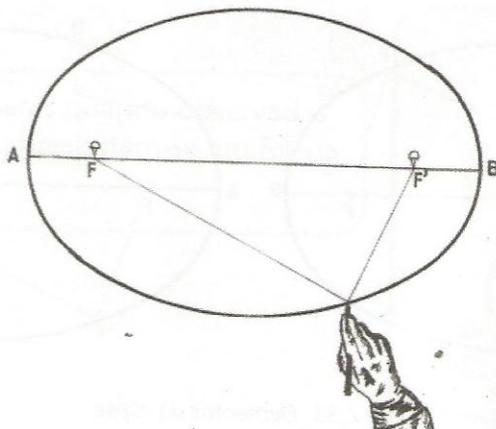


Fig. 2.37 Elipse método do Jardineiro

Traçado de uma elipse conhecendo os seus eixos, maior e menor - método do rectângulo.

- Traça-se o eixo maior AB e o eixo menor CD perpendiculares entre si no seu ponto médio O. Traça-se o rectângulo cujos lados passam pelos extremos dos eixos. Divide-se o eixo maior AB e o lado menor do rectângulo em partes iguais (oito).
- Une-se o ponto C aos pontos do lado menor do rectângulo e traçam-se linhas que, partindo do ponto D, passam pelos pontos da divisão do eixo maior, obtendo-se os pontos e, f e g .
- A união dos pontos e, f e g resultantes da intersecção das linhas traçadas a partir de C e D constitui a elipse.

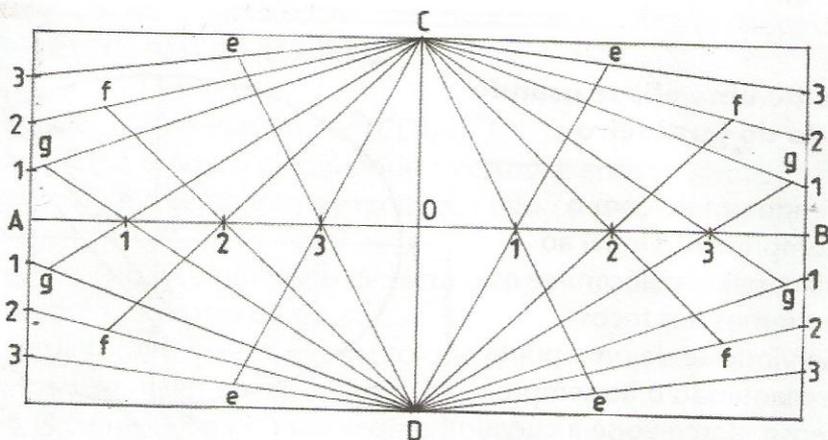


Fig. 2.38 a

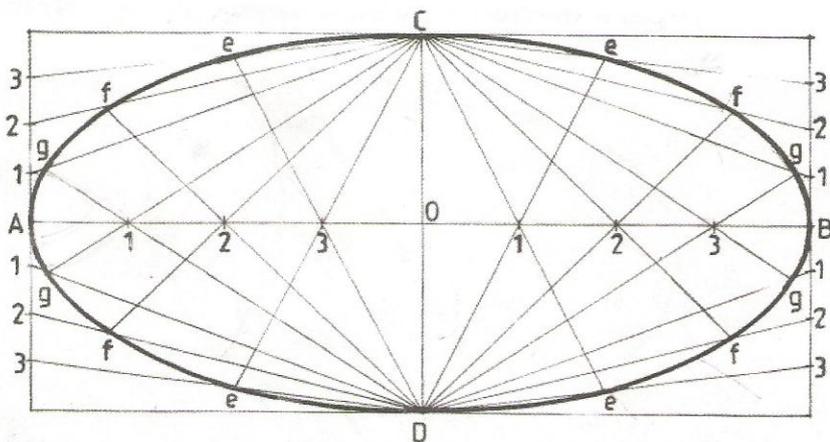


Fig. 2.38 b

Traçado de uma elipse dados os eixos maior e menor – Método de focos

- Traçam-se o eixo maior AB e menor CD perpendiculares entre si no seu ponto médio O.
- Determina-se a distância focal FF' da seguinte maneira: fazendo centro em C ou em D e com raio igual ao semi-eixo maior, traça-se um arco de circunferência que ao encontrar o eixo maior determina os focos F e F' .
- Marcam-se a partir de F' distâncias iguais a partir de F: 1, 2, 3 e 4. Com raio igual a A1 e centro em F e F' traçam-se arcos de circunferência. Ainda com centro nos focos, raio igual a B1, traçam-se arcos que vão intersectar os anteriores determinando assim pontos da elipse.
- Seguindo o mesmo processo, determinam-se outros pontos que, unidos, formam a elipse.

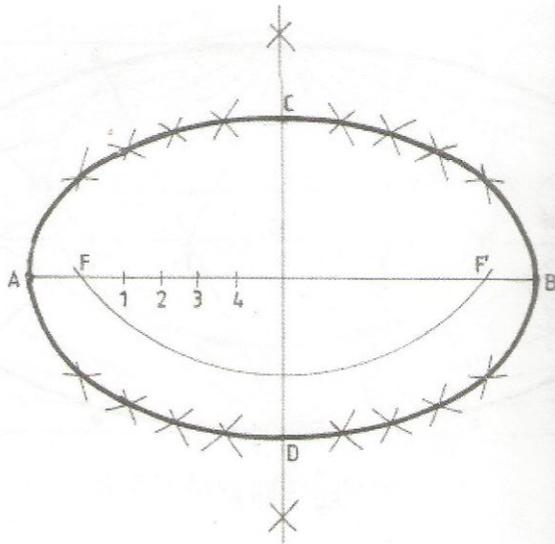


Fig. 2.39 Elipse método de focos

Traçado de uma elipse pelo método das circunferências

- Dado o eixo maior AB e o eixo menor CD, traçam-se duas circunferências que passam pelos extremos dos eixos da elipse.
- Divide-se cada circunferência em partes iguais, neste caso em 16.
- Traçam-se a partir dos pontos de divisão, linhas perpendiculares aos eixos. Estas, ao cruzarem-se, determinam os pontos que, unidos, definem a elipse.

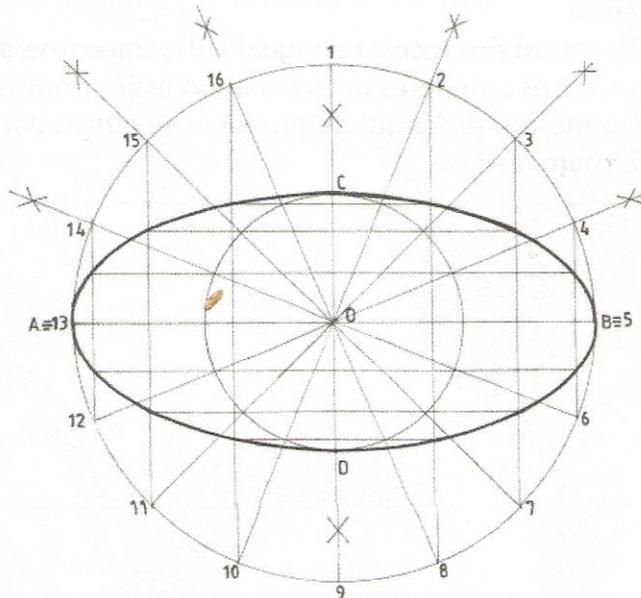


Fig. 2.40 elipse por circunferências

Traçado de uma tangente e de uma normal à elipse



Tangente é uma recta que tem um ponto comum com a curva, chamado ponto de tangência ou de contacto. Traça-se da seguinte forma:

Dada a elipse de eixo maior AB e eixo menor CD , marca-se o ponto de contacto M . Traça-se a bissetriz do ângulo cujo vértice é o ponto M e cujos lados são um dos raios vectores MF' e o prolongamento do outro MF . A bissetriz é a tangente no ponto M .

Normal é a perpendicular à tangente no mesmo ponto de tangência. Obtém-se traçando a bissetriz do ângulo FMF' .

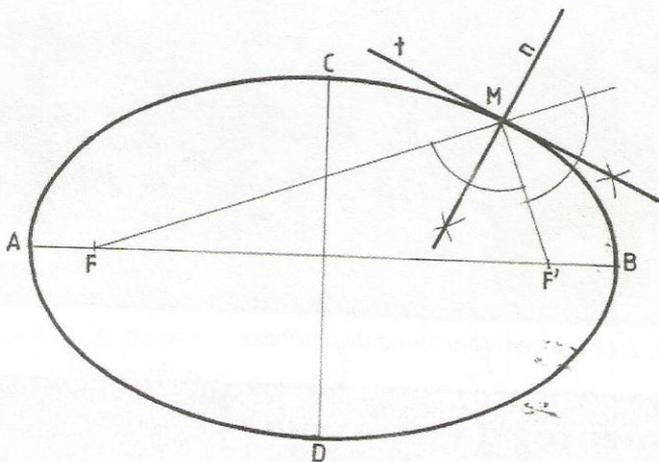


Fig. 2.41 Tangente e normal à elipse

ACTIVIDADES

1. Trace uma elipse dado o eixo maior $AB = 11$ cm e o eixo menor $CD = 5$ cm aplicando o método de focos.
2. Com base no traçado da elipse, faça composições sugerindo objectos de uso corrente como: chávenas, pratos, grades para janelas, portões e composições sugestivas como o pombo da paz.

PARÁBOLA

A **parábola** é o lugar geométrico dos pontos equidistantes de um plano fixo (foco) de uma recta fixa (directriz) do mesmo plano. **É uma curva plana aberta, simétrica em relação a um eixo** (Castro e Castro, 1950:40). A sua forma pode notar-se na trajetória de um objecto atirado ao ar, na água proveniente de um repuxo, nas pontes, etc.

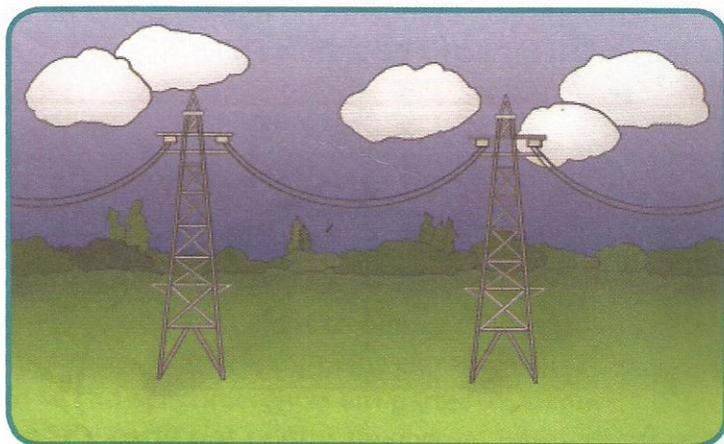


Fig. 2.42 Imagem com forma de parábola

Elementos da parábola

- O ponto de intersecção da curva com o eixo chama-se **vértice (V)**.
- O **foco (F)** situa-se no eixo da parábola.
- A **directriz (d)** é a perpendicular ao eixo.
- O **eixo (PX)** é perpendicular à directriz passando pelo foco (F).
- A distância do foco à directriz (PF) denomina-se **parâmetro da parábola**.
- O segmento que une um ponto da parábola ao foco chama-se **raio vector**.
- Qualquer segmento que tenha os seus extremos na parábola denomina-se **corda**.

Traçado de uma parábola conhecendo o foco e a directriz

- Traça-se a directriz de uma perpendicular ao eixo x , marca-se o parâmetro PF e divide-se em duas partes iguais, determinando-se o vértice da parábola V .
- Para determinar os pontos da curva, marca-se sobre o eixo x o ponto 1 e traça-se por este uma paralela à directriz.
- Com centro em F (foco), abertura igual a $P1$, descreve-se o arco de circunferência que vai intersectar a paralela, determinando os pontos A e B da curva, achando-se assim os pontos da parábola.
- Da mesma maneira determinam-se outros pontos da parábola. Os pontos marcados sobre o eixo a partir de 1 devem manter a mesma distância: 1 a 2=2 a 3=3 a 4=4 a 5.

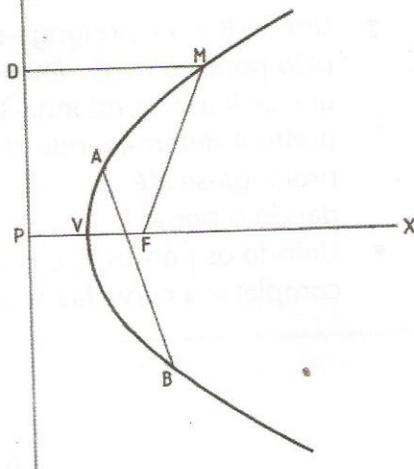


Fig. 2.43 Elementos da parábola

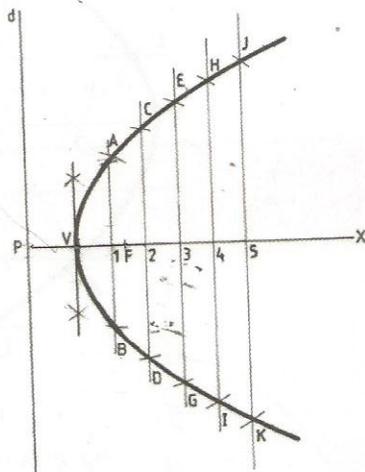


Fig. 2.44 Parábola e directriz

Traçado da parábola dado o eixo, o vértice e um ponto da curva

- Traça-se o eixo x y. Sobre ele, marca-se o ponto V , vértice da parábola e o ponto P qualquer da curva.
- Pelo ponto P traça-se uma perpendicular ao eixo, determinando-se o ponto R de modo que OP seja igual a OR . O ponto O é a intersecção da perpendicular com o eixo.
- Divide-se o segmento PR em partes iguais e OV também, desde que as partes sejam metade do número das do PR . Pelos pontos de divisão do PR , traçam-se paralelas ao eixo.

- Une-se R a 3 e prolonga-se até encontrar a paralela que passa pelo ponto 6 determinando assim G, um dos pontos da curva; une-se R a 2 e prolonga-se até encontrar a paralela que passa pelo ponto 4 determinando H, outro ponto da curva. Une-se R a 1 e prolonga-se até cruzar com a paralela que passa pelo ponto 2, dando o ponto I.
- Unindo os pontos V, I, H e G obtém-se a metade da parábola. Para completar a curva faz-se o mesmo, mas a partir do ponto P.

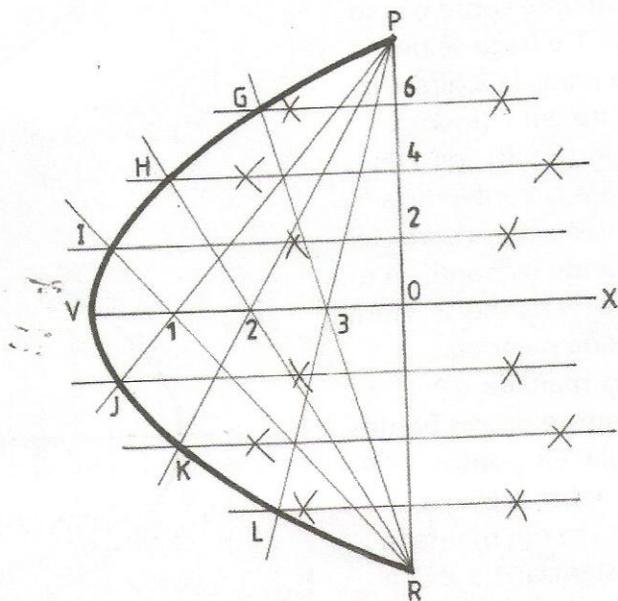


Fig. 2.45 Parábola, vértice e ponto

Traçado da tangente e da normal à parábola

- **Tangente** a uma parábola é uma recta que tem um ponto comum com a curva. É a recta que faz ângulos iguais com o raio vector e a perpendicular à directriz. Para a sua determinação, traça-se o raio vector FS e a perpendicular SR à directriz e divide-se o ângulo FSR em duas partes iguais. A bissetriz a esse ângulo é a tangente à parábola.
- **Normal** a uma parábola num ponto é a perpendicular à recta tangente nesse ponto. Obtém-se dividindo o ângulo MSN.

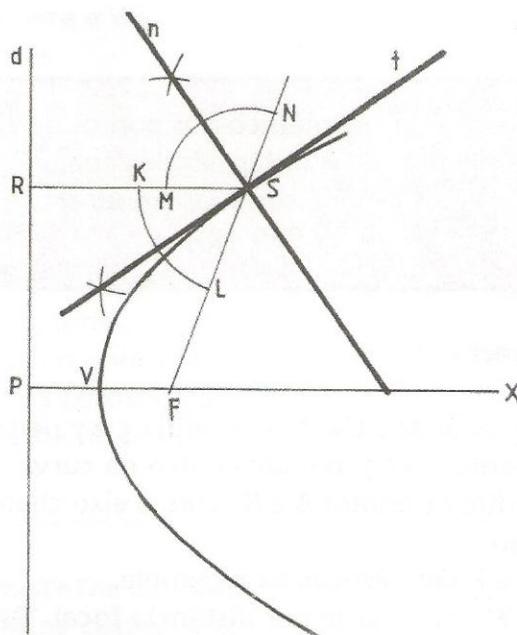


Fig. 2.46 Tangente e normal à parábola

ATIVIDADES

1. Trace uma parábola conhecendo o parâmetro $PF = 3\text{cm}$.
2. Com base no traçado da parábola faça composições decorativas para embelezar superfícies, gradeamento de portas, janelas e outras superfícies, e composições sugestivas de utensílios de uso doméstico como chávenas e taças. Podes desenhar outros de uso utilitário na vida do homem (um guarda-chuva). Repare no exemplo ao lado.

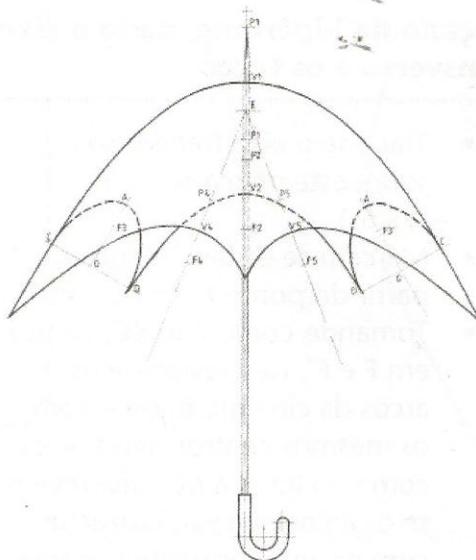


Fig. 2.46a



Hipérbole é o lugar geométrico dos pontos do plano tais que é constante a diferença das distâncias de cada um deles a dois pontos fixos (focos) do plano. **É uma curva aberta formada por dois ramos** (Castro e Castro, 1950:42)

Elementos da hipérbole

- A hipérbole possui dois eixos de simetria x e y perpendiculares entre si no ponto O considerado **centro da curva**.
- A distância entre os pontos A e B sobre o eixo chama-se **eixo real ou transverso**.
- Os pontos A e B são **vértices** da hipérbole.
- O segmento FF' designa-se por **distância focal**. Os pontos F e F' estão situados no eixo e são simétricos em relação ao centro O .
- O segmento que une um ponto qualquer da curva aos focos chama-se **raio vector**.
- **Diâmetro** - corda que passa pelo centro da hipérbole.

Traçado da hipérbole, dado o eixo transverso e os focos

- Traça-se o eixo transverso e sobre este marca-se F e F' (focos).
- Marcam-se distâncias iguais a partir do ponto F' sobre o eixo.
- Tomando como raio BC , centro em F e F' , descrevem-se os arcos da circunferência e com os mesmos centros desta, feita com raio igual a AC , descrevem-se os arcos que vão cruzar-se com os anteriormente traçados, determinando-se os pontos da hipérbole.
- Para obter mais pontos da curva, procede-se da mesma maneira.

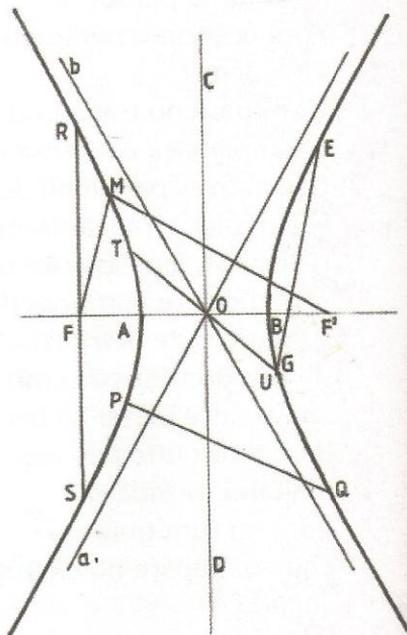


Fig. 2.47 Elementos da hipérbole

Traçado da tangente e da normal à hipérbole

- A recta tangente à hipérbole faz ângulos iguais com os raios vectores. Daí conclui-se que uma tangente (T) à hipérbole num ponto M é a bissetriz do ângulo $F M F'$, formado por raios vectores no ponto M.
- Normal (N) é a perpendicular à recta tangente no ponto de tangência.

Traçado de assíptotas de uma hipérbole da qual se conhecem os focos

Chamam-se **assíptotas de uma hipérbole** as rectas que passam pelo centro, do qual a curva se aproxima indefinidamente. Para o seu traçado descreve-se uma circunferência de centro O, raio OF ou OF'. Pelos vértices da hipérbole traçam-se perpendiculares ao eixo real que vão intersectar a circunferência nos pontos C, D; E e F. Unem-se os pontos C e E e depois D e F definindo assim as assíptotas.

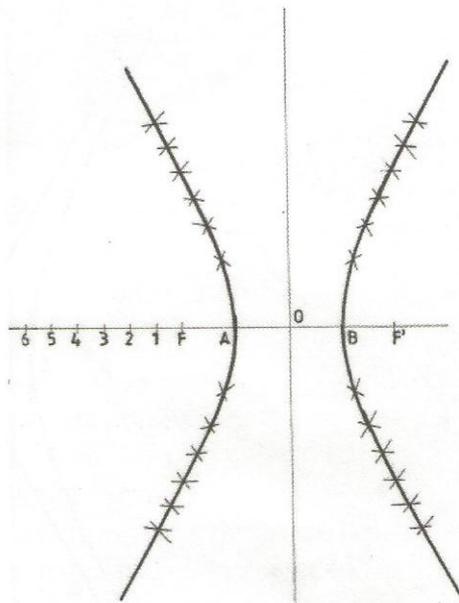


Fig. 2.48 Hipérbole dados eixos e focos

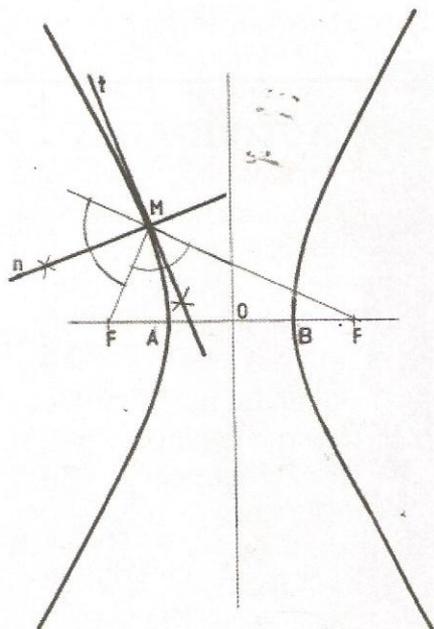


Fig 2.49 Tangente e normal à hipérbole

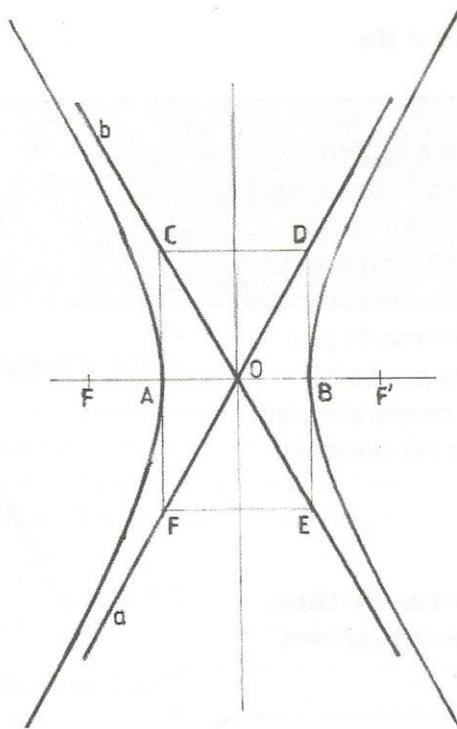


Fig.2.50 Assímtotas da hipérbole



ACTIVIDADES

1. Trace uma hipérbole conhecendo o eixo transversal $AB = 2,5$ cm e a distância focal $FF' = 6$ cm.
2. Com base no traçado da hipérbole, faça composições decorativas, abstractas ou sugestivas de objectos de uso quotidiano como: jarra, taças, vasos. Repare no exemplo ao lado.

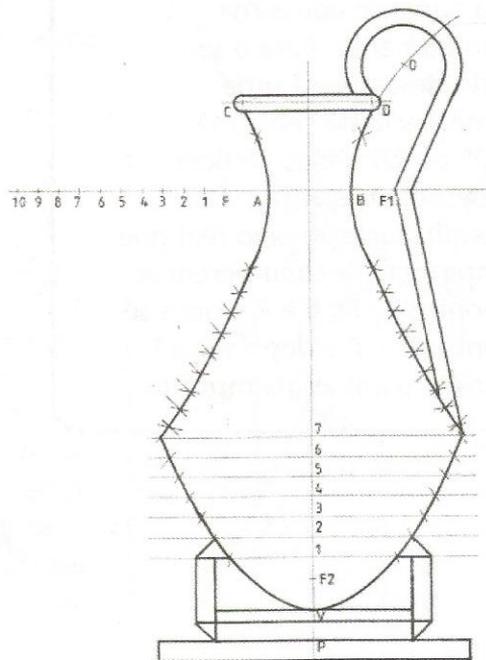


Fig. 2.50 a

Projecções Ortogonais

3

Objectivos

Ao terminar esta unidade, o aluno deve ser capaz de:

- Explicar a importância das projecções ortogonais.
- Construir os planos de projecção.
- Identificar e representar as vistas de uma forma.
- Representar a terceira vista, a partir de duas vistas dadas de figuras planas, considerando o rebatimento dos planos de projecção.
- Representar as projecções de sólidos simples.

Generalidades

No princípio, o artesão idealizava um objecto e construía-o sem uma planificação prévia, alterando-o ao longo da feitura do mesmo, por vários motivos, desde os de ordem técnica até aos de ordem plástica. Com a revolução industrial e a divisão do trabalho, surgiu a necessidade de um registo gráfico que obedecesse às regras internacionais, denominado **representação técnica de formas em projecções ortogonais**.

Pela necessidade de comunicação, o ser humano preocupou-se grandemente com o processo de representação correcta das formas, no plano do desenho. Com o decorrer dos anos, foi melhorando a representação das formas do espaço, recorrendo para tal a vários processos e métodos.

Actualmente, nada se constrói sem a concepção prévia de um projecto, desde os utensílios, vestuário, calçado, até às formas mais complexas, como por exemplo edifícios, aviões, automóveis, etc.

IMPORTÂNCIA DAS PROJEÇÕES ORTOGONAIS

Na vida prática o homem precisa de representar formas, de modo a serem interpretadas a nível universal. Para que se compreendam as diversas partes de um objecto, é necessário que o mesmo seja correctamente representado.

As projecções ortogonais são importantes porque permitem uma leitura e concepção clara e completa de um determinado objecto nos planos de projecção horizontal, vertical e lateral, pois é nesses planos que são representadas as várias vistas que ilustram com precisão e clareza as suas reais dimensões, bem como os pormenores que o mesmo contém.

PROJECCÕES – constituem transposições de uma forma para um plano.

TIPOS DE PROJECCÕES

Há dois tipos de projecções:

- Projectão central ou cónica**, que nos conduz ao estudo da perspectiva cónica)
- Projectão Paralela ou cilíndrica**, que nos conduz ao estudo da projecção ortogonal e oblíqua.

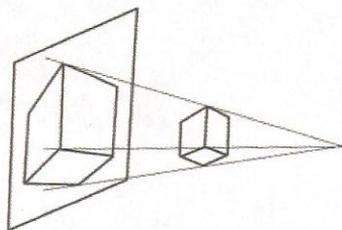


Fig. 3.1 Projectão central

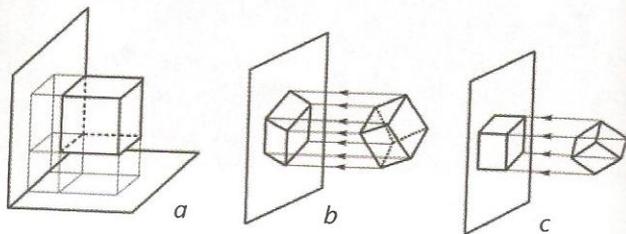
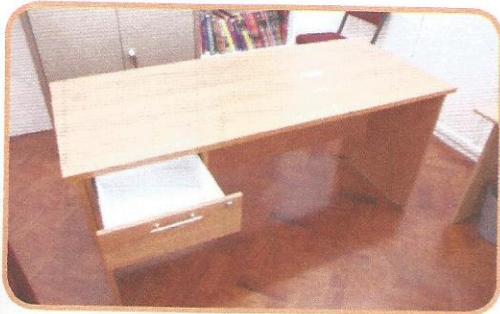


Fig. 3.2, a, b, c – Projectão paralela

Nos objectos podemos encontrar as seguintes vistas:

- a) Vista de cima (planta)
- b) Vista frontal (alçado)
- c) Vista posterior (alçado)
- d) Vista lateral direita (alçado)
- e) Vista lateral esquerda (alçado)
- f) Vista inferior (planta)



a)



b)



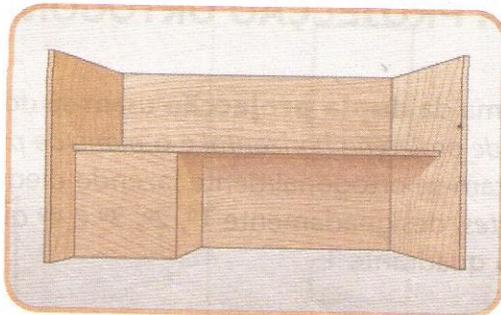
c)



d)



e)



f)

Fig. 3 Esquemas de vistas

No sistema de **projectão central ou cónica**, as projectantes são concorrentes (o centro de observação situa-se a uma distância finita).

No sistema de **projectão paralela-ortogonal/oblíqua**, as projectantes são paralelas (o centro de observação situa-se a uma distância infinita).

ESQUEMA DE CLASSIFICAÇÃO DOS DIVERSOS TIPOS DE PROJECCÃO

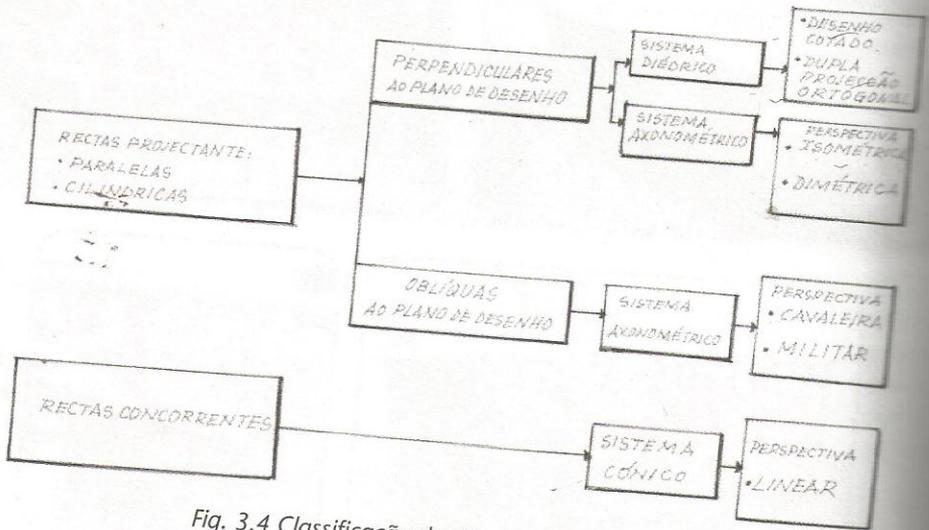


Fig. 3.4 Classificação dos tipos de projecções

DUPLA PROJECCÃO ORTOGONAL

No sistema da **dupla projecção** usam-se dois planos, nomeadamente o plano de projecção horizontal e o plano de projecção vertical. Estes intersectam-se ortogonalmente fazendo diedros de 90° , chamados *quadrantes*, designadamente 1° , 2° , 3° e 4° quadrante. As projecções são feitas no quadrante 1.

A intersecção dos dois planos de projecção é denominada **linha de terra**.

Os objectos, para serem projectados nos dois planos de projecção, ficam situados no espaço. Ao projectarem-se no plano horizontal, obtemos a vista de cima ou planta (a), ficando definidas duas das suas dimensões, nomeadamente a largura e o comprimento; projectada no plano vertical, teremos a vista de frente ou alçado (b), que irá definir somente a altura do objecto, como nas figuras que se seguem (3.5a e 3.5b).

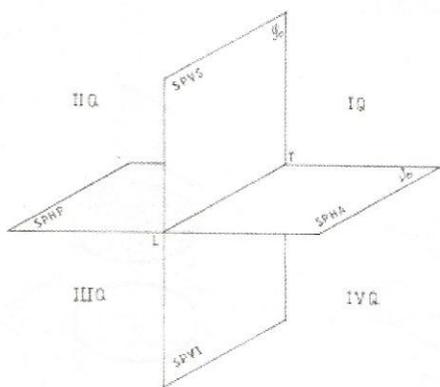


Fig. 3.5 a

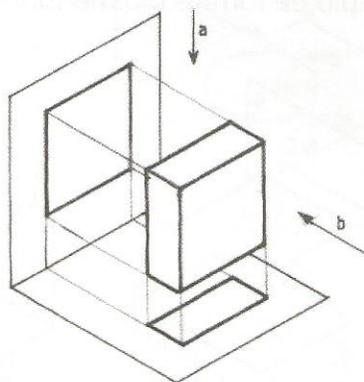


Fig. 3.5 b

REBATIMENTO

Para que se possa representar o objecto já projectado nos planos de projecção (horizontal e vertical), no plano do desenho é necessário rebater-se o plano vertical, isto é, rodar o plano vertical em torno da linha de terra (LT) até coincidir com o plano horizontal. Deste modo o alçado frontal fica representado acima da linha de terra e a vista de cima ou planta abaixo da mesma (Figs. 3.6a e 3.6b).

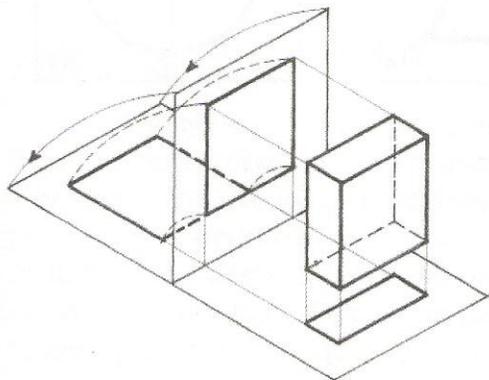


Fig. 3.6 a

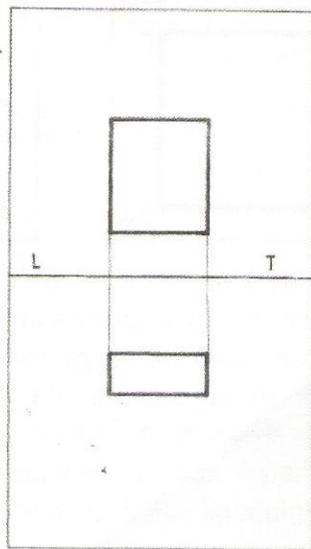


Fig. 3.6 b

REPRESENTAÇÃO DE FORMAS BIDIMENSIONAIS E TRIDIMENSIONAIS

Exemplo de algumas figuras, representadas ortogonalmente em dois planos de projecção: Plano horizontal de projecção e Plano vertical de projecção.

Exemplo de formas bidimensionais (figuras planas)

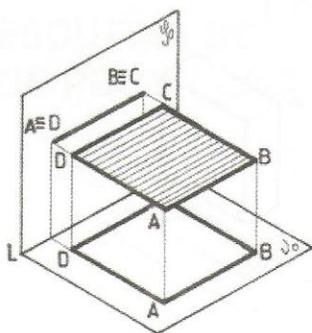


Fig. 3.7a

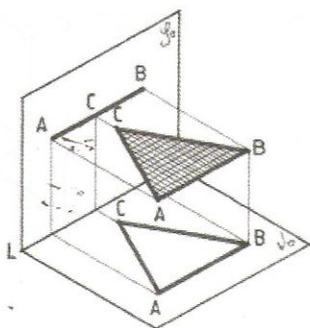


Fig. 3.7b

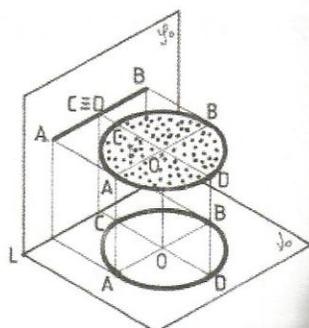


Fig. 3.7c

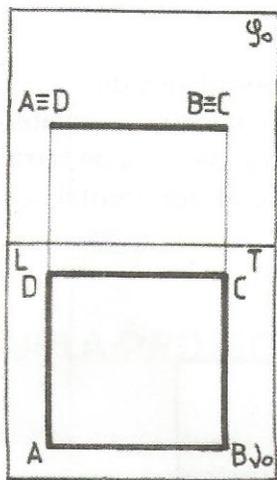


Fig. 3.7d

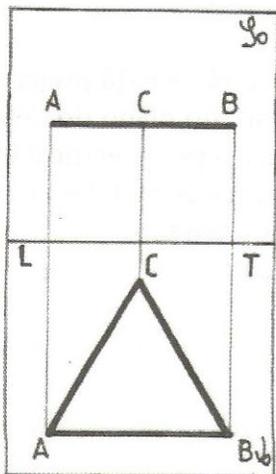


Fig. 3.7e

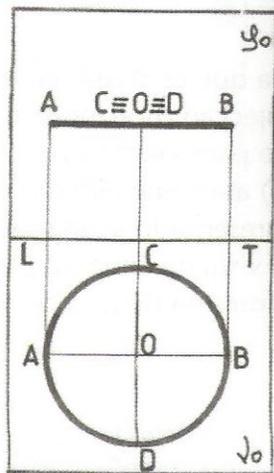


Fig. 3.7f

Exemplo de formas tridimensionais (figuras tridimensionais)

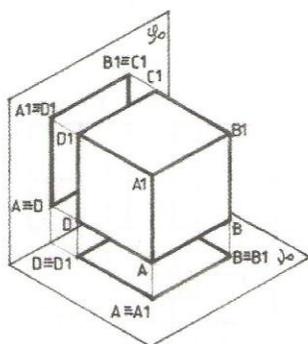


Fig. 3.8a

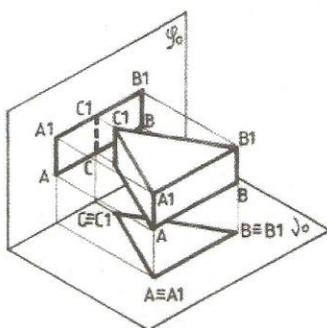


Fig. 3.8b

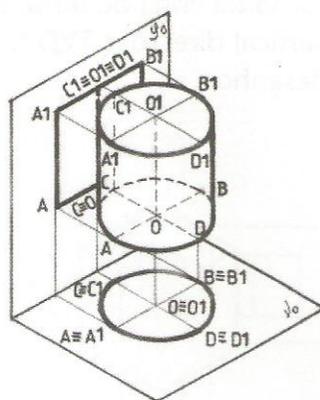


Fig. 3.8c

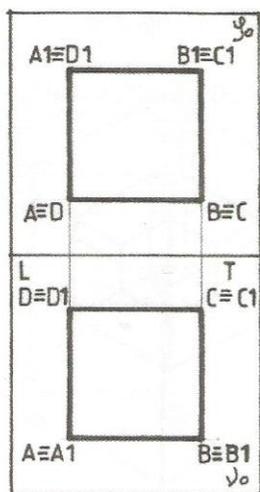


Fig. 3.8d

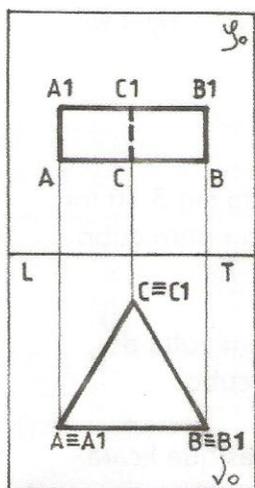


Fig. 3.8e

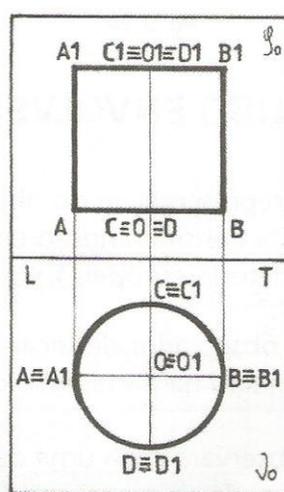


Fig. 3.8f

REPRESENTAÇÃO TRIÉDRICA

FORMAS COMPOSTAS

Representado o objecto em dois planos, podemos verificar que nem sempre é possível definir todos os pormenores. Deste modo recorreremos ao terceiro plano, o qual permite a representação da vista lateral esquerda ou direita. As formas compostas são aquelas que contêm superfícies planas e curvas, ou seja, que resultam da acumulação de duas ou mais formas. A partir da terceira projecção, as figuras dão-nos maior clareza em relação a algumas arestas, dissipando quaisquer dúvidas que possamos ter.

As figuras 3.9a e 3.9b resultam do rebatimento do plano horizontal em torno da linha de terra, e do plano lateral direito em torno do seu traço vertical directo, (TVD), e seguidamente a sua representação no plano de desenho.

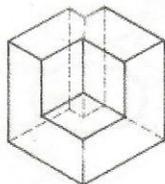


Fig. 3.9a

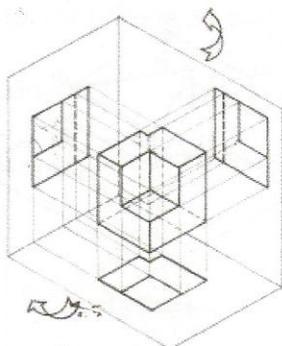


Fig. 3.9b

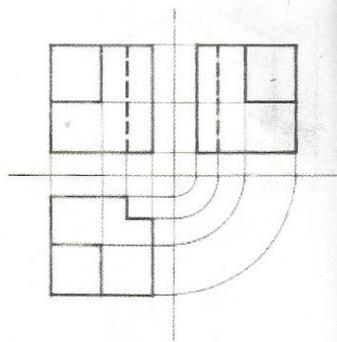


Fig. 3.9c

CUBO ENVOLVENTE

A representação do objecto da Fig.3.10 foi feita considerando-o envolvido num cubo (método europeu).

O observador deslocar-se-á em volta do objecto na parte exterior do cubo.

Observará cada uma das vistas que ficará contida no plano oposto. Chamaremos a esta representação de vistas de projectadas, que serão observadas obviamente em seis planos (Fig. 3.11)

- A – plano horizontal superior (vista de baixo)
- B – plano horizontal inferior (vista de cima)
- C – plano vertical anterior (vista de frente)
- D – plano vertical posterior (vista posterior)
- E – plano vertical lateral direito (vista lateral direita)
- F – plano vertical lateral esquerdo (vista lateral esquerda)

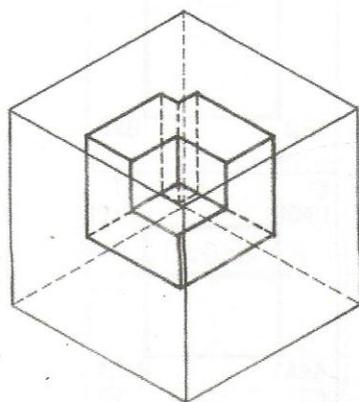


Fig. 3.10

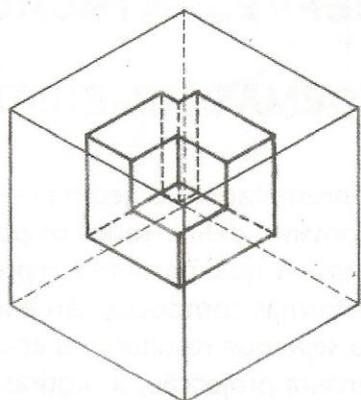


Fig. 3.11

Formas Em Axonometria

4

Objectivos

Ao terminar esta unidade, o aluno deve ser capaz de:

- Identificar tipos de perspectiva axonométrica.
- Representar formas em perspectiva axonométrica.
- Relacionar as projecções ortogonais com a perspectiva axonométrica.
- Observar as regras de higiene e segurança no trabalho.

Generalidades

Já aprendeu que em desenho existem vários processos de representação de objectos. Uma delas é a representação axonométrica.

A **projecção axonométrica** de uma forma geral, tem como característica fundamental representar essa forma num plano, indicando as três medidas, nomeadamente: comprimento, altura e largura (profundidade), de modo a ter a sensação do volume e da sua configuração real.

A **representação axonométrica** constitui um elo de ligação entre a projecção cónica e a projecção ortogonal, pois ambos são realizados por um processo semelhante que fornece modelos cujo aspecto fica próximo de quem observa.

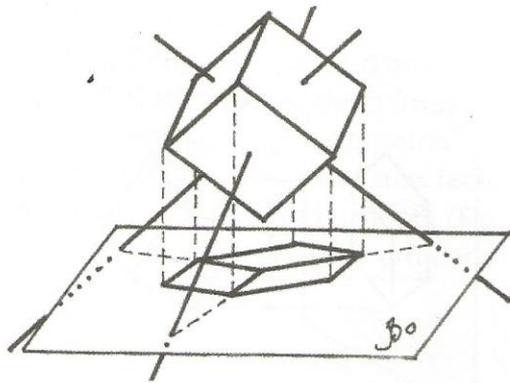
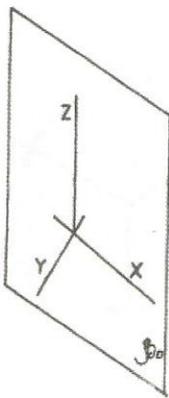


Fig.4.1 a, b Axonometria

A representação axonométrica considera o modelo tridimensional, servindo-se basicamente dos eixos e de um plano.

- X – eixo dos comprimentos.
- Y – eixo das larguras.
- Z – eixo das alturas.
- β – plano axonométrico.

TIPOS DE REPRESENTAÇÃO AXONOMÉTRICA

ISOMÉTRICA

Nesta representação, teremos as seguintes características:

- O eixo dos comprimentos (x) faz com o plano axonométrico um ângulo de 30° .
- O eixo das larguras (y) faz com o plano axonométrico um ângulo de 30° .
- O eixo (z) das alturas é perpendicular ao plano axonométrico.

Dado um cubo (Fig. 4.2), colocamos o mesmo de modo a que o ângulo triédrico definido por três das suas faces seja projectado no plano de projecção segundo rectas que irão formar entre si ângulos de 120° (Fig. 4.2.a), sendo o encurtamento das arestas resultado do efeito perspéctico, igual para todas. A seguir marcamos medidas reais sobre os três eixos, nomeadamente X das larguras; Z das alturas e Y das profundidades. Na Fig.4.2.b, estão representados os eixos, as respectivas inclinações, bem como duas peças, um cubo e uma peça complexa em axonometria isométrica.

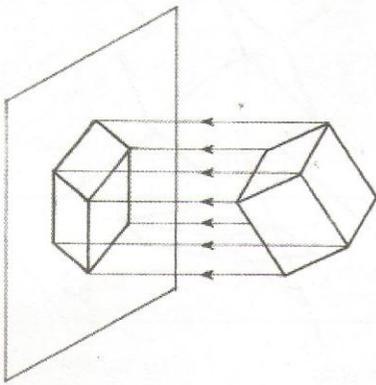


Fig. 4.2 Representação isométrica

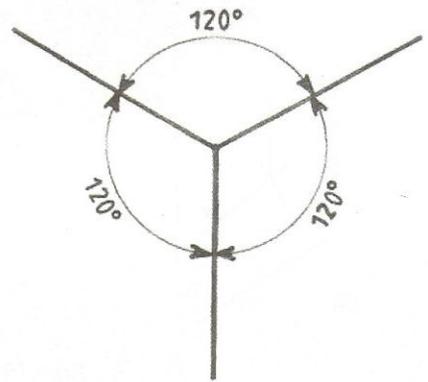


Fig. 4.2a

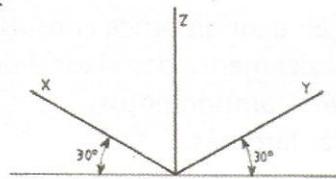


Fig. 4.2 (i)

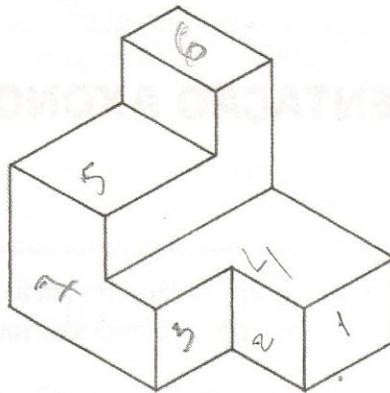


Fig. 4.2 (iii)

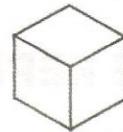


Fig. 4.2 (ii)

REPRESENTAÇÃO ISOMÉTRICA DA CIRCUNFERÊNCIA

Traçamos em axonometria isométrica um quadrado, de seguida desenhamos as medianas do quadrado AB e CD. Unimos o vértice C4 aos pontos C e B; o vértice oposto C3 aos pontos A e D, e obtemos os centros C1 e C2 como ilustra a Fig.4.2c.

Com centro em C1 raio C1A ou C1C descreve-se o arco AC; fazendo centro em C2 raio C2B ou C2D descreve-se o arco BD.

A seguir, com centro em C4 raio C4C ou C4B, descreve-se o arco CB e, por último, com centro em C3 raio C3D ou C3A, descremos o arco AD, construindo deste modo a circunferência em isometria (Fig. 4.2.c). Deste modo podemos construir um cubo e nas suas faces desenhar circunferências a partir do método dado anteriormente (Fig. 4.2d). este possibilitar-nos-á o traçado de um cilindro ou de um cone em axonometria isométrica.

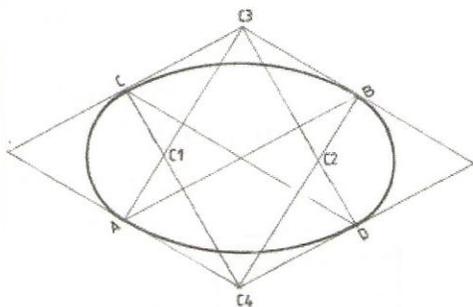


Fig. 4.2c

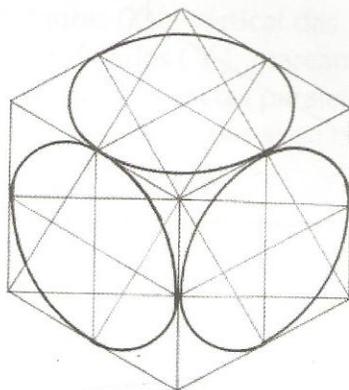


Fig. 4.2d

DIMÉTRICA

Nesta representação, teremos as seguintes características:

X – eixo dos comprimentos, faz com o plano axonométrico um ângulo de 7° .

Y – eixo das larguras, faz com o plano axonométrico um ângulo de 42° (arredondados).

Nesta representação, a medida do eixo das larguras deve ser sempre reduzida a metade: $y=1/2$

Z – eixo das alturas é perpendicular ao plano axonométrico.

Dado um cubo na representação dimétrica, este varia ligeiramente a sua posição em relação ao plano de projecção (Fig. 4.3.a). Nesta figura, estão indicadas as dimensões dos eixos (Fig. 4.3b). Através do traçado de rectas paralelas, obtêm-se as restantes projecções das arestas do traçado do cubo, e da peça complexa (Fig. 4.3.c e d).

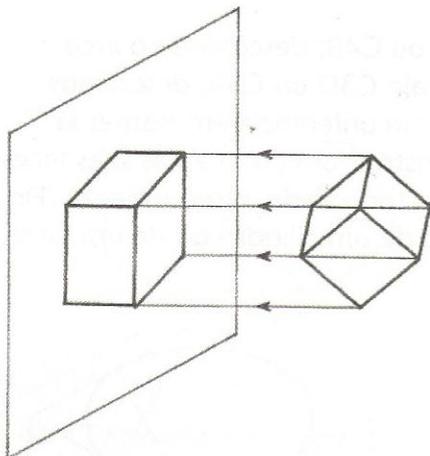


Fig. 4.3 a

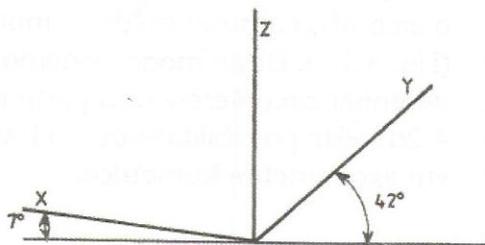


Fig. 4.3 b

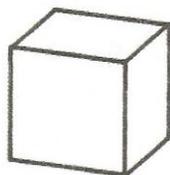


Fig. 4.3 c

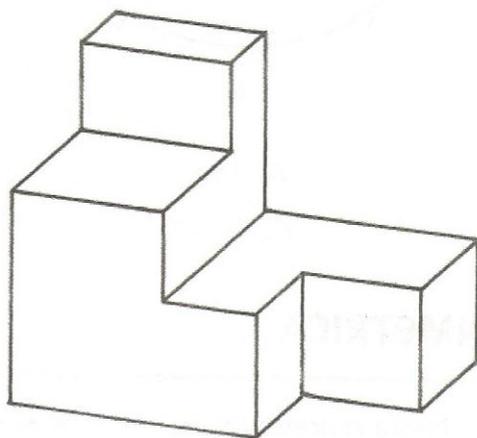


Fig. 4.3 d

CAVALEIRA

Nesta representação, as linhas projectantes são oblíquas em relação ao plano.

X – eixo dos comprimentos coincide com o plano axonométrico, quer dizer que tem 0° .

Y – eixo das larguras faz com plano axonométrico ângulo de 45° .

Nesta representação a medida do eixo das larguras deve ser sempre reduzida a metade:

$$y=1/2$$

Z – eixo das alturas é perpendicular ao plano axonométrico.

Na representação cavaleira, as arestas projectantes incidirão *obliquamente sobre o plano de projecção segundo ângulos de 63,4 graus* (Fig. 4.4 a). A colocação do cubo ou peça a representar deverá ser de tal modo que duas das suas faces sejam paralelas em relação ao plano de projecção.

O cubo projectado será desenhado a partir de três eixos na posição indicada na Fig. 4.4 b, marcando-se as medidas em verdadeiras grandezas sobre a arestas horizontal das larguras (X) e vertical das alturas (Z) e, sobre a aresta de 45° das profundidades (Y), marcam-se as medidas reduzidas a 1/2. Através do traçado de rectas paralelas obedecendo aos eixos, obtemos as restantes projecções das arestas do cubo ou da peça complexa a desenhar (Fig. 4.4c e d).

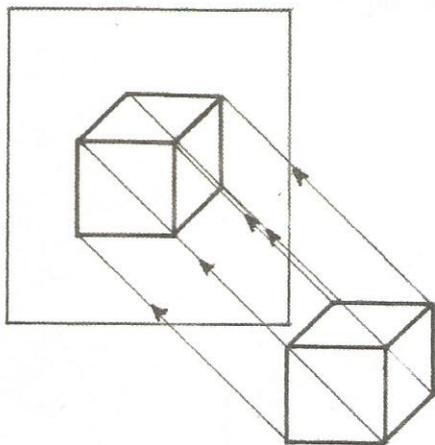


Fig. 4.4 a

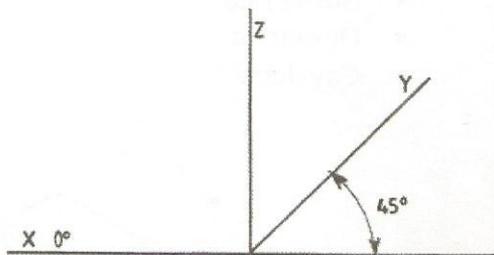


Fig. 4.4 b

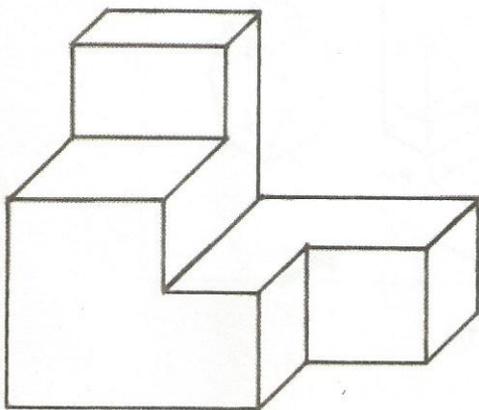


Fig. 4.4 c

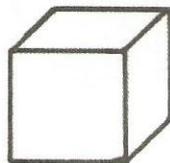


Fig. 4.4 d

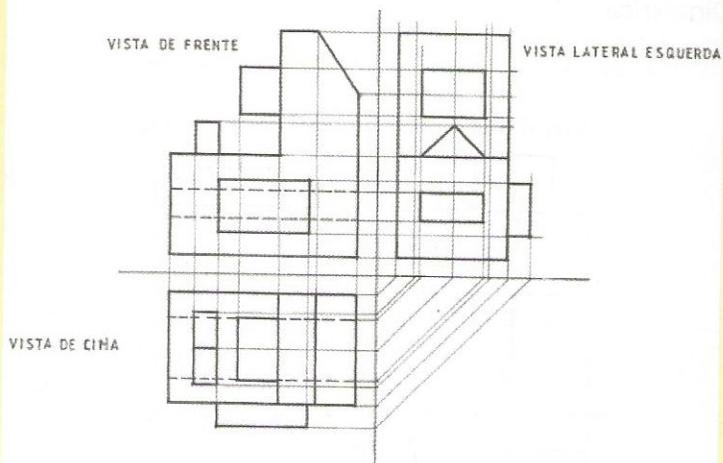


Fig. 4.4f

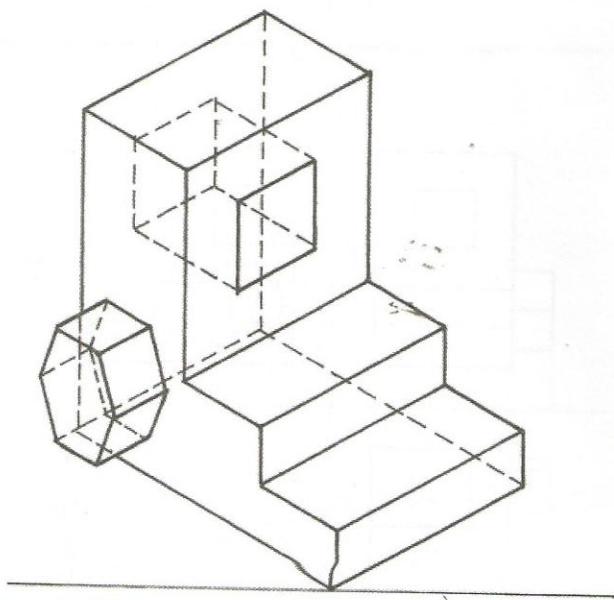


Fig. 4.4g

3. Represente peças complexas das figuras h, i, j em perspectiva axonométrica:

- Isométrica
- Dimétrica
- Cavaleira

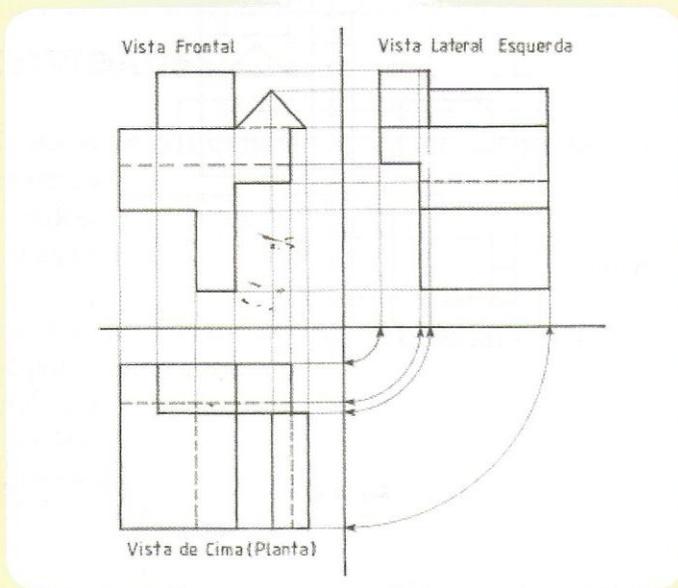


Fig. 4.4i

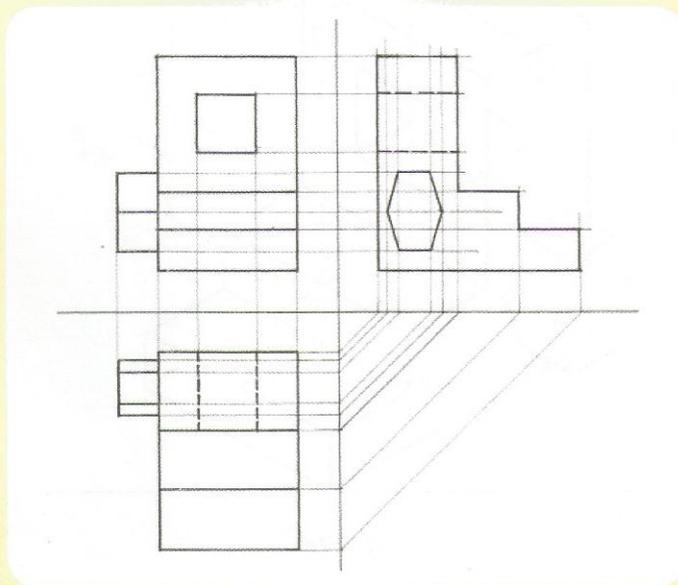


Fig. 4.4h

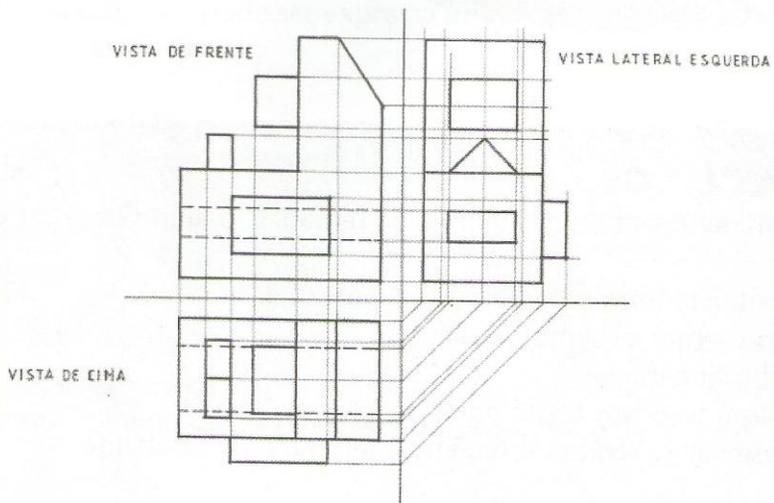


Fig. 4.4j

Comunicação Visual

5

Objectivos:

Ao terminar o estudo desta unidade temática, o aluno deve ser capaz de:

- Identificar formas de comunicação visual.
- Representar os signos visuais.
- Elaborar cartazes.
- Utilizar as novas tecnologias de informação.
- Observar as regras de higiene e segurança no trabalho.

Generalidades

Como já teve oportunidade de aprender em ocasiões anteriores, a comunicação é o processo que realiza a transmissão interpessoal de ideias, sentimentos e atitudes e tem uma importância fundamental no fornecimento da informação, possibilitando e garantindo a dinâmica social.

Neste capítulo vamos fazer uma breve abordagem à comunicação em geral e daremos especial relevo à comunicação visual.

A comunicação visual é todo o meio de comunicação expresso com a utilização de componentes visuais, como: signos, imagens, desenhos gráficos, ou seja, tudo aquilo que pode ser visto.

FORMAS DE COMUNICAÇÃO

As formas de comunicação são as mesmas de que já teve oportunidade de ouvir falar: a **verbal**, que pode ser oral ou escrita, e a **não verbal**, que pode ser expressa através de gestos, da dança, de sinais sonoros ou visuais.

Como vamos falar de comunicação visual, dizemos que a forma de comunicação abordada é a não verbal.

PROCESSO DE COMUNICAÇÃO VERBAL

O processo de comunicação verbal, como sabe, compreende três elementos fundamentais: o emissor a mensagem e o receptor .

O **Emissor** é o destinador, quem emite a mensagem. **Mensagem** é aquilo que deve ser transmitido. **Receptor** é o destinatário, quem recebe a informação.

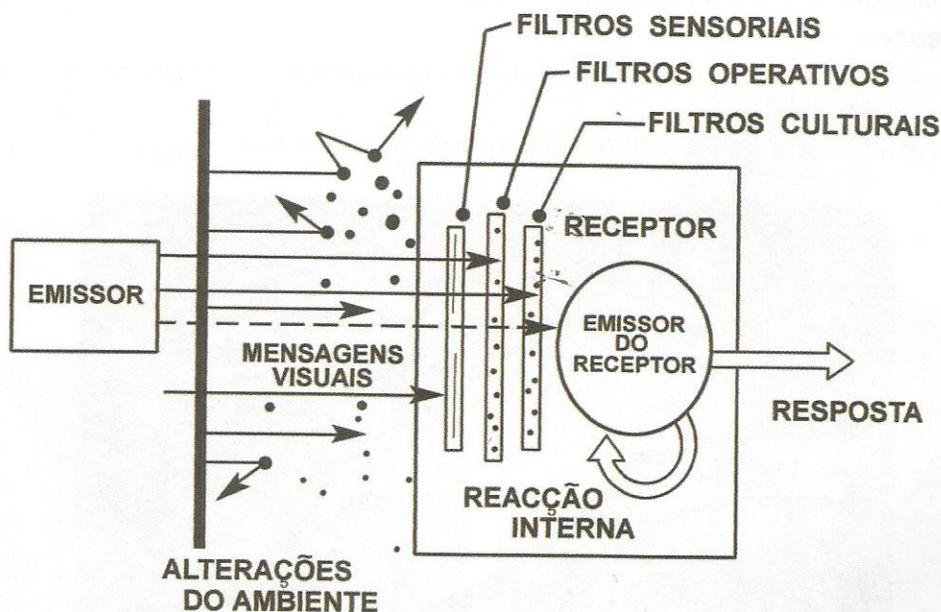


Fig.5.1 Esquema da comunicação

O processo de comunicação depende por vezes de alguns elementos, como código, contexto e canal.

Código é um conjunto de regras pré-estabelecidas que permitem constituir as mensagens e torná-las compreensíveis.

Contexto é a situação envolvente à produção da mensagem.

Canal é o veículo ou utensílio de transmissão da mensagem.

Processo da comunicação não verbal - Comunicação Visual

Comunicação visual é o processo de transmissão interpessoal de ideias, sentimentos ou atitudes através da imagem. No processo de comunicação visual, temos como elementos: ponto, linha, forma, cor e textura.

FORMAS DE COMUNICAÇÃO VISUAL

As formas de comunicação visual são várias, desde as já mencionadas anteriormente, como escultura, pintura, cerâmica e outras de que vai ter a oportunidade de ouvir falar. São elas: cinema, fotografia, pictografia e também códigos visuais como símbolos, signos, sinais e ícones.

Cinema é a arte de fazer filmes para projecção animada.

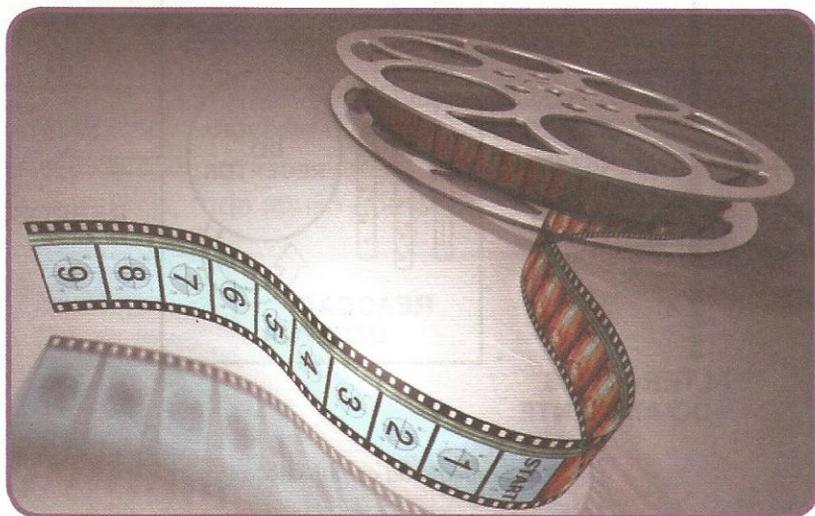


Fig. 5.2 Cinema

Fotografia é a arte de deixar, numa emulsão sensível, a imagem de um objecto.

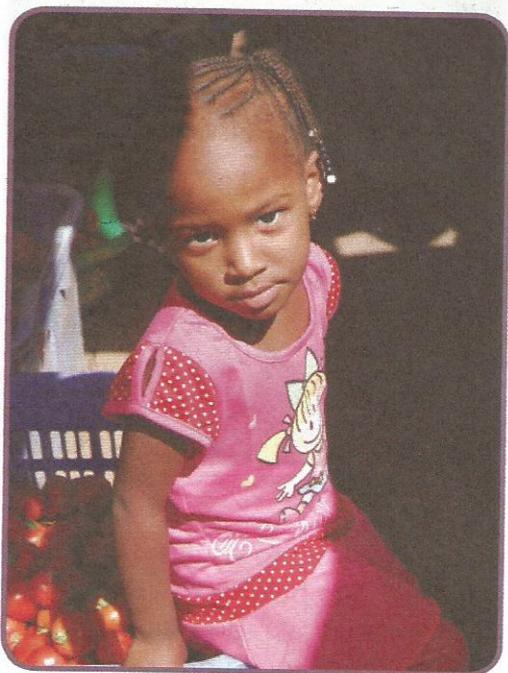


Fig. 5.3 Fotografia

Signos visuais são elementos de um código que têm como função comunicar, como por exemplo:

Sinal é um signo visual muito elementar que provoca uma reflexão imediata.

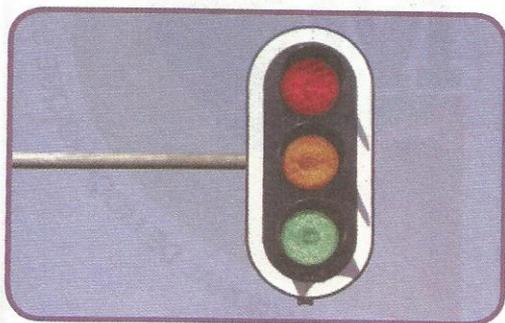


Fig. 5.6 Sinal



Fig. 5.4 Pictografia

Pictografia é a expressão de ideias por meio de desenhos e de símbolos.



Fig. 5.5 Signo visual

Símbolo é um signo visual que propõe uma relação entre a forma que percebemos e o seu significado, (pomba = paz; cruz = hospital).



Fig. 5.8 Ícone

Logótipo é qualquer sinal composto por figuras ou desenhos, simples ou combinados, distinguindo-se a forma ou configuração específica como elemento distinto característico.

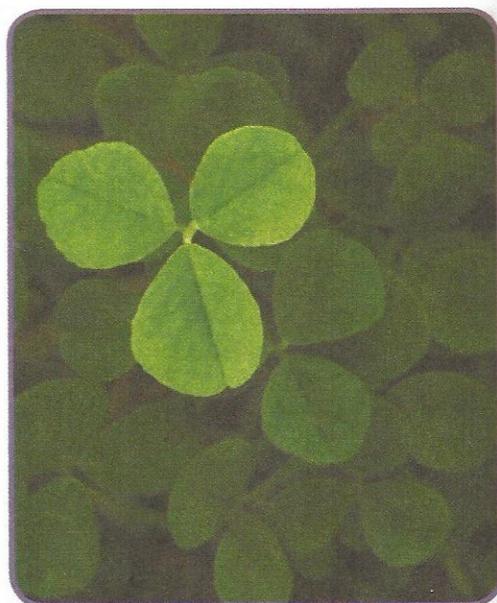


Fig. 5.7 Símbolo

Ícone é um signo visual caracterizado pelo facto de a sua forma visual representar directamente aquilo que significa.



Fig. 5.9 Logótipo

SUPORTES DA COMUNICAÇÃO VISUAL

Vamos agora falar sobre os suportes da comunicação visual. Na comunicação visual é usada a imagem. Esta chega ao receptor a partir do papel ou de outro material onde está afixada.

Designa-se por **suporte da comunicação visual** o material onde são colocadas as formas de comunicação visual, como uma parede, uma tela, um cartaz ou um painel.



Fig.5.11 Painel

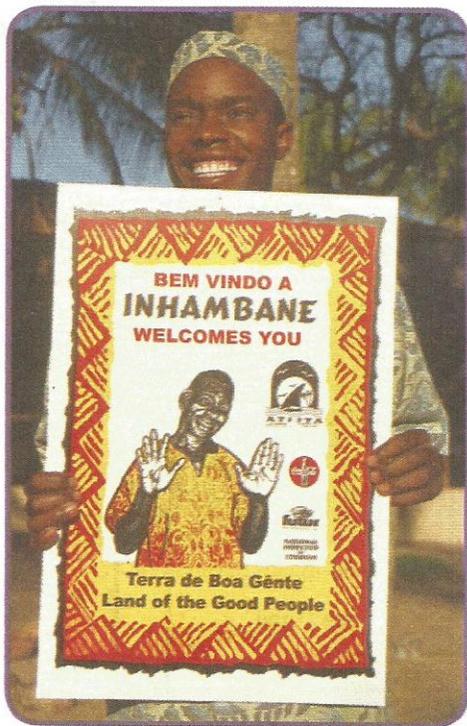


Fig. 5.10 Cartaz

Cartaz é o papel ou cartolina afixado em lugares públicos contendo anúncios, reclames, programas etc.

Painel é uma pintura executada sobre uma tela.

CAMPO VISUAL – RECTÂNGULO DE OURO

Dá-se o nome de campo visual ao espaço visual onde as formas se distribuem e as suas dimensões são bem reguladas.

O campo visual compreende o chamado **rectângulo de ouro** que se obtém a partir de um quadrado. Traçando uma das medianas do quadrado, resultam dois rectângulos. Efectuando a rotação de uma das medianas, forma-se o rectângulo denominado rectângulo de ouro.

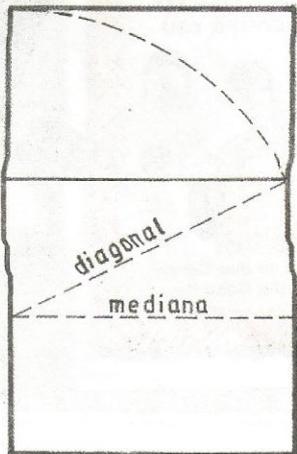


Fig. 5.12a

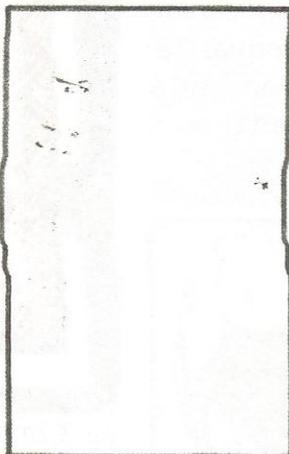


Fig. 5.12b

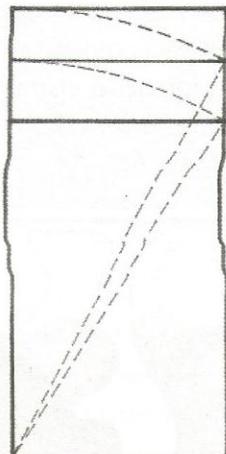


Fig. 5.12c

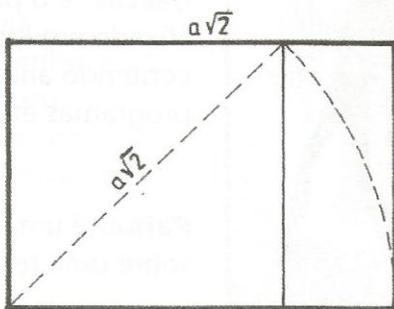


Fig. 5.12d Rectângulo de ouro

Num campo visual devem-se destacar os pontos de interesse, vulgarmente chamados pontos fortes e deve haver equilíbrio e harmonia nas formas, cor, tamanho e colocação.

- **Harmonia** — está relacionada com a beleza, com a proporção e com a ordem.

- **Equilíbrio** — encontra-se quando os elementos que compõem a imagem estão dispostos de tal forma que nada é enfatizado.

Num campo visual, a harmonia e o equilíbrio podem ser: estáticos e dinâmicos.

Estáticos – quando as formas estão numa posição rígida e onde as linhas estruturais estão na vertical.

Dinâmicos – quando as formas estão numa posição circular dando a sensação de movimento.

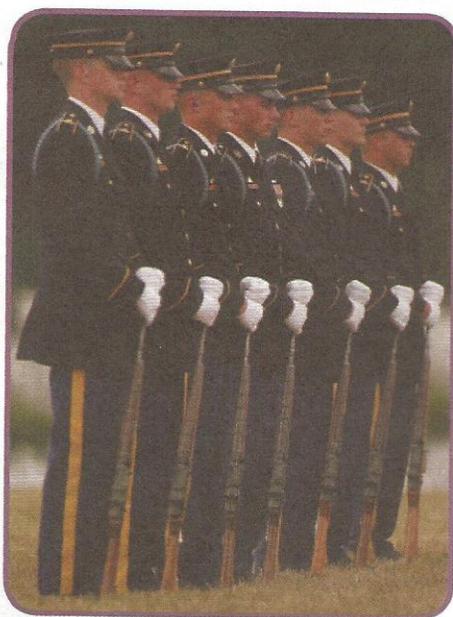


Fig.5.13 Uma parada militar (equilíbrio estático)

Num campo visual, a informação transmitida por uma mensagem sugere os seguintes aspectos: Prático e Estético.

Aspecto prático – aquele que aplica regras e princípios.



Fig.5.15 (aspecto prático)

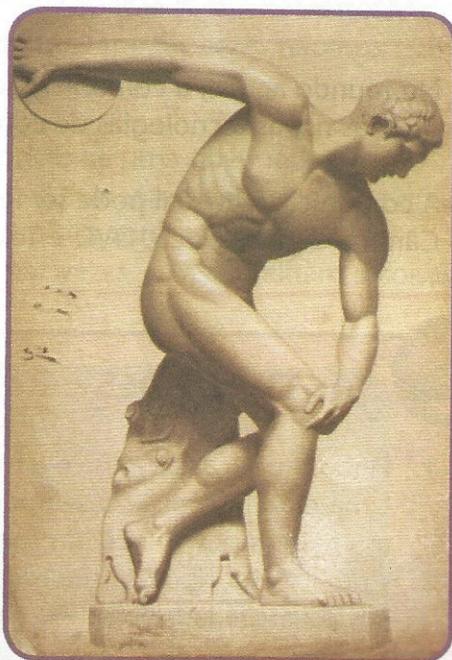


Fig.5.14 Discóbolo (aspecto dinâmico)

Aspecto estético – aquele que distingue entre o belo e o feio.

A **beleza** é uma percepção individual caracterizada normalmente pelo que é agradável aos sentidos. Essa percepção depende do contexto e do universo cognitivo do indivíduo que observa.

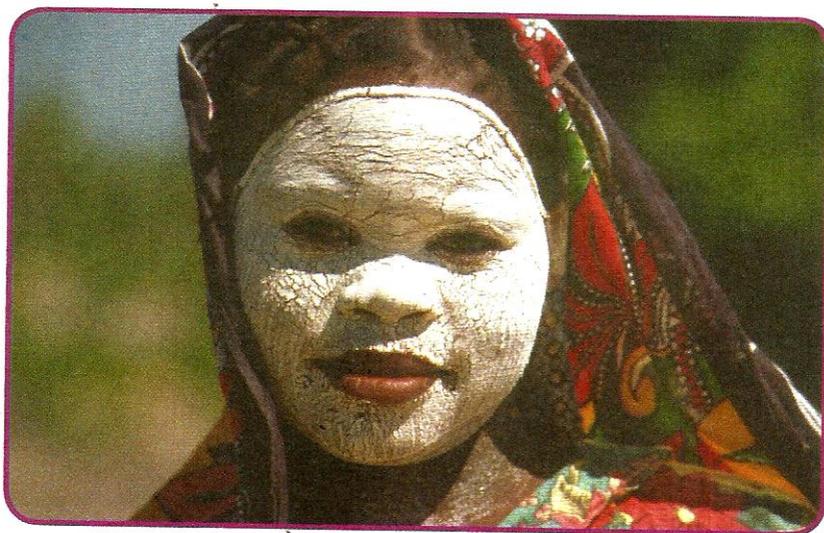


Fig.5.16 Uma mulher macua (aspecto estético)

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

No mundo actual, a comunicação visual conhece o seu apogeu com o uso das novas tecnologias de comunicação.

A comunicação visual pode ser feita por meio de Computador, Câmara digital, Vídeo, DVD e Televisão.



ACTIVIDADES

1. Elabore um cartaz alusivo a um dos seguintes episódios: Uma data histórica do seu país; as famílias vivendo com HIV/SIDA; as crianças desfavorecidas; pessoas portadoras de deficiências.
2. Crie um logótipo (da sua escola) e um emblema (da sua cidade, vila ou localidade) ou de uma marca comercial de um produto produzido na sua zona.
3. Usando as Tecnologias de Informação e Comunicação, elabore um cartaz, um emblema e um logótipo à sua escolha.

Estudo da Forma – Transformações

6

Objectivos

Ao terminar o estudo desta unidade temática, o aluno dever ser capaz de:

- Obter formas por meio de transformações.
- Aplicar as transformações na decoração de superfícies.
- Usar os diversos processos de transformações para obtenção de módulos.
- Observar regras de higiene e segurança no trabalho.

Transformações

Vamos agora falar de um aspecto muito curioso que se opera no nosso quotidiano, no meio que nos rodeia, e do qual muitas vezes não nos apercebemos: as transformações.

Imagine que observa o fumo de uma fábrica, de uma queimada ou de uma explosão de uma bomba. O que nota? Evidentemente que nota que, à medida que esse fumo sai e se dispersa, a sua configuração altera-se, chegando mesmo a atingir formas que, por vezes, se assemelham a coisas conhecidas.



Fig 6.1 Explosão do paiol de Malhazine

Por exemplo, estudei em Biologia, vários processos, como é o caso do desenvolvimento de uma semente, do nascimento de animais, do desenvolvimento das borboletas.

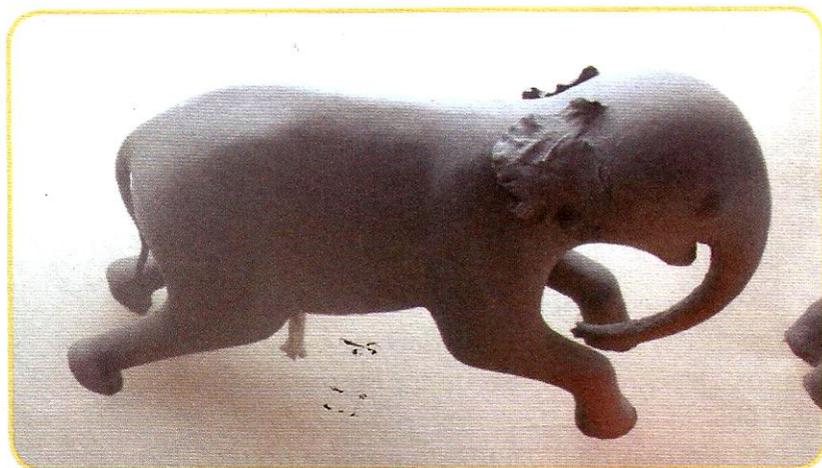


Fig. 6.3 Nascimento do elefante (coleção do Museu de História Natural)

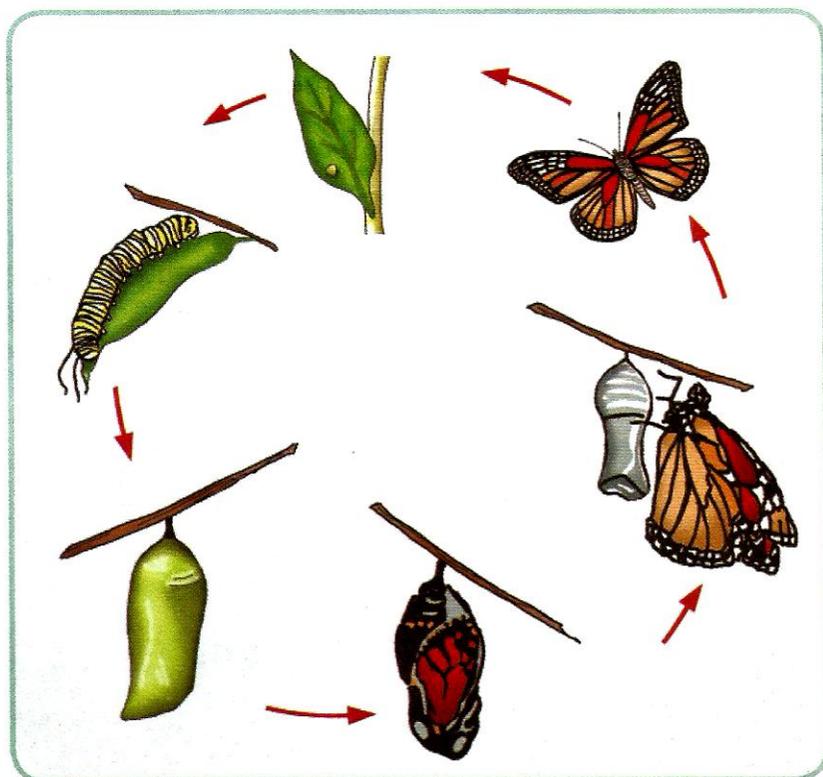


Fig. 6.4 Desenvolvimento das borboletas (coleção do Museu de História Natural)

Estas e outras imagens dão-nos a ideia do mundo maravilhoso de transformações que a natureza tem para nos oferecer. É caso mesmo para dizer-se que o mundo é uma maravilha!



Transformações são processos através dos quais se provocam alterações numa determinada forma.

As transformações podem ser naturais podendo ser de origem vegetal ou animal.

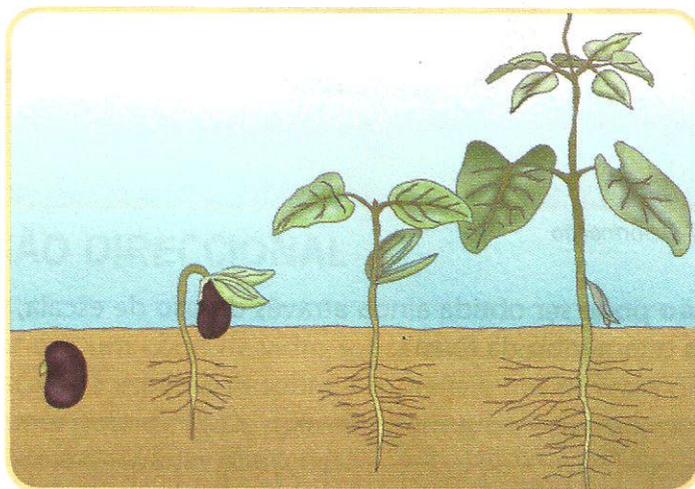


Fig. 6.2 Desenvolvimento de uma semente

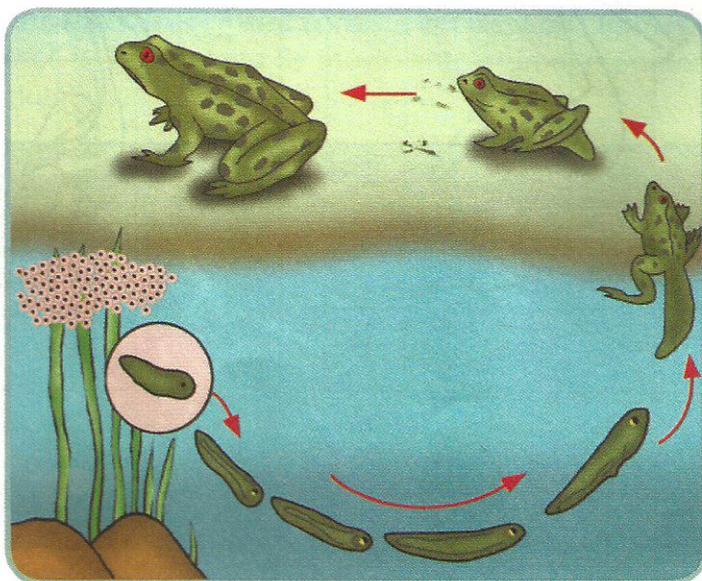


Fig.6.6 Transformações de origem animal

Porém, na natureza podem ser encontrados casos de deformações que são as modificações ou variações da forma ou volume de um determinado corpo sujeito a acção de uma força. Essas deformações não devem ser confundidas com transformações.

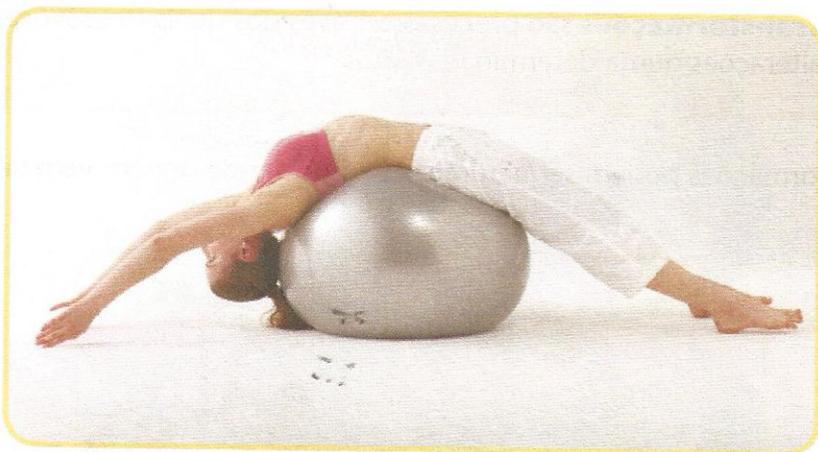


Fig. 6.7 Deformação

A **deformação** pode ser obtida ainda através do uso de escala, reduzindo ou ampliando o tamanho da forma.

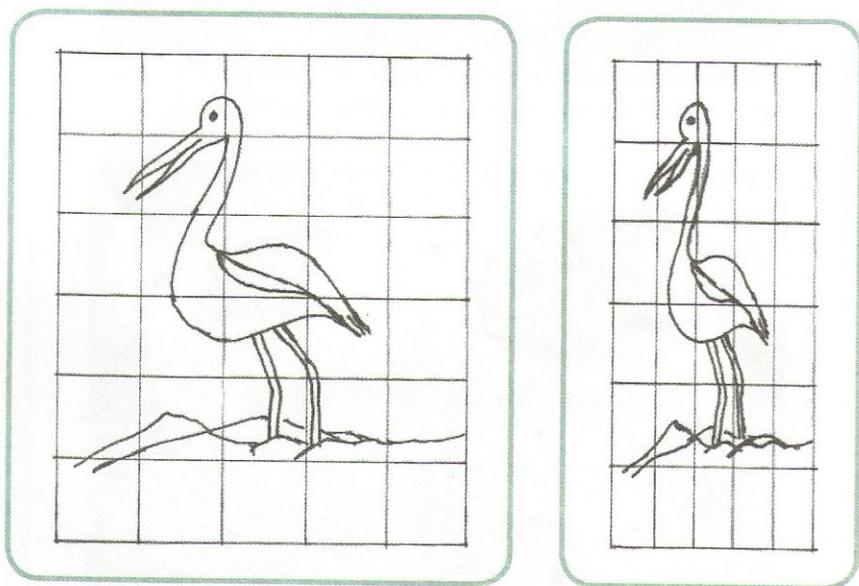


Fig. 6.8. Deformação por meio de escala

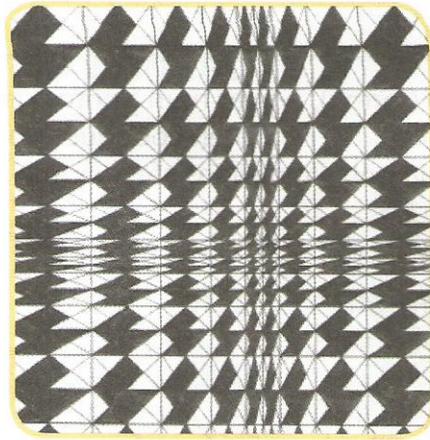


Fig. 6.8.1

As transformações podem ser feitas pelo homem usando os seguintes processos:

EXPANSÃO DIRECCIONAL

Se deixar cair um copo de vidro sobre uma superfície rija, este despedaça-se e espalha-se sobre a superfície nas diversas direcções. E se tiver uma gota de tinta, utilizando um tubo oco e soprando, a tinta espalhar-se-á em várias direcções.



Expansão Direccional consiste em espalhar formas em várias direcções, sob o efeito de movimento íntimo, espontâneo e comutativo.

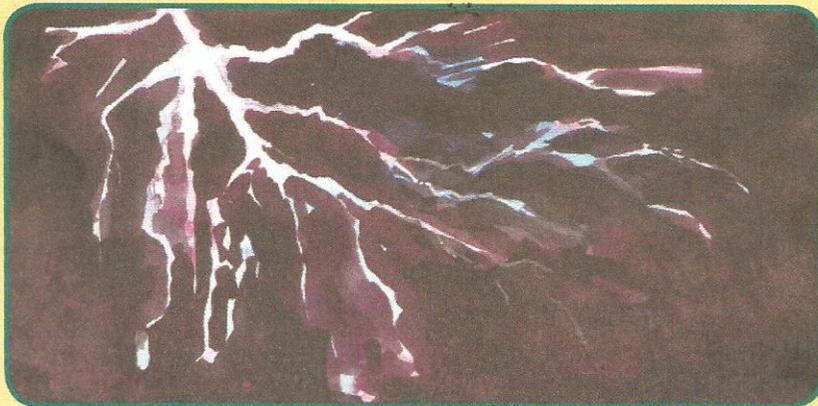


Fig.6.9 Raio

ROTAÇÃO

Se tiver um módulo (forma), o fixar num ponto com um alfinete e o rodar em torno do alfinete, verá alterações que vão dar outras formas resultantes dos movimentos giratórios efectuados.

ROTAÇÃO com o mesmo centro.

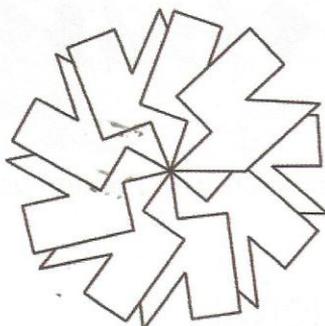


Fig.6.10 Rotação da forma

ROTAÇÃO com variação do centro.

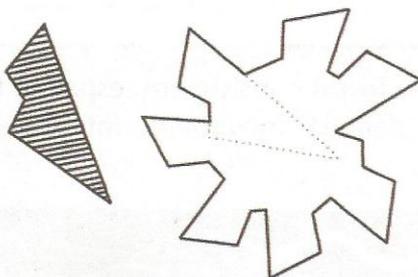


Fig.6.11 Rotação da forma variando o centro

CRESCIMENTO EM ESPIRAL

Espiral é um linha curva contínua, descrita por um ponto que dá voltas sucessivas em torno de outro e do qual se afasta progressivamente.

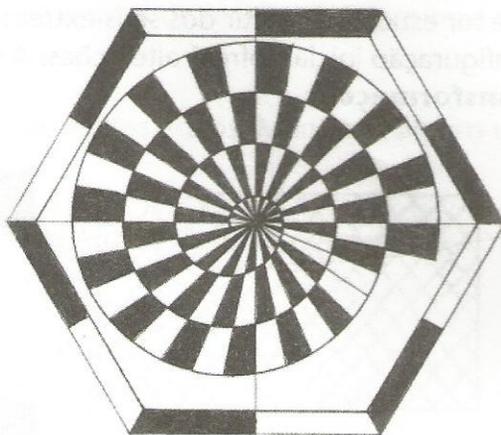


Fig.6.12 Crescimento em espiral

DECOMPOSIÇÃO

Se tiver uma imagem fotográfica e se a recortar em diversas partes e depois tornar a juntá-la numa superfície, verá que sofreu mutações.



Decomposição é o acto de separar os elementos ou partes constituintes de um corpo.

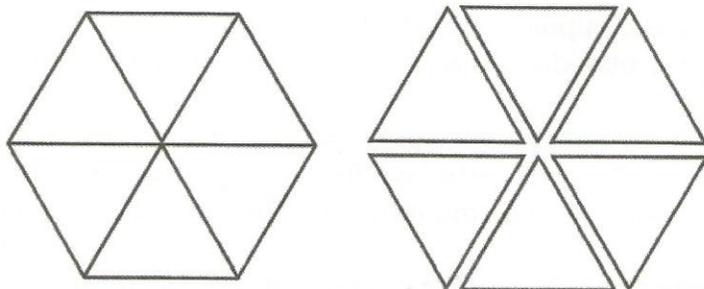


Fig.6.13 Decomposição

Transformação pela orientação da malha reticulada

Imagine ter um pedaço de uma rede de pesca. O que acontecerá se este for esticado a partir dos seus extremos? Evidentemente que a sua configuração inicial sofrerá alterações. A essas alterações designamos de **transformações**.

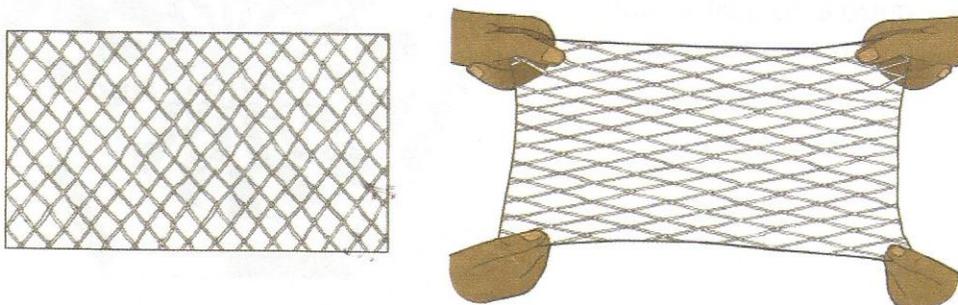


Fig. 6.14 Transformações



ACTIVIDADES

Com base nos conhecimentos adquiridos, efectue:

1. Transformação utilizando a rede ou malha reticulada.
2. Transformação por meio de redução da forma.
3. Transformação por meio da redução da cor.

FICHA DE TRABALHO

1. No nosso país, existem muitos artistas de craveira nacional e internacional. Cite alguns nomes de artistas de renome internacional e o tipo de arte que cada um desenvolve.
2. Na Arte Universal, são reconhecidos muitos estilos. Mencione alguns e fala das suas características.
3. Mencione alguns nomes sonantes da Arte Universal e descreva sumariamente o estilo de cada um.
4. Trace um quadrado envolvente de 18 cm de lado.
 - Desenhe uma oval conhecendo o eixo maior $AB = 8$ cm.
 - Sabendo que o eixo da oval coincide com o vão de um arco contracurvado, desenhe-o para a parte superior da oval.
 - Trace um triângulo isósceles para o lado oposto do arco contracurvado. A base do triângulo é paralela ao vão e o vértice que lhe é oposto situa-se no centro da oval; os lados e a altura medem respectivamente 5,5 e 5 cm.
 - Servindo-se da base e da altura do triângulo, trace uma ogiva alongada cujos pontos de nascença são os extremos da base do triângulo.
 - Aproveitando as linhas de construção, valorize o trabalho com tonalidades de cinzento e decore o fundo com dois módulos dispostos alternadamente. Consulte as soluções.
5. Coloque a sua folha na posição vertical e divida-a em duas partes iguais. Atendendo a que a figura tem um eixo de simetria vertical, desenhe-a seguindo os seguintes passos.
 - O centro da folha é o ponto O. Sobre este, marque o segmento $AB = 100$ mm e construa o arco contracurvado, sabendo que AB é a sua abertura.
 - Trace $AD = 70$ mm e $BC = 120$ mm paralelos entre si e perpendiculares ao segmento AB nos extremos A e B.
 - Faça a concordância de AD e BC com uma curva sinuosa chamada gola ou talão.
 - Sobre AB marca $GH = 50$ mm de modo a que GO seja igual a OH; construa uma ogiva encurtada cujo vão é GH e a flecha $OI = 35$ mm.
 - Marca $OJ = 40$ mm, $JK = 5$ mm e $KL = 10$ mm. Construa um rectângulo JKLM à esquerda do eixo de simetria. Sabendo que JK constitui a largura do mesmo, trace uma espiral ovalada.

- A partir do ponto C, trace duas paralelas horizontais distanciadas 19mm e concorde as duas rectas através de um arco, sabendo que os seus centros distam do eixo de simetria 60mm.
 - Valorize o trabalho criando efeitos da luz / sombra. Consulte as soluções.
6. A figura a desenhar é uma taça, constituída na base de traçados geométricos estudados. Faça a esquadria e legenda na vertical.
- A partir da margem superior da estrutura rectangular por ti traçada, para baixo marque O a 48mm da margem superior da esquadria. Com centro em O, trace duas circunferências concêntricas de raios iguais a 5mm e 10mm respectivamente.
 - Marque $O1K=80$ mm, que é a flecha de uma ogiva alongada cuja abertura é o segmento IJ; trace-a. Marque na linha horizontal que contém o segmento IJ o segmento $LM=60$ mm; com centro nos pontos I e J, trace os arcos LN e MN. Com centro em O1 e raio igual a 15mm, trace o semicírculo PQ.
 - Marque $O1O5=22$ mm e trace duas circunferências concêntricas.
 - Trace duas tangentes laterais à ogiva alongada nos pontos R e S. Trace uma paralela em ambos os lados distanciadas 10mm das tangentes anteriores e a partir do ponto D, com o transferidor, marque uma linha com 30° que irá interceptar a paralela anterior, obtendo-se assim os centros O3 e O4. Desenhe as pegas da taça sabendo que a espessura é de 2mm.
 - $KO6=20$ mm. Trace uma perpendicular ao eixo de simetria e marque $TU=60$ mm. A partir de O6 e O7, trace os semi-círculos concêntricos sabendo que os raios são O6-15 e 20mm; O7-10 e 15mm.
 - Complete o desenho com pormenores de modo a obter uma taça, como ilustra a figura nas soluções, com uma espessura de 5mm.
7. Numa folha de tamanho A4, esquadria na vertical, trace o eixo de simetria na vertical e, através da combinação de arcos arquitectónicos e de curvas cónicas, desenhe a figura de um palhaço do seguinte modo:
- Trace a directriz paralela à margem superior da esquadria que dista da mesma 65mm, obtendo-se desta forma o ponto P. Marque o parâmetro $PF=15$ mm, construa uma parábola de ramo virada para baixo. O eixo maior da elipse, $AB=120$ mm, é paralelo à directriz, e situa-se a 50mm abaixo desta; o eixo menor é $CD=50$ mm, o centro é o ponto O.
 - A parábola desenvolve-se até ao eixo maior da elipse EF; com centro em C1, trace os arcos GH e EF.

- Dado o vão EF, trace uma ogiva perfeita virada para baixo. Marque $DO_1=13\text{mm}$. Construa uma circunferência de raio igual a 5mm; a partir de O_1 e O_4 , marque para baixo 14mm e 17mm; trace arcos de circunferência por esses dois centros, que darão origem à boca do palhaço. Em seguida, do ponto O, centro da elipse, trace duas linhas auxiliares para baixo (abertura para a esquerda e direita) com ângulos de $60'$; a partir de O_1 , trace para a direita e esquerda duas linhas com ângulos de $30'$, que irão interceptar as anteriores nos pontos O_2 e O_3 ; construa circunferências concêntricas com diâmetros respectivamente iguais a 5 e 10mm.
- Trace uma paralela A_1B_1 que dista 80mm do eixo maior AB da elipse; construa um arco abatido dado o vão $A_1B_1=100\text{mm}$ e flecha $IJ=30\text{mm}$. Complete os pormenores com base na figura dada nas soluções.

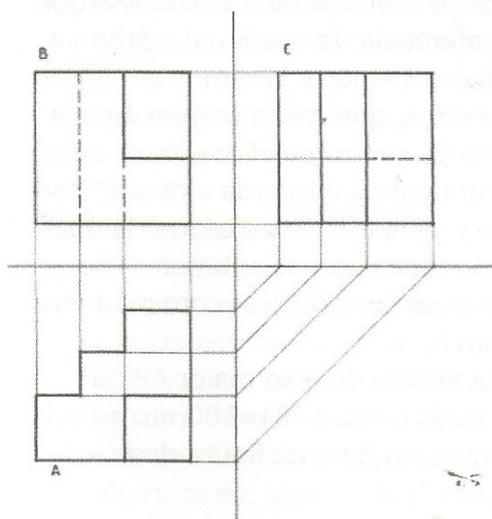
8. Faça a esquadria e legenda na vertical. Divida a folha em duas partes iguais na vertical (eixo de simetria).

- Desenhe uma ogiva perfeita dado o vão $AB=3\text{cm}$, que dista da margem superior 3,4cm.
- Prolongue o segmento AB para os lados e marque $EF=5\text{mm}$; em baixo e a uma distância de 3cm, trace $CD=7\text{cm}$; com base em concordâncias, construa a gola (ou talão) invertida. Trace duas linhas paralelas por baixo e por cima dos segmentos de recta EF e CD respectivamente.
- Trace um arco abatido dado o vão $GH=10\text{cm}$ e a flecha $IJ=2,5\text{cm}$, tangente à gola (ou talão) no ponto J.
- Desenhe um arco árabe (ou ultrapassado) dado o raio da circunferência igual a 2cm; as hastes têm 0,7cm de altura (tangentes à construção anterior no ponto I).
- Construa um retângulo de 7cm x 0,5cm que servirá de base da figura na parte inferior. Consulte as soluções.

9. Represente a secretária do seu professor em projecções ortogonais: vista de frente, vista de cima (planta), vista lateral direita e vista lateral esquerda.

10. A figura constitui uma representação de uma peça por meio de três vistas:

- A – Planta (vista de cima)
- B – Vista de frente
- C – vista lateral esquerda

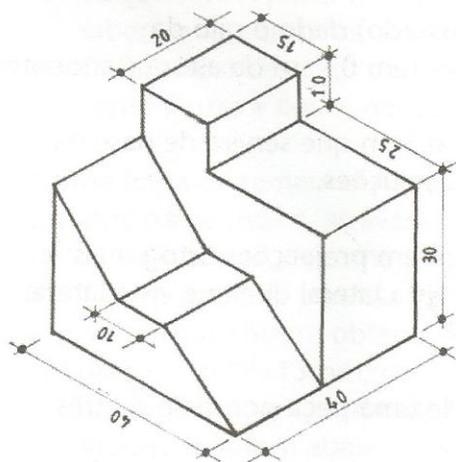


Ex. 10

- Desenhe a peça em perspectiva axonométrica isométrica.
- Faça uma representação dimétrica da referida peça.

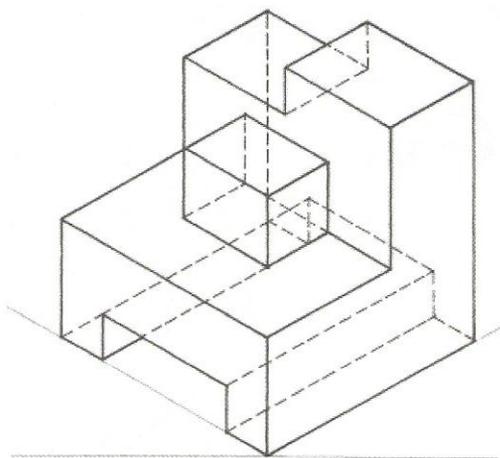
11. A peça que se segue está representada em perspectiva axonométrica isométrica e cotada em milímetros.

- Desenhe a mesma peça pelas suas projecções: vista de cima (planta), vista frontal, vista lateral direita e vista lateral esquerda.



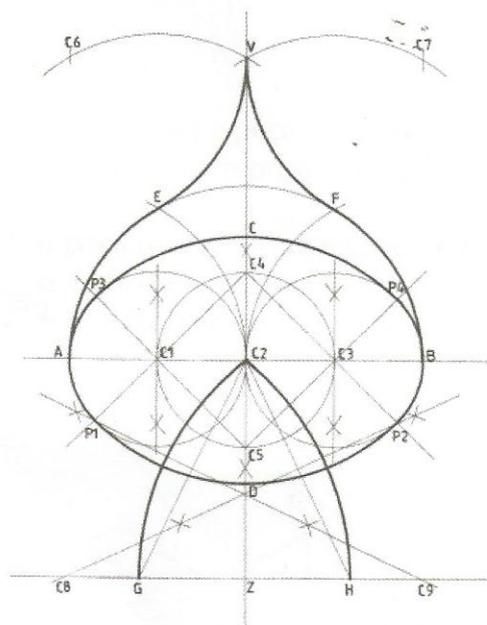
Ex. 11

12. Desenhe a figura que se segue em projecções ortogonais na escala 2:1.
As medidas devem ser retiradas da própria figura com base na régua.

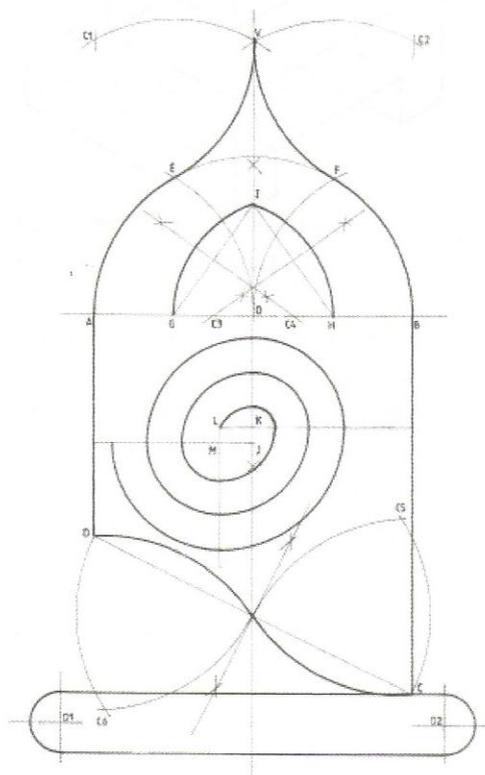


Ex. 12

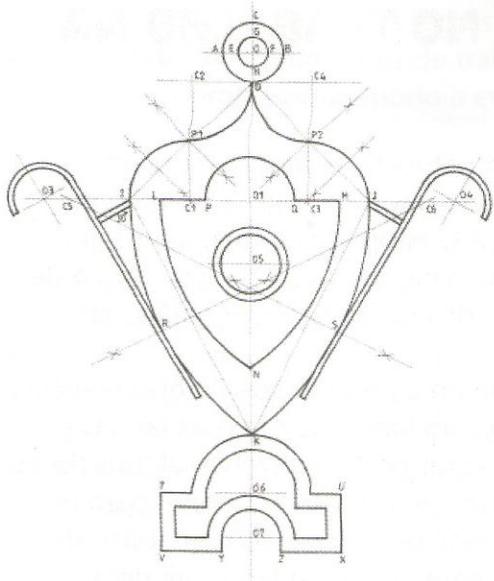
SOLUÇÕES PARA ALGUNS EXERCÍCIOS DA FICHA DE TRABALHO



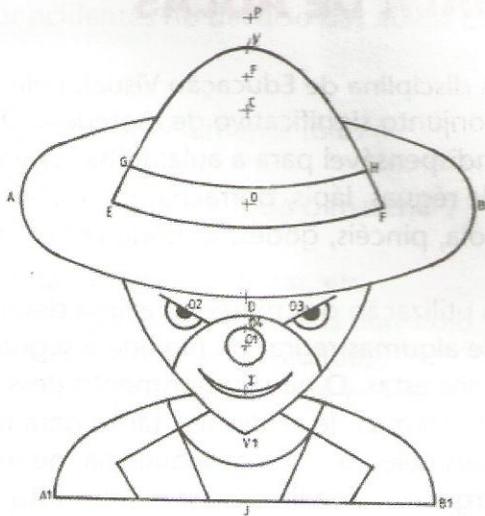
Ex. 4



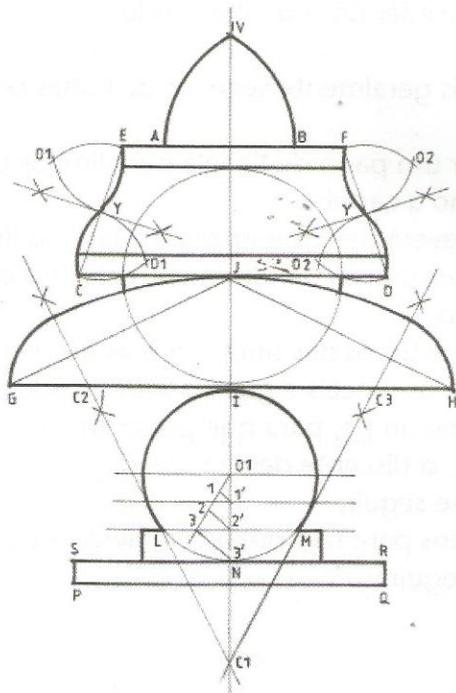
Ex. 5



Ex. 6



Ex. 7



Ex. 8

ANEXO

HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO NA SALA DE AULAS

A disciplina de Educação Visual, pela sua natureza, exige o uso de um conjunto significativo de materiais. O aluno deverá munir-se do material indispensável para a aula: folha A4 e/ou A3, estojo de compasso, estojo de réguas, lápis, borracha, transferidor, lâmina, tesoura, fita cola, frasco de cola, pincéis, godés, tinta-da-china, lápis de cor, aguarelas, guache, etc.

A utilização dos materiais acima determinam a necessidade de observância de algumas regras de higiene e segurança ao longo de todas as tarefas e após estas. O não cumprimento dessas regras poderá envolver alguns riscos, em termos de acidentes, tanto para o discente responsável como para os seus colegas. Por consequência, no interesse de todos e como hábitos de organização e limpeza a manter futuramente, recomendamos algumas medidas.

HIGIENE

O discente deverá proceder do seguinte modo:

- Lavar as mãos, pois geralmente serve-se de folhas brancas para os trabalhos;
- antes da aula, usar um pano de flanela para limpar os instrumentos de trabalho bem como a carteira;
- ao afiar os lápis, deverá deitar as aparas na lata do lixo;
- as tintas deverão ser usadas de forma correcta, evitando sujar a carteira e/ou a sala de aulas;
- tapar os frascos e os tubos das tintas com as quais trabalhar;
- lavar o tira-linhas e os pincéis e guardá-los cuidadosamente;
- ter sempre um pano ao pé, para que possa limpar as mãos ou a carteira;
- ao terminar a aula, o discente deverá deixar a sala limpa e preparada para a classe que se seguir;
- deverá lavar as mãos para não prejudicar livros e cadernos da aula da disciplina que se seguir.

SEGURANÇA NO TRABALHO

É necessário que os alunos observem todas as normas de segurança ao longo das aulas, isto é, cumprindo na íntegra e simultaneamente de forma colectiva e individual, com as regras de segurança estabelecidas, isto é, manuseando os instrumentos de trabalho de acordo com as orientações recebidas do professor de modo a evitar acidentes no decurso das aulas. Em resumo:

- assegure-se da forma de se servir e aplicar correctamente todo o material / equipamento da sala de aulas / desenho;
- certifique-se da forma de se servir correctamente de todo o material / equipamento da sala de desenho;
- tenha uma postura correcta ao desenhar, sombrear, pintar, etc.
- maneje a tinta da china, os guaches, os lápis, os instrumentos do estojo de desenho, as régua, as tesouras, etc. com o devido cuidado;
- tenha cuidado com os agentes passíveis de causarem lesões, como tesouras e outros objectos cortantes.

GLOSSÁRIO

Anónimo – sem nome, não assinado.

Bissectriz – semi-recta que, partindo do vértice de um ângulo, o divide em duas partes iguais.

Composição – acto ou efeito de compor; resultado da disposição das partes componentes.

Concordantes – que coincidem.

Conceito – representação mental, abstracta e geral de um objecto.

Construtiva – que serve para construir.

Descrever – traçar.

Mediatrix – linha perpendicular ao meio de um segmento.

Nascença – ponto de origem, de começo.

Objectivo – alvo, finalidade; propósito.

Paralela – linha ou superfície que tem todos os seus pontos à mesma distância de outra.

Perpendicular – linha ou superfície que intersecta outra formando ângulos iguais (rectos).

Projecção – representação num plano.

Projectante – linha que liga um ponto com a sua projecção numa superfície.

Seccionar – cortar; dividir em partes.

Simétrico – que tem simetria, que está em simetria.

Traçado – acto ou efeito de traçar.

Traçar – representar por meio de traços.

BIBLIOGRAFIA

Abreu, Maria Helena P. de, Miranda, F. Pessegueiro: *Compêndio de Desenho para o 2º Ciclo dos Liceus*. 3ª edição. Porto: Porto Editora.

Carreira, António Ribeiro. 1972. *Compêndio de Desenho Para o 3º Ciclo do Ensino Liceal*, 2ª edição. Lisboa: Livraria Sá da Costa.

Castro, Adolfo Faria de, Castro, Rodrigo Faria de. 1950. *Compêndio de Desenho para o 2º Ciclo dos Liceus*.

Frederikson, Jennifer. 2000. *Arte de Moçambique*. Guia do Educador. Maputo: Edição do Departamento de Museus.

Lopes, Manuel. *Educação Visual*. 7º ano. Rio Tinto: ASA.

Lopes, Manuel. *Desenho Técnico*. Rio Tinto: ASA.

Mesa, Agostinho, Costa, Daniel Dinis da. *Desenho 9ª Classe*. Maputo: Diname.

Joaquim Manuel de Mendonça nasceu em Maputo, a 8 de Março de 1967. É professor de Desenho formado pela Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane (1987-1988). É Bacharel em Ensino de Desenho pela Universidade Pedagógica (2000-2004) e licenciado em Planificação, Administração e Gestão de Educação na Universidade Pedagógica, Faculdade de Ciências Pedagógicas (2006). É professor efectivo do Ensino Secundário há 20 anos, tendo leccionado nas Escolas Secundárias Josina Machel, Estrela Vermelha e Colégio Arco-Íris, todas em Maputo. Participou em vários Seminários de Capacitação para docentes organizados pelo Ministério da Educação e Cultura. Actualmente lecciona na Escola Comunitária Santa Ana da Munhuana, em Maputo.



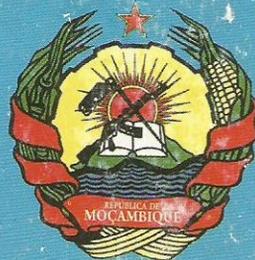
Pedro Ricardo era formado na área de Desenho e Tecnologias Educativas pela Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane, onde também fez o Curso de Formação de Professores de Desenho para a 7ª, 8ª e 9ª classes (1984). Em 1998, concluiu o Bacharelato em Desenho e Tecnologias Educativas na Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane. Em 2007 concluiu na Universidade Pedagógica, Faculdade de Ciências Pedagógicas, o curso de Planificação Administrativa e Gestão de Educação. Leccionou a disciplina de História na escolas Secundária de Mavila e Emília Daússe, em Inhambane. Leccionou a disciplina de Desenho na Escola Secundária Josina machel, Escola Secundária da Matola, Francisco Manyanga e no ensino privado: Aeronáutica civil, S. Cipriano e Colégio Kitabu.



SÍMBOLOS DA REPUBLICA DE MOÇAMBIQUE



BANDEIRA NACIONAL



EMBLEMA

HINO NACIONAL

Pátria Amada

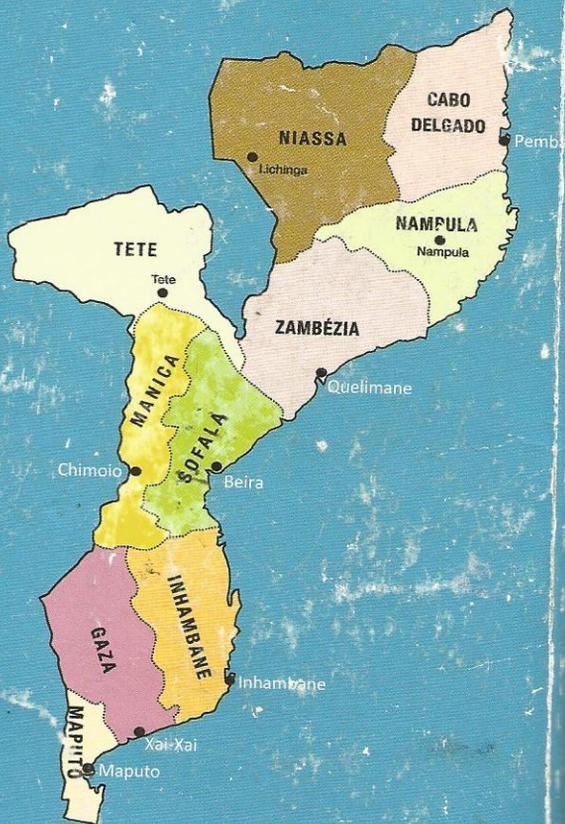
Na memória de África e do Mundo
Pátria bela dos que ousaram lutar
Moçambique, o teu nome é liberdade
O sol de Junho para sempre brilhará

Coro

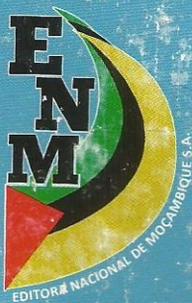
Moçambique nossa terra gloriosa
Pedra a pedra construindo o novo dia
Milhões de braços, uma só força
O pátria amada, vamos vencer

Povo unido do Rovuma ao Maputo,
Colhe os frutos do combate pela Paz
Cresce o sonho ondulando na Bandeira
E vai lavrando na certeza do amanhã

Flores brotando do chão do teu suor
Pelos montes, pelos rios, pelo mar
Nós juramos por ti, Moçambique
Nenhum tirano nos irá escravizar



MAPA DE MOÇAMBIQUE



ISBN 978-0-85320-665-1



90100

9 780853 206651

Educação Visual

9^a
Classe

para todos



Pedro Ricardo • Joaquim M. de Mendonça