

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

UFF – TCE – TDT

Fundamentos de Desenho Técnico

Professor Orientador: Bruno Campos Pedroza

APOSTILA DE PERSPECTIVAS



Por:

Laura de Aquino Ribeiro

Niterói – RJ

2015

SUMÁRIO

1. Introdução.....	2
2. Teoria Projetiva.....	2
2.1. Método Perspectivo: Comparação com o Ortográfico.....	3
3. Sistemas Projetivos.....	3
3.1. Classificações das Projeções.....	4
4. Perspectivas.....	5
4.1. Comparação Entre Perspectivas.....	6
4.2. Esboço em Perspectiva.....	6
5. Projeção Cilíndrica (ou Paralela).....	7
5.1. Projeção Oblíqua.....	7
5.1.1. Perspectiva Cavaleira.....	8
5.1.1.1. Método Construtivo.....	8
5.1.1.2. Circunferência em Perspectiva Cavaleira.....	10
5.2. Projeção Ortogonal.....	10
5.2.1. Perspectiva Axonométrica.....	10
5.2.1.1. Perspectiva Isométrica.....	11
5.2.1.1.1. Circunferências Isométricas.....	13
5.2.1.2. Perspectiva Dimétrica.....	14
5.2.1.3. Perspectiva Trimétrica.....	14
5.3. Projeção Ortográfica.....	14
5.4 Projeção Cônica (ou Central).....	15
5.4.1. Perspectiva Cônica.....	15
6. Resumo.....	17
7. Exercícios.....	18
Referências Bibliográficas.....	22

1 – Introdução

De acordo com a teoria projetiva, dois métodos de representação podem ser usados: vistas ortográficas e perspectiva.

Os métodos perspectivísticos são utilizados como uma maneira básica de descrição da forma ou como um complemento da representação ortográfica.

A representação em perspectiva designa os métodos que resultam em uma única projeção, mostrando o objeto aproximadamente como seria visto pelo olho.

A representação em perspectiva geralmente é usada para desenhos de apresentação, ilustrações de texto, operações e livros de manutenção e em alguns desenhos de trabalho. Nela, existem três divisões principais: axonométrica, oblíqua e cônica. Teoricamente, projeção axonométrica é aquela em que somente um plano é usado, sendo o objeto colocado de modo a mostrar três faces. As principais posições axonométricas são: isométrica, dimétrica e trimétrica.

Projeção oblíqua é um método perspectivístico usado principalmente para objetos com características circulares ou curvas em uma face ou em faces paralelas; para tais objetos, a perspectiva oblíqua é fácil de traçar e dimensionar. De uma projeção cônica obtém-se o mesmo resultado registrado pelo olho humano ou por uma máquina fotográfica de uma única lente.

2 – Teoria Projetiva

Para desenhar e depois transmitir cada detalhe aos fabricantes, devem ser preparadas descrições que mostrem todos os aspectos da *forma* e das *dimensões* de cada peça e da máquina ou estrutura completas. Em virtude dessa exigência, a expressão gráfica é o método fundamental de comunicação. A linguagem verbal é utilizada apenas como um complemento, sob a forma de anotações e especificações.

A forma é descrita pelas projeções, isto é, pelo processo de formação de uma imagem mediante raios de visão levados numa direção particular, desde o objeto até o plano da imagem. Os métodos projetivos variam de acordo com a direção em que os raios visuais são levados ao plano. Quando os raios são perpendiculares ao plano, o método de projeção é chamado *ortográfico*. Se os raios formam ângulo com o plano, o método projetivo é chamado *oblíquo*. Os raios levados a um ponto particular estacionário resultam na projeção em *perspectiva*. O método da perspectiva representa os objetos tal e qual apareceriam ao olho humano.

A teoria projetiva é o fundamento das informações básicas necessárias para a representação da forma. Na expressão gráfica usam-se dois métodos fundamentais de *representação da forma*:

(1) **Vistas ortográficas**, que consistem em um conjunto de duas ou mais vistas separadas, de um objeto, tomadas de diferentes posições, geralmente em ângulo reto entre si e dispostas em relação umas com as outras, de um modo definido. Cada vista mostra a forma do objeto desde uma direção particular e o conjunto das vistas descreve o objeto em sua totalidade. Usa-se somente a projeção ortográfica. Por constituírem um meio de descrever a forma exata de qualquer objeto, as vistas ortográficas são empregadas na maioria dos trabalhos de Engenharia.

(2) **Perspectivas**, onde o objeto é representado no sentido da profundidade e projetado sobre um único plano. Usam-se tanto a projeção ortográfica quanto a projeção oblíqua e a projeção em perspectiva.

2.1 – Método Perspectivo: Comparação com o Ortográfico

Como já dito anteriormente, “na projeção em perspectiva o objeto é representado como aparece aos nossos olhos”. No entanto, suas linhas não podem ser diretamente medidas para que haja uma descrição exata do objeto, e na projeção ortográfica mostra-se, em duas ou mais vistas, como é realmente o objeto quanto à forma e dimensões, mas a interpretação requer experiência de visualização dos objetos a partir dessas vistas.

Visando à elaboração de um sistema de desenho que representasse o objeto em perspectiva, de tal forma que suas linhas principais pudessem ser diretamente medidas, foram imaginados vários métodos diferentes, projetivos ou convencionais, de desenho em um plano, nos quais a terceira dimensão é demonstrada pelo deslocamento do objeto de maneira a mostrar suas três dimensões ou pelo emprego da projeção oblíqua. O conhecimento desses métodos de desenho e da projeção em perspectiva é extremamente conveniente, uma vez que seu uso é muito vantajoso.

Detalhes mecânicos ou estruturais que não ficam claros em vistas ortográficas podem ser desenhados em perspectiva ou ilustrados com vistas perspectivas suplementares. As vistas em perspectiva podem ser convenientemente utilizadas em ilustrações técnicas, desenhos para registro de patentes, esboços, projetos hidráulicos, e assim por diante. Os métodos perspectivos também são úteis para a realização de esboços à mão livre, e esta é uma das razões mais importantes para aprendê-los.

3 – Sistemas Projetivos

A transposição de elementos do espaço para superfícies bidimensionais é denominada de *projeção*. Esse esquema é a principal forma de representação em Desenho Técnico e Engenharia. A projeção do objeto é sua representação gráfica no plano de projeção, e isso se dá através de alguns artifícios de desenho, para tanto, são considerados os elementos básicos da projeção: o **plano de projeção**, o **objeto**, o **raio projetante** e o **centro de projeção**.

A *projetante* é a reta que passa pelos pontos do objeto e intersecta o plano de projeção. Pode ser oblíqua ou ortogonal ao plano de projeção, dependendo da direção adotada. O Centro de Projeção é o ponto fixo de onde partem ou por onde passam as projetantes.

"Um ponto se projeta no plano quando a projetante intersecta o plano de projeção."

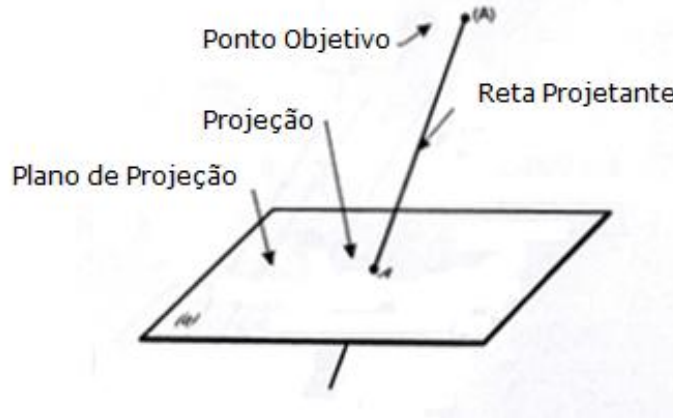


Figura 1 - Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA4wAG/sistemas-representacoes>

3.1 – Classificações das Projeções

A perspectiva é um tipo especial de projeção, na qual é possível a projeção dos três eixos dimensionais em um espaço bidimensional.

Os sistemas de projeções são classificados em função da distância do centro projetivo ao plano de projeção e da direção dos raios projetantes em relação a este plano.

O centro projetivo é *próprio* quando sua distância ao plano de projeção é mensurável. Quando a distância do centro projetivo ao plano de projeção é imensurável, o centro projetivo é *impróprio*.

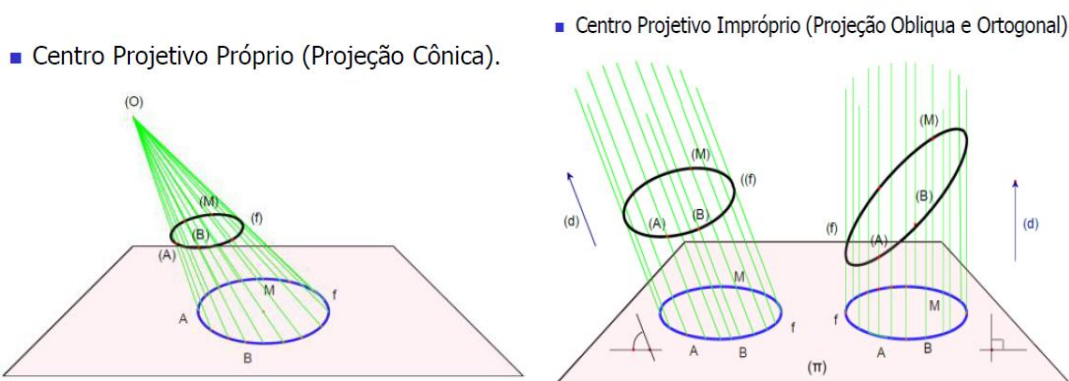


Figura 2 - Fonte: https://ladnascimento.files.wordpress.com/2012/09/aula5_projecoes.pdf

Assim, a perspectiva é classificada em projeções **cilíndricas** (também chamadas de paralelas) e projeções **cônicas** (também chamadas de centrais), contendo subcategorias que especificaremos adiante.

4 – Perspectivas

Como falado anteriormente, a perspectiva é classificada em cilíndrica ou cônica, e dentro desses conjuntos, há suas variações com diferentes características.

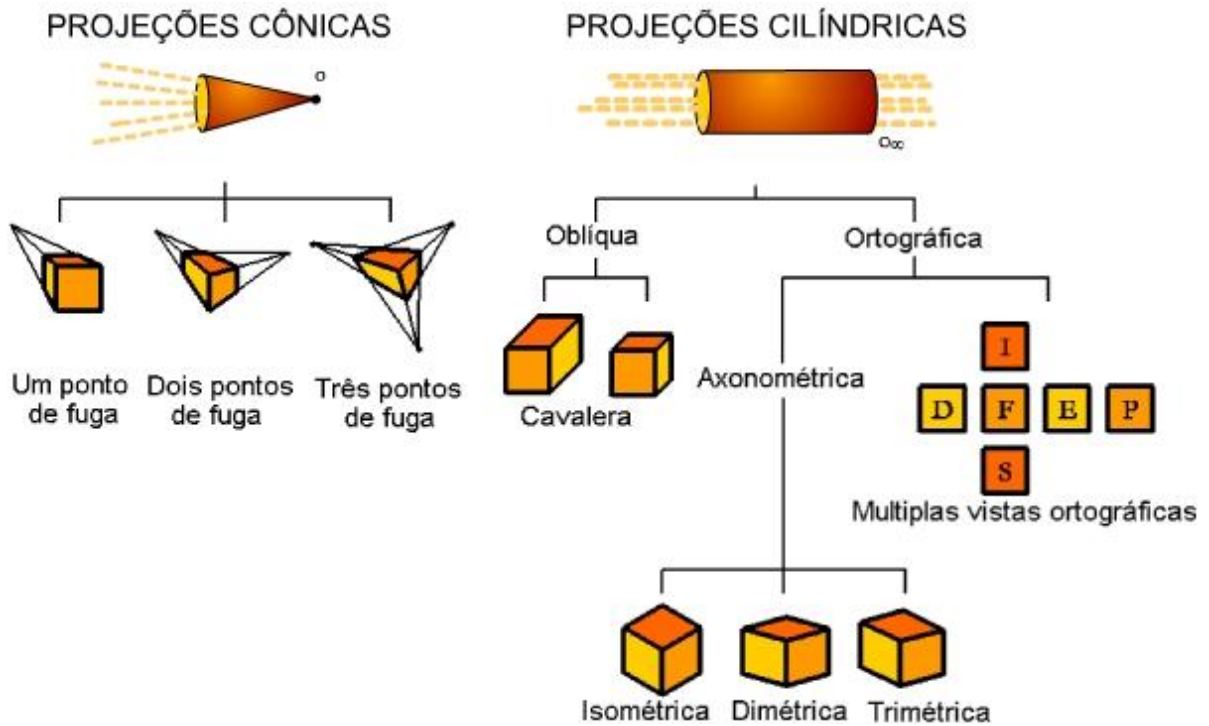


Figura 3 - Fonte: <http://drb-assessoria.com.br/2familiasdasproducoes.htm>

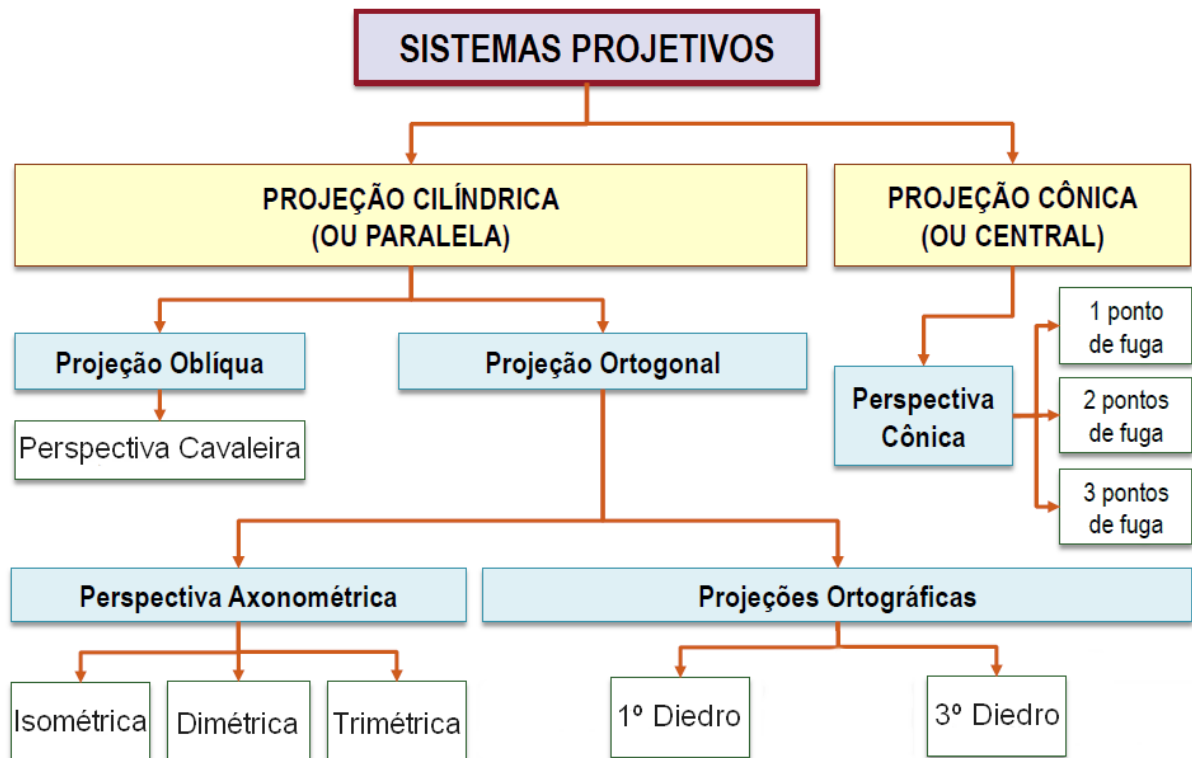


Figura 4

4.1 – Comparação Entre Perspectivas

De início, podemos comparar visualmente os dois tipos de projeção. Observe as figuras a seguir.

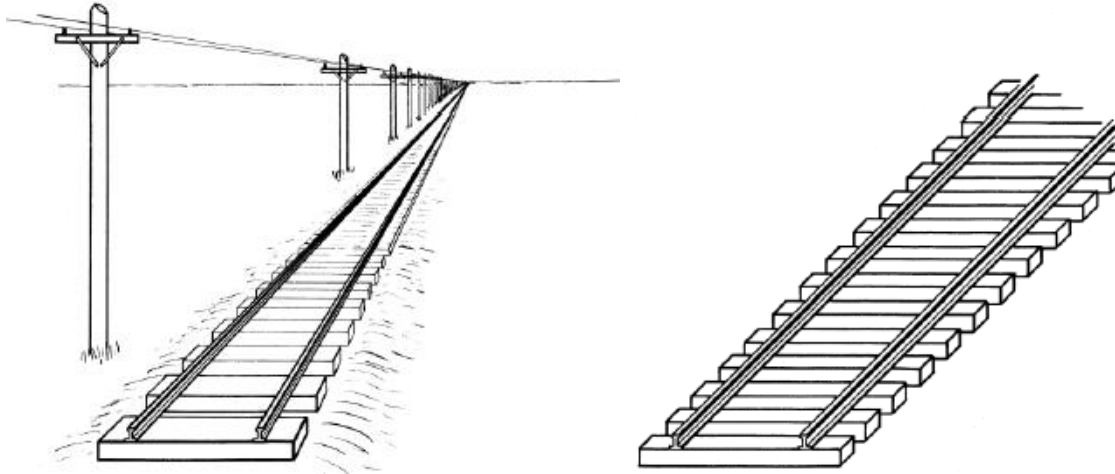


Figura 5 - Fonte: https://ladnascimento.files.wordpress.com/2012/09/aula5_projecoes.pdf

Na primeira representação foi usada uma técnica de projeção cônica, enquanto na segunda foi usada uma técnica de projeção cilíndrica.

Embora as duas representações sejam projeções bidimensionais de uma situação tridimensional, a primeira nos parece mais familiar. Isso se dá pelo fato de que a projeção cônica está mais próxima a como nossos olhos veem.

4.2 – Esboço em Perspectiva

Os esboços preliminares do desenho são de vital importância para que a ideia do projeto final se torne bem clara e determinada. Deve-se ter em mente não o aspecto físico do desenho, mas sim o dado informativo e uma boa proporção das dimensões.

Após a concepção inicial do objeto, o primeiro passo é escolher a melhor posição que possibilite a percepção do maior número de detalhes, determinando, assim, a direção dos eixos, o que coloca esse objeto nas condições ideais pra ser esboçado.

Exemplo:

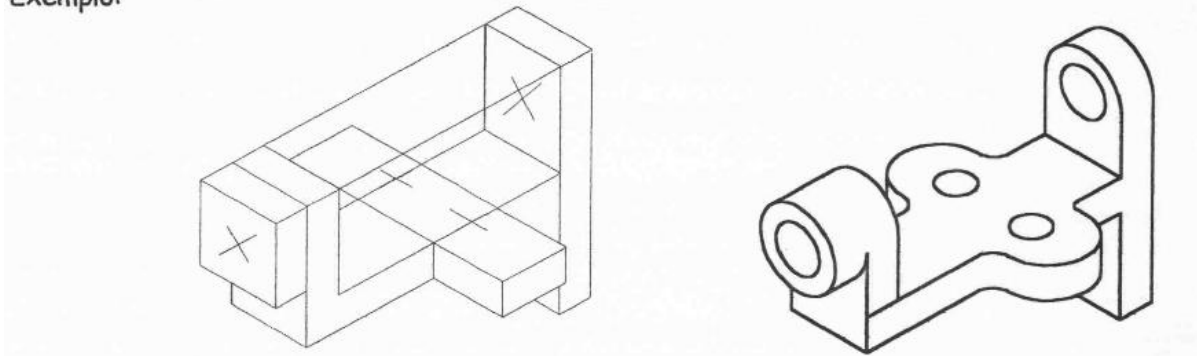


Figura 6 - Fonte: French, Thomas E.; Vierck, Charles J. (2005)

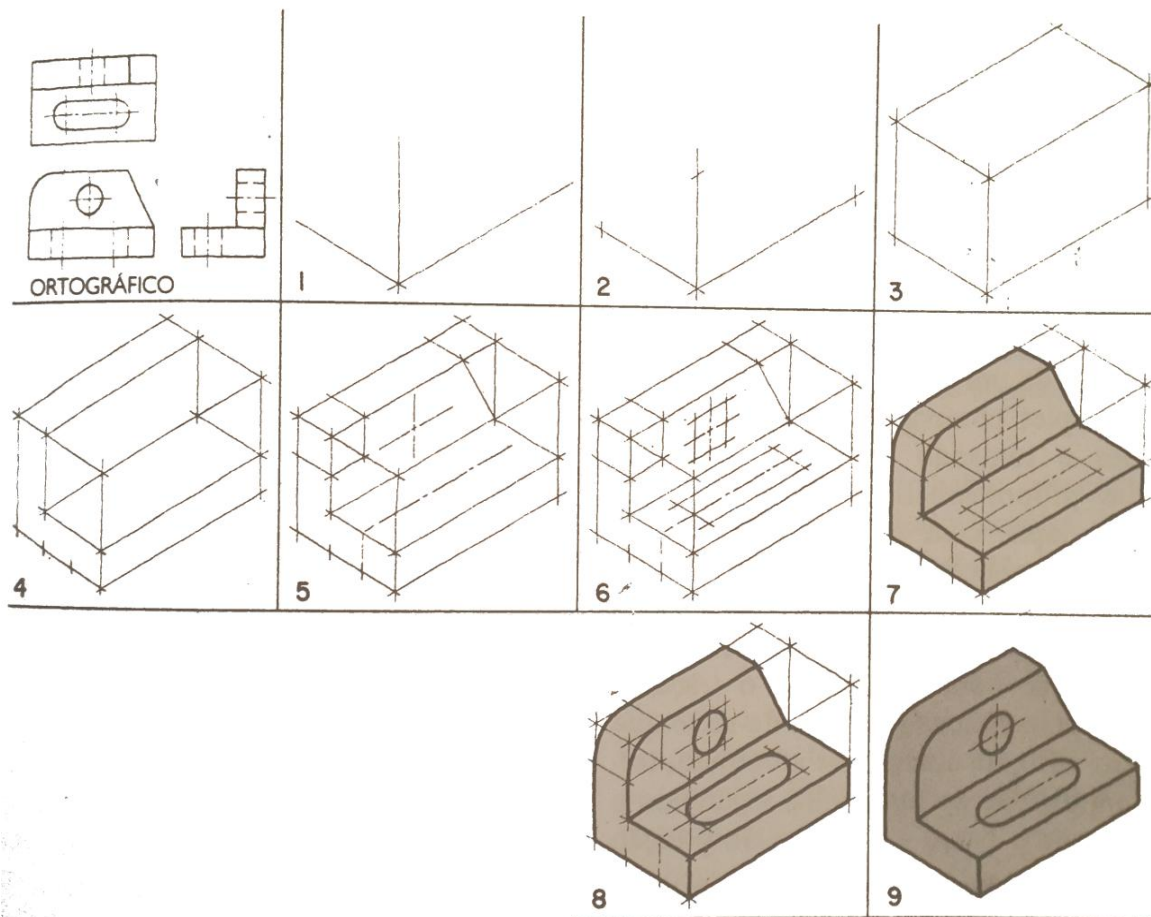


Figura 7 - Fonte: French, Thomas E.; Vierck, Charles J. (2005)

5 – Projeção Cilíndrica (ou Paralela)

A projeção cilíndrica, também chamada de projeção paralela, é o tipo de projeção cujos raios projetantes que incidem no objeto e no plano de projeção são todos paralelos entre si, como as geratrizes de um cilindro.

Imagine um objeto ao sol: a sombra que este objeto faz sobre uma superfície lisa, como uma calçada, é a projeção do objeto e os raios solares são os raios projetantes. O centro de onde os raios partem é o sol, mas ele está tão distante da terra que os raios emitidos podem ser considerados paralelos e podemos dizer que o centro de projeção dos raios, neste caso, está a uma distância infinita do objeto.

A projeção cilíndrica pode ser **ortogonal** ou **oblíqua**, e cada um desses casos ainda resulta em outras subcategorias de projeções. No caso das oblíquas, temos a **perspectiva cavaleira**. No caso das ortogonais, temos a **perspectiva axonométrica** e **vistas ortográficas**.

5.1 – Projeção Oblíqua

Na projeção cilíndrica oblíqua as projetantes partem do infinito e têm direção oblíqua em relação ao plano de projeção, isto é, formam ângulos diferentes de 90° .

5.1.1 – Perspectiva Cavaleira

A perspectiva cavaleira é um tipo de projeção cilíndrica oblíqua na qual o objeto tem uma face paralela ao quadro (plano de projeção) em seu tamanho real. As demais faces sofrem distorções, e suas linhas projetantes estão a um ângulo de inclinação θ do plano de projeção. Usualmente adota-se ângulos de inclinação de 30°, 45° e 60°.

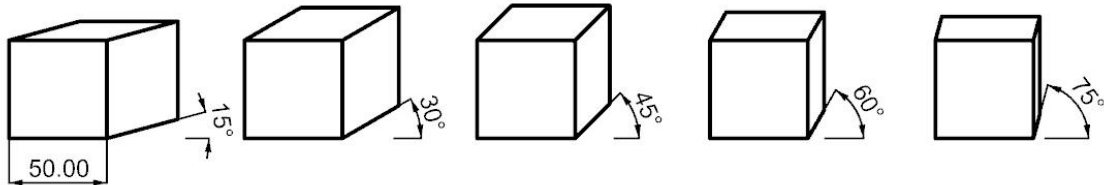


Figura 8 - Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=7696>

Geralmente, o quadro é posicionado na vertical, mas se for colocado na horizontal, constituirá à projeção uma variedade da perspectiva cavaleira, a qual os autores franceses, no começo do século XIX, denominaram de perspectiva militar.

O coeficiente de redução **K** pode assumir diversos valores e visa a reduzir as distorções causadas pela natureza cilíndrica, melhorando a sua representação. Conhecido o ângulo θ e o coeficiente de redução **K**, pode-se traçar a perspectiva cavaleira.

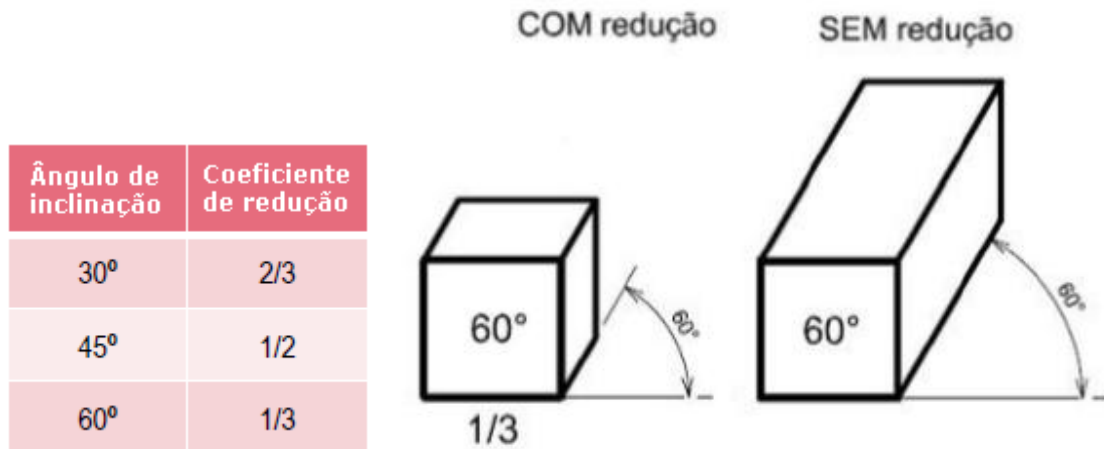


Figura 9 - Fonte: <https://www.passeidireto.com/arquivo/1858379/aula-25---perspectiva---cavaleira>

Conclui-se que quanto maior a inclinação de θ , maior será a deformação da peça.

5.1.1.1 – Método Construtivo

O traçado da perspectiva cavaleira de uma peça requer, inicialmente, as vistas ortográficas, o ângulo θ e o coeficiente de redução **K**.

Estabelecidas as linhas de terra e de fuga, verifica-se o correto posicionamento da perspectiva mediante observação das vistas. O objeto deve ser colocado com o contorno

irregular paralelo ao plano do quadro, facilitando o traçado da superfície. Isto representa uma vantagem da perspectiva cavaleira sobre a isométrica em termos práticos.

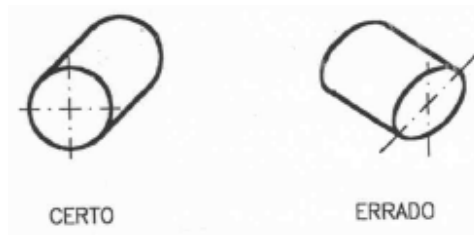


Figura 10 - Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=7696>

Sabe-se que a face do sólido paralelo ao plano do quadro se encontra em verdadeira grandeza. Daí a necessidade de expor as posições preferenciais de acordo com a forma e dimensão do sólido. Caso uma das dimensões da peça seja predominantemente maior que as demais, opta-se pela colocação desta dimensão em verdadeira grandeza, paralela ao plano do quadro. Reduz-se, com este artifício, a distorção implícita na perspectiva cavaleira devido à falta de convergência das linhas de fuga.

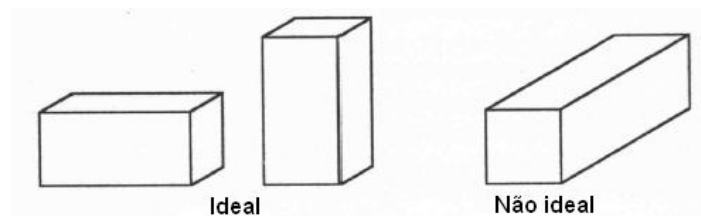


Figura 11 - Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=7696>

A perspectiva cavaleira é considerada um método de perspectiva rápida, em virtude da facilidade com que se pode obter o desenho de objetos de dimensões reduzidas, principalmente se este tiver superfícies planas. É desvantajosa em objetos que apresentem numerosas linhas curvas, tornando-o demorado e cansativo, além das deformações e distorções visuais do sólido que o método ocasiona.

Abaixo temos um exemplo de exercício de perspectiva cavaleira, onde foi dado as vistas ortográficas da peça em 1º diedro, $k = \frac{1}{2}$, $\theta = 45^\circ$.

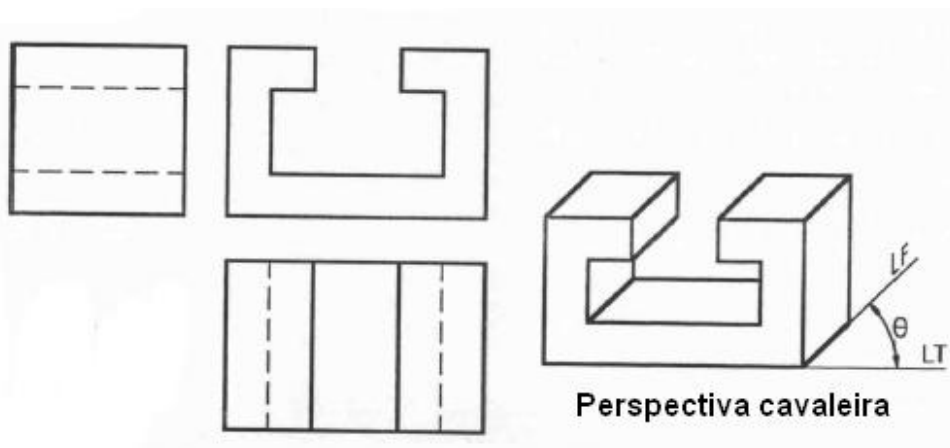


Figura 12 – Fonte: <https://docs.google.com/presentation/d/1mUd87QojJg7r-V8DXRnMFku0YWQrjmlekrNwCF8IT5o>

5.1.1.2 – Circunferência em Perspectiva Cavaleira

O traçado da perspectiva cavaleira de uma circunferência é uma elipse efetuada pelos processos convencionais.

Para os valores de θ igual a 30° , 45° e 60° , pode-se traçar a elipse de 4 centros. Consultar material de *French, Thomas E.; Vierck, Charles J. (2005)* para maiores detalhes de como traçá-la.

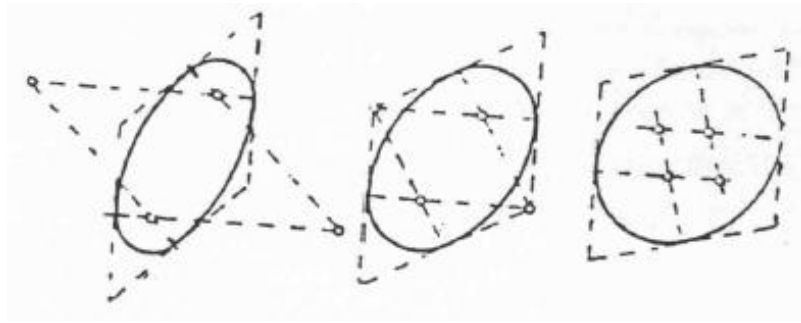


Figura 13 - Fonte: - <https://docs.google.com/presentation/d/1mUd87QojJg7r-V8DXRnMFku0YWQrjmlekrNwCF8IT5o>

5.2 – Projeção Ortogonal

Na projeção cilíndrica ortogonal as projetantes partem do infinito e têm direção ortogonal em relação ao plano de projeção, formando com o plano um ângulo de 90° .

5.2.1 – Perspectiva Axonométrica

A perspectiva axonométrica é uma projeção ortográfica na qual se utiliza somente um plano, sendo o objeto colocado de modo a mostrar três faces. Imagine um plano vertical transparente, tendo atrás de si um cubo com uma de suas faces paralela ao plano. A projeção sobre o plano, isto é, a vista de frente do cubo será um quadrado. Gire o cubo em torno de um eixo vertical em um ângulo qualquer menor que 90° : a vista de frente mostrará agora duas faces, ambas de tamanho reduzido. Partindo dessa posição, incline o cubo para a frente (eixo de rotação perpendicular ao perfil) em ângulo menor que 90° . Três faces estarão visíveis na vista de frente. No Desenho é usado somente três dessas posições – isométrica, dimétrica e trimétrica.

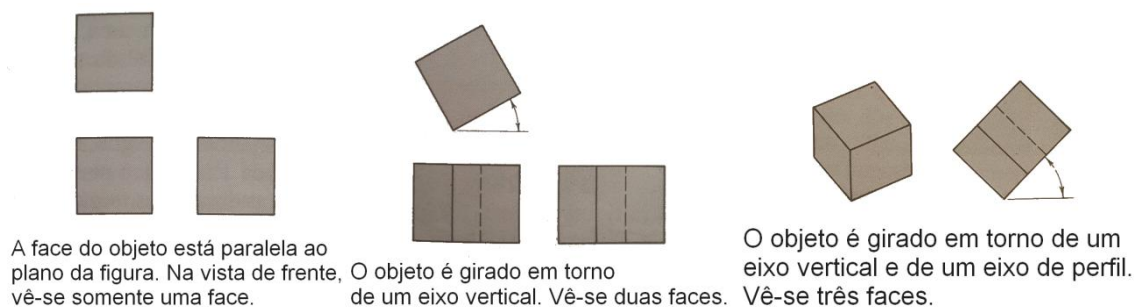


Figura 14 - Fonte: French, Thomas E.; Vierck, Charles J. (2005)

A forma trimétrica dá um efeito mais agradável aos olhos do que os outros métodos axonométricos e o oblíquo, e permite liberdade quase ilimitada na orientação do objeto, mas é difícil de desenhar. Com o método dimétrico, o resultado é menos agradável e há menos liberdade de orientação do objeto, mas a execução é mais fácil do que com o método trimétrico. O método isométrico dá um resultado menos agradável que os dois primeiros, mas é mais fácil de desenhar e tem a nítida vantagem de ser mais fácil de cotar, sendo assim uma das formas mais utilizadas.

A perspectiva axonométrica é amplamente usada no campo da engenharia devido à simplicidade de construção, e ao fato de proporcionar imagens semelhantes às da perspectiva exata quando o ângulo visual desta é igual ou inferior a 30° .

A aplicação mais usual da axonometria é na perspectiva de instalações hidráulicas e na de peças, em que o problema de medidas é fundamental.

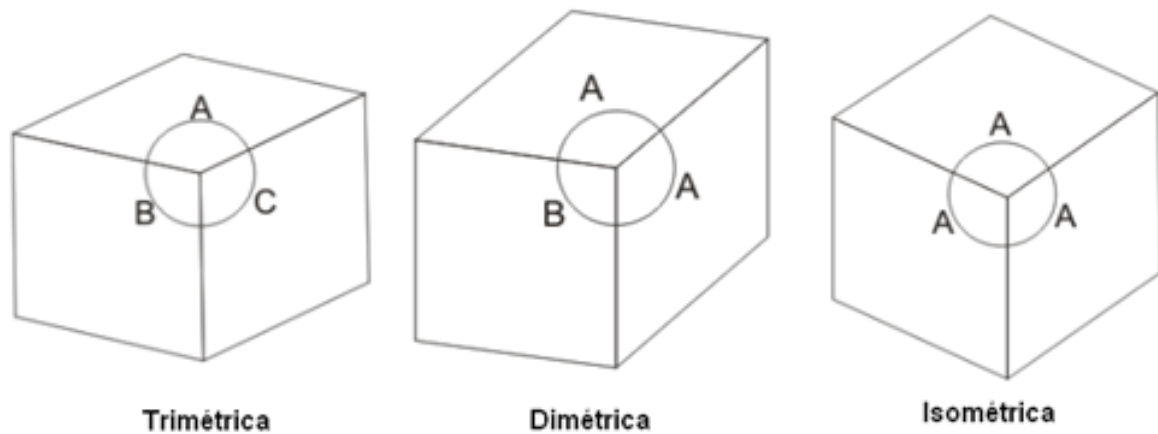


Figura 15 - Fonte: - <https://docs.google.com/presentation/d/1mUd87QojJg7r-V8DXRnMFku0YWQrjmlekrNwCF8IT5o>

5.2.1.1 – Perspectiva Isométrica

Essa perspectiva se dá quando os três ângulos projetados no plano são iguais entre si – de 120° . Observando a figura ao lado, a aresta AB sofre uma redução quando projetada no plano com o nome de A'B'. Porém, para simplificar o processo, assume-se que as projeções estão em verdadeira grandeza e utilizamos o que chamamos de *isométrica simplificada*, ou seja, onde desenhamos o objeto com suas medidas reais, e não reduzidas. A grande vantagem em adotarmos este tipo de projeção é a facilidade com relação a sua construção: se tem apenas linhas paralelas em na construção, todas em verdadeira grandeza.

Para a construção de um objeto utilizando a projeção isométrica simplificaremos os seguintes passos:

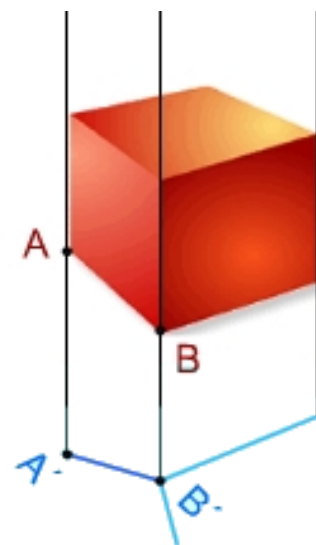


Figura 16 - Fonte: <http://drb-assessoria.com.br/2familiasdasproducoes.htm>

Traçar as duas linhas opostas a 30° da linha base; traçar uma linha saindo do ponto perpendicular a linha base; traçar paralelas de todas as linhas e colocar as medidas em VG nelas. A partir daí, o processo é sempre traçar paralelas às linhas de 30° e à de 90°, colocando a medida real nas respectivas linhas.

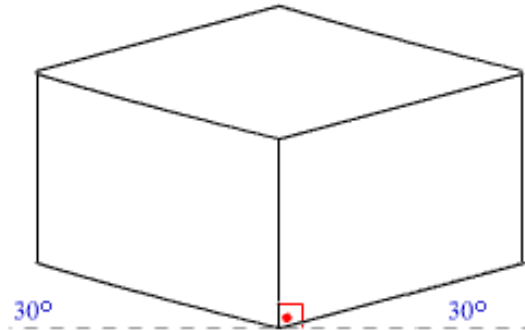


Figura 17 - Fonte: <http://drb-assessoria.com.br/2familiasdasproducoes.htm>

Na Figura 18, podemos observar a representação gráfica de um objeto por meio de suas vistas ortográficas no terceiro diedro e da sua perspectiva isométrica, respectivamente (a), tanto como sua modelagem física (b).

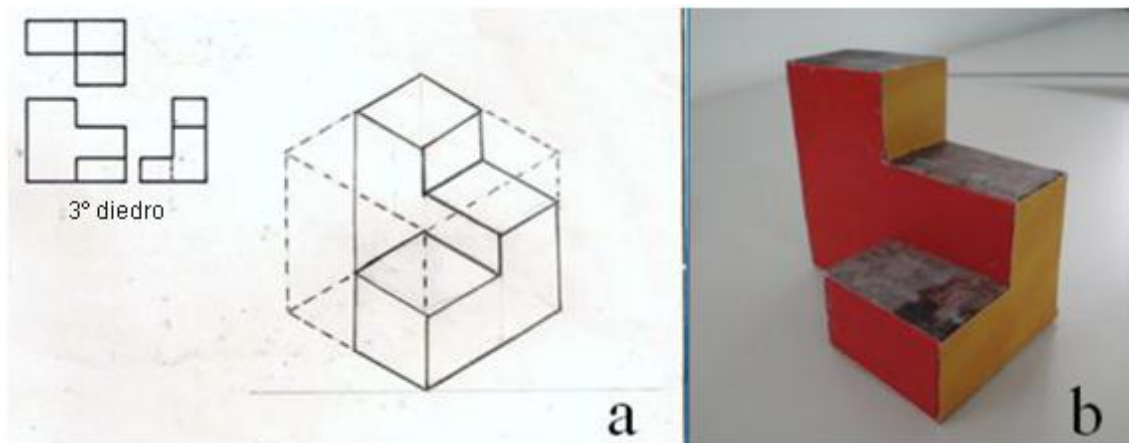


Figura 18 - Fonte: <http://www.siepe.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/10/J-Fucks.pdf>

Na figura 19, temos a modelagem física de uma barra de sabão (c), com sua correspondente representação gráfica por meio da perspectiva isométrica (b) e vistas ortográficas no primeiro diedro (a).

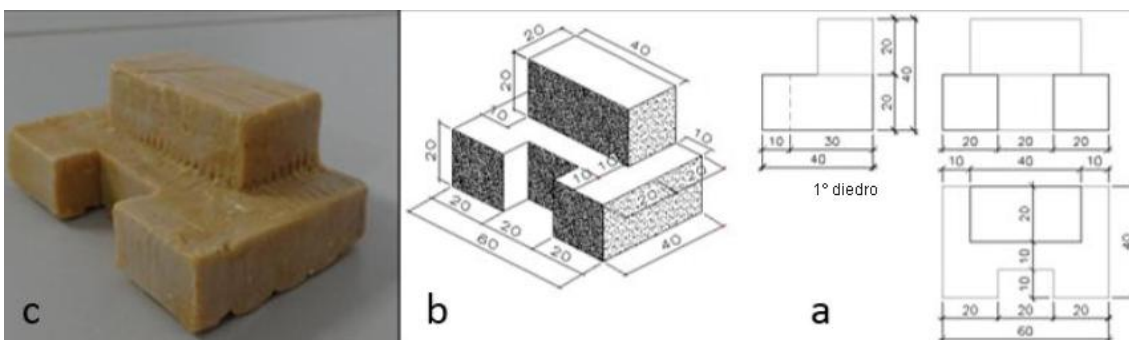


Figura 19 - Fonte: <http://www.siepe.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/10/J-Fucks.pdf>

5.2.1.1.1 – Circunferências Isométricas

Uma circunferência ou qualquer linha curva não aparecerá em sua forma real quando desenhada em perspectiva isométrica. Num plano isométrico, uma circunferência será uma elipse e uma linha curva será mostrada como a perspectiva isométrica da curva real. Geralmente, as circunferências são apresentadas com uma aproximação pelo método da elipse de 4 centros.

Geometricamente, o centro de qualquer arco tangente a uma linha reta situa-se numa perpendicular a esta reta pelo ponto de tangência. Se forem traçadas perpendiculares pelo ponto médio de cada lado do quadrado circunscrito, as interseções dessas perpendiculares serão os centros de arcos tangentes aos dois lados. Evidentemente, duas dessas interseções cairão em dois vértices do quadrado isométrico, uma vez que as perpendiculares são alturas de triângulos equiláteros.

Assim, você deve localizar o centro da sua circunferência, desenhar a perspectiva isométrica do quadrado circunscrito e então desenhar a circunferência pelos seguintes passos:

- a) Encontre os pontos médios do quadrado circunscrito. (E, F, G, H)
- b) Ligue os vértices A e C do quadrado aos pontos médios das arestas opostas a ele. Por exemplo, o vértice A se ligará aos pontos médios F e H.
- c) Considerando o ponto A como centro, trace um arco do ponto F ao H. Considerando o ponto C como centro, trace um arco do G ao E.
- d) Devido aos segmentos criados pelos vértices e pontos médios, temos duas intersecções – pontos I e J. A partir deles, também trace um arco do F ao G, e do E ao H, respectivamente.

O mesmo processo é utilizado nas demais faces da figura isométrica. Consultar material de *French, Thomas E.; Vierck, Charles J.(2005)* para maiores detalhes de como traçá-la.

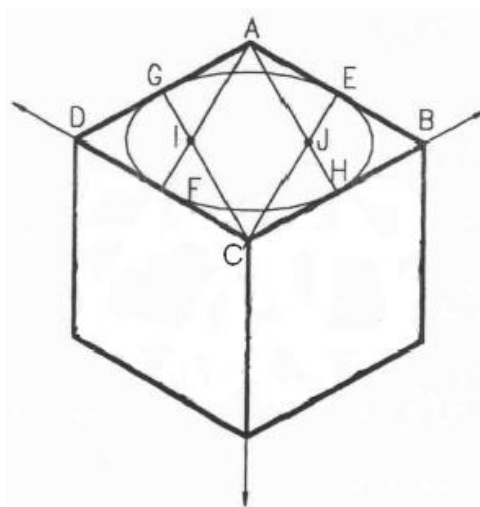


Figura 20 - Fonte: <https://docs.google.com/presentation/d/1mUd87QojJg7r-V8DXRnMFku0YWQrjmlekrNwCF8IT5o>

5.2.1.2 – Perspectiva Dimétrica

Essa perspectiva se dá quando dois ângulos projetados no plano são iguais e um é diferente. Na perspectiva dimétrica simples, a face da frente conserva a sua largura, a face de fuga (eixo x) é reduzida em 2/3. Os ângulos são de aproximadamente 7° e 42°.

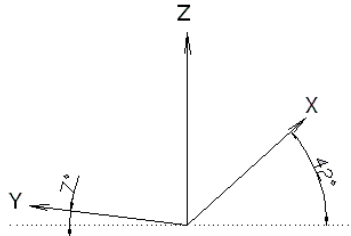


Figura 21 - Fonte: http://www.uel.br/cce/mat/geometrica/php/gd_t/gd_2t.php

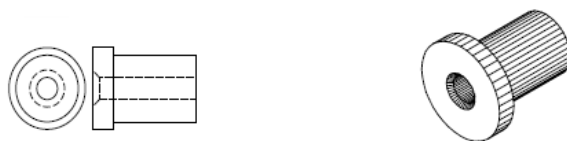
Esse método é raramente usado devido à dificuldade de desenhar circunferências através desta perspectiva.

5.2.1.3 – Perspectiva Trimétrica

Denomina-se perspectiva trimétrica qualquer posição do cubo de referência na qual todos os três eixos apresentam reduções diferentes. Em comparação com a dimétrica e isométrica, essa perspectiva fica com a distorção reduzida, e mesmo este efeito pode ser diminuído em algumas posições. A sua execução é mais lenta do que as outras duas formas, portanto é raramente usada.

5.3 – Projeção Ortográfica

Vistas ortográficas são projeções de um objeto a partir de observadores situados no infinito, perpendiculares aos planos de projeção. É mais comum encontrar as vistas em 1° ou 3° diedro. Este assunto não é o foco da apostila, mas observe a seguir algumas vantagens e desvantagens entre as técnicas de vistas ortográficas e perspectivas.



Projeções (Vistas Ortográficas)		Perspectivas	
<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>	<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
representação plana adequada para o papel	difícil de visualizar o objeto representado	fácil de interpretar	difícil cotar
boa para indicar dimensões	difícil de verificar a correção do desenho	elimina ambigüidades na visualização	apresenta somente visão parcial do objeto
auxilia a etapa de projeto	difícil resolver problemas espaciais	verificação da correção é simples	não auxilia a etapa de projeto

Figura 22 - Fonte: https://adnascimento.files.wordpress.com/2012/09/aula5_projecoes.pdf

5.4 – Projeção Cônica (ou Central)

A projeção cônica, também chamada de projeção central, é o tipo de projeção cujos raios que incidem no objeto e no plano de projeção são todos concorrentes no ponto V (vértice do cone), como as geratrizes de um cone.

Imagine um objeto sendo iluminado por uma lanterna. A sombra que este objeto faz sobre uma superfície lisa, como uma calçada, é a projeção do objeto e os raios de luz da lanterna são os raios projetantes. A lanterna que emite os raios luminosos é o centro de projeção de onde partem os raios projetantes e a calçada é o plano de projeção. O centro de projeção, nesse caso, está a uma distância finita do objeto e as projetantes são convergentes.

5.4.1 – Perspectiva Cônica

Existem três posições básicas dos nossos olhos que se traduzem em: posição de frente, onde o nível dos olhos encontra-se a cerca de metade da altura do objeto a desenhar; posição de baixo, quando estamos agachados ou deitados e o nível dos olhos encontra-se muito próximo do chão; e a posição acima do objeto, que pode ser observada de cima numa parte alta dum prédio ou uma colina.

A perspectiva com **um ponto de fuga** é geralmente usada para estradas, vias férreas, ou edifícios que se encontram diretamente de frente em relação ao observador e em todos os objetos que são compostos de linhas paralelas em relação à linha de visão do observador.

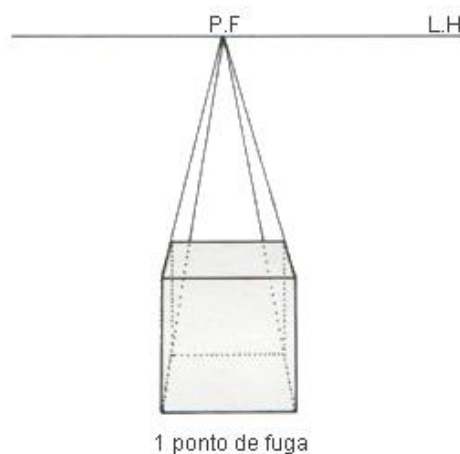


Figura 23 - Fonte: <http://3pontosdefuga.blogspot.com.br/2008/02/perspectiva-cnica.html>

A face principal não sofre distorção. A face de fundo é obtida por meio de cruzamento das linhas verticais (paralelas entre si) com as retas projetantes (iniciando em cada vértice da face principal e dirigindo-se ao ponto de fuga), a partir de uma dada linha horizontal (que são paralelas entre si). Esta perspectiva provoca distorção na profundidade do objeto.

A perspectiva com **dois pontos de fuga** traduz-se por dois pontos que representam um jogo de linhas paralelas. Tomemos como exemplo olhar uma casa de um canto:

poderíamos reparar que uma parede seria puxada em direção a um ponto de fuga e a outra parede em direção ao ponto de fuga oposto.

Os dois pontos de fuga estão alinhados numa linha do horizonte. A partir dos vértices da aresta principal do objeto, são traçadas retas projetantes em direção aos pontos de fuga. Todas as linhas verticais são paralelas entre si e ocorre distorção (afunilamento) das dimensões de largura e profundidade.



Figura 24 - Fonte: <http://3pontosdefuga.blogspot.com.br/2008/02/perspectiva-cnica.html>

A perspectiva com **três pontos de fuga** normalmente é utilizada para ver os objetos de cima ou de baixo. Além dos dois pontos de fuga anteriores, ou seja, um para cada parede, existe agora um novo ponto que define o teto (parte superior) e o chão (parte inferior). Por exemplo, quando olhamos acima de um edifício, o terceiro ponto de fuga situa-se num ponto mais alto no espaço que os restantes pontos.

Consultar material de *French, Thomas E.; Vierck, Charles J.(2005)* para maiores informações sobre as perspectivas sob diferentes pontos de fuga.

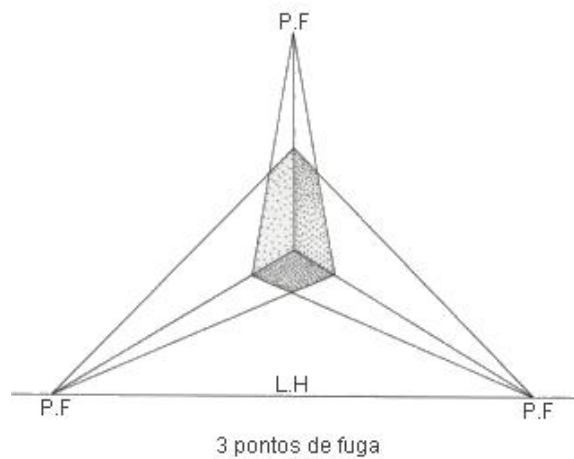


Figura 25 - Fonte: <http://3pontosdefuga.blogspot.com.br/2008/02/perspectiva-cnica.html>

6 - Resumo

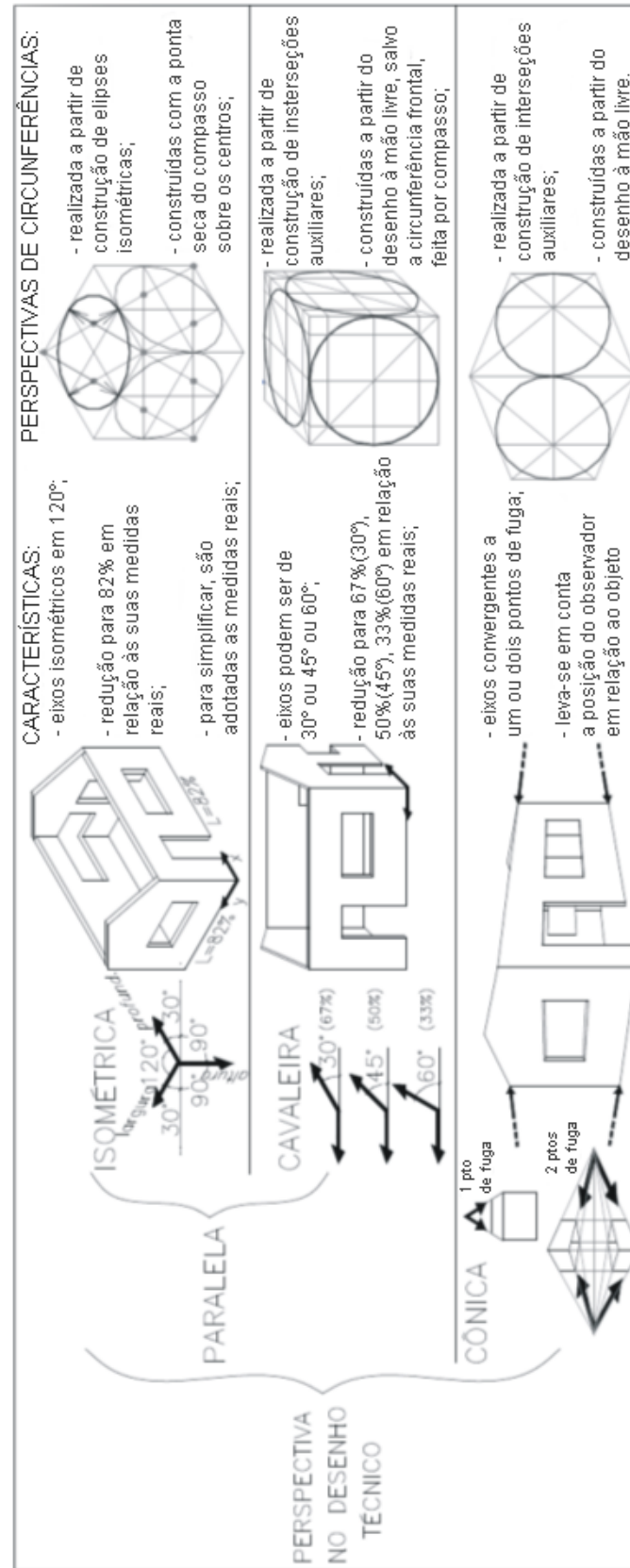


Figura 26 - Fonte: <https://docs.google.com/presentation/d/1mUd87Qojj7r-V8DXRnMFku0YWQrjmlekrNwCF8IT5o>

7 – Exercícios

Inicialmente, um exemplo de como foi traçada a perspectiva da peça de acordo com suas vistas ortográficas.

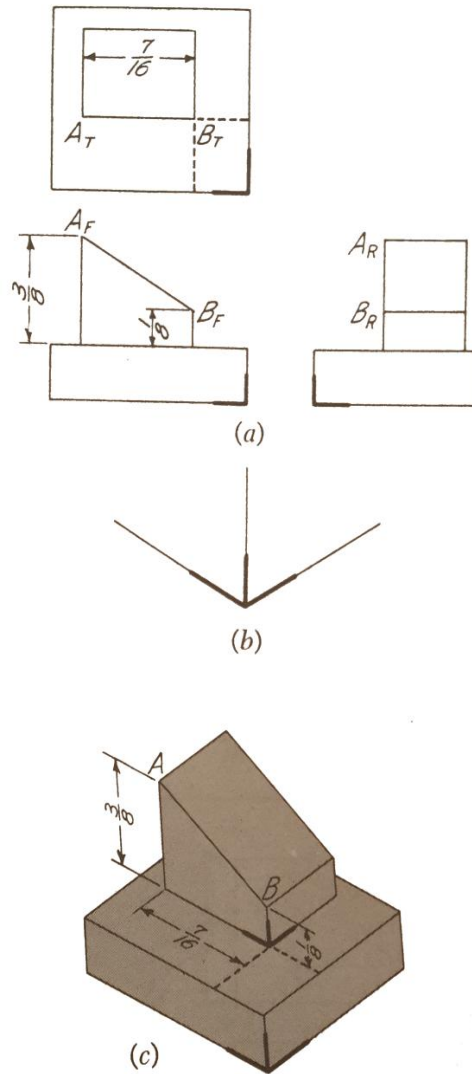
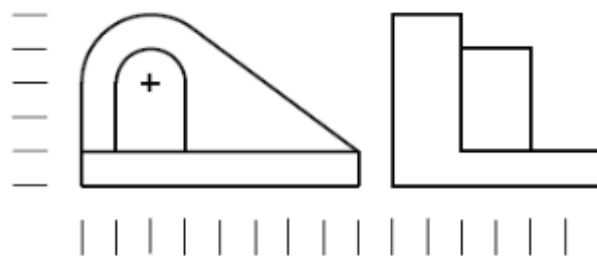
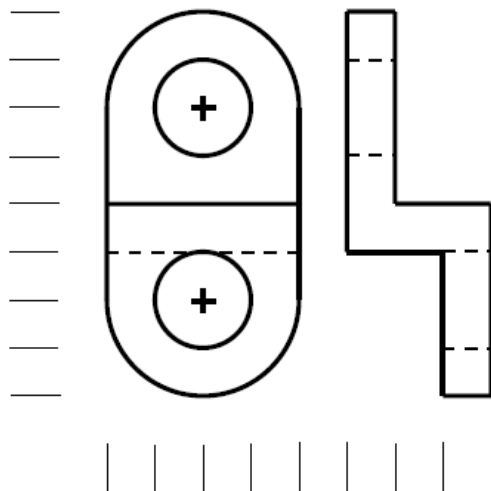
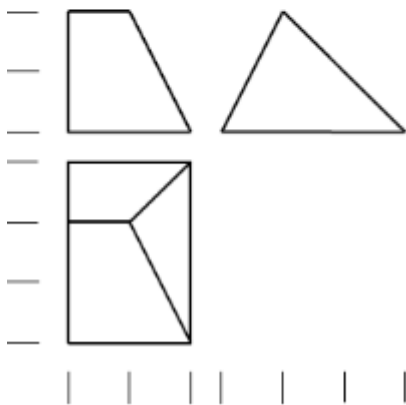
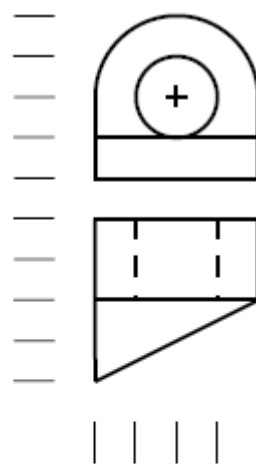
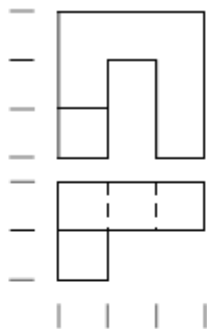
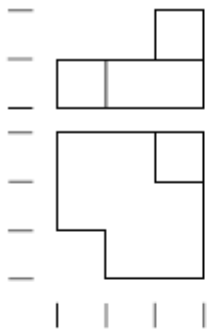
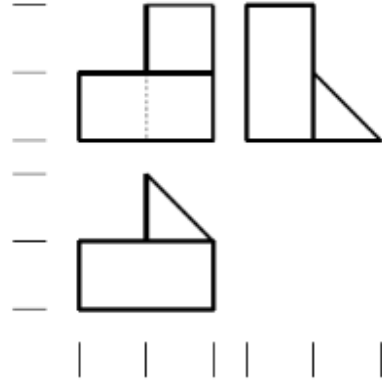
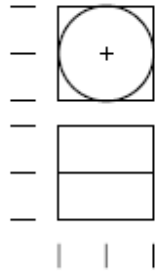
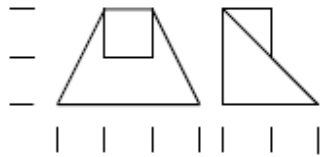
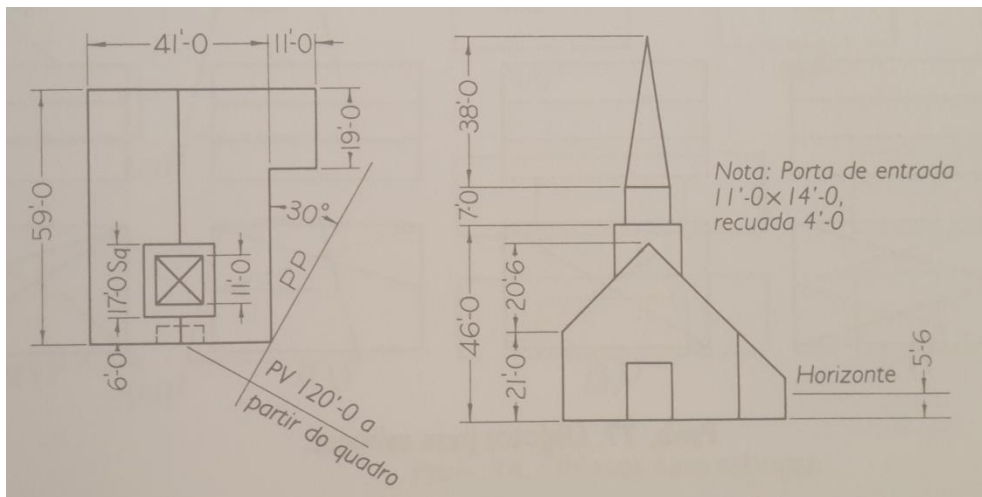
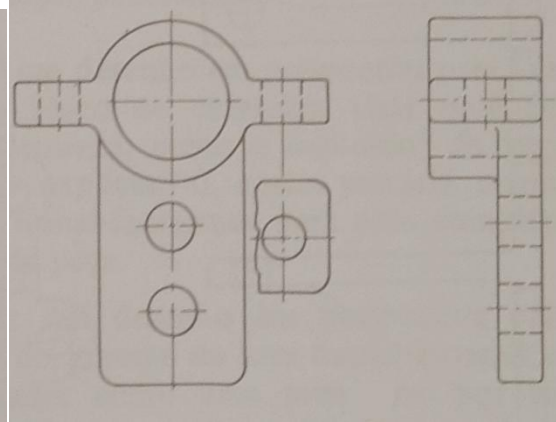
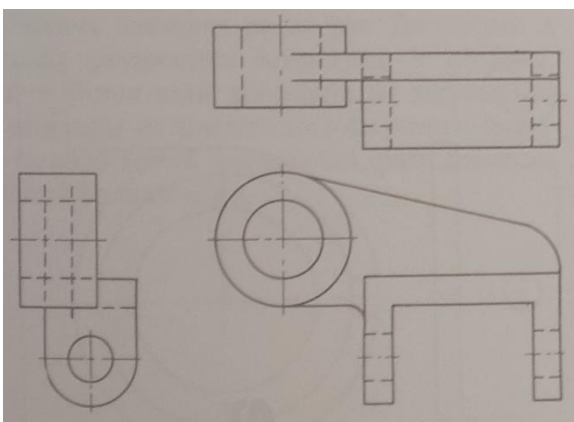
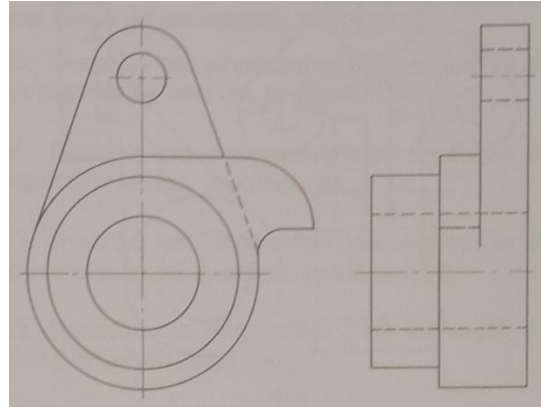
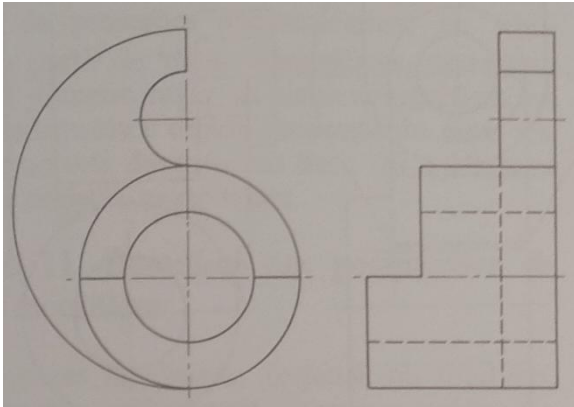
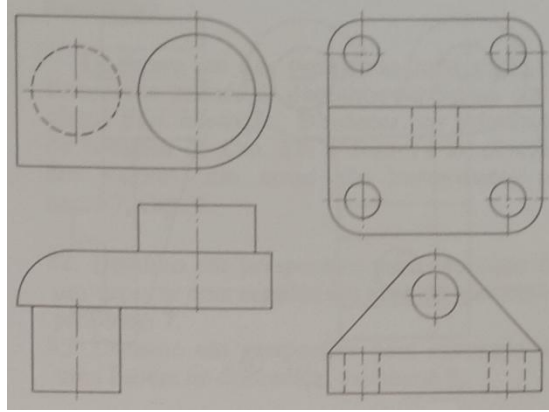
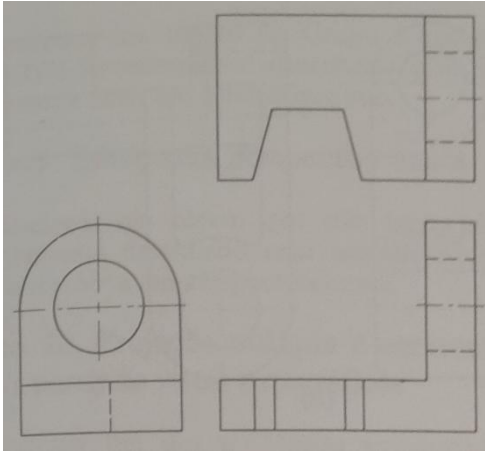


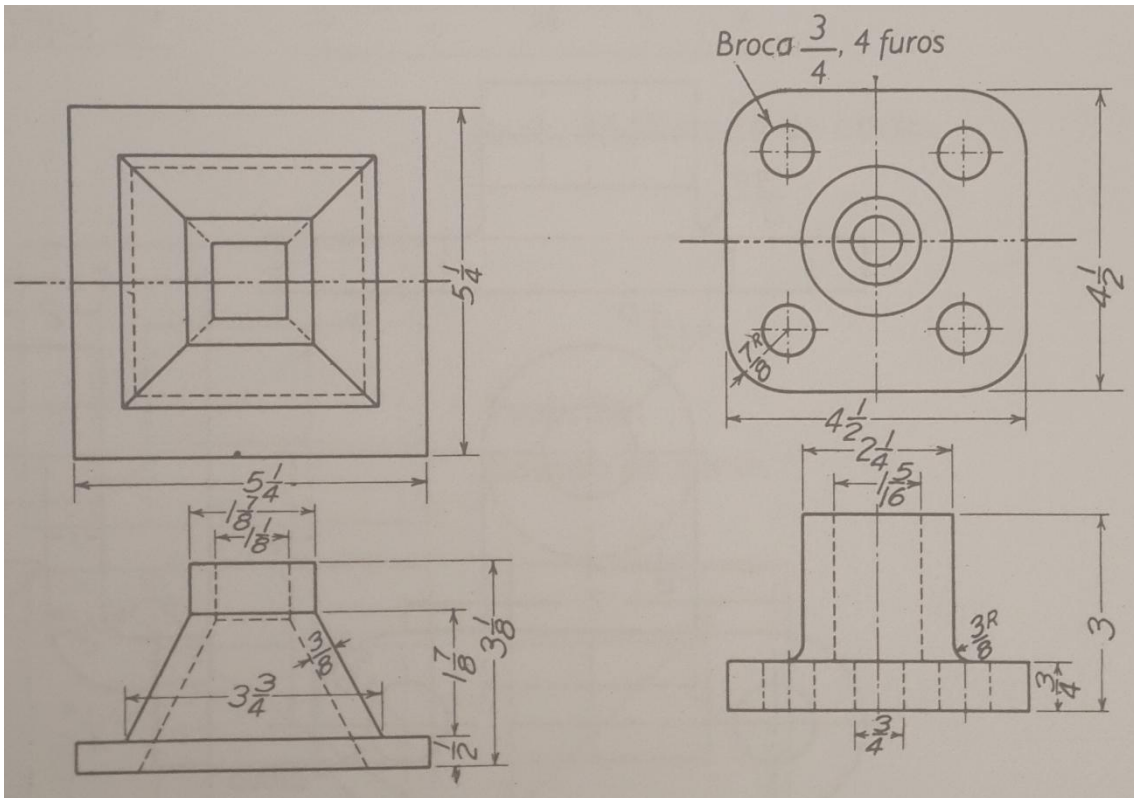
Figura 27 - Fonte: French, Thomas E.; Vierck, Charles J. (2005)

1. Esboce a perspectiva cavaleira e isométrica das vistas apresentadas abaixo.









Exercícios – Fontes: French, Thomas E.; Vierck, Charles J. (2005) e www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/fau/pdf/4_2.pdf

Tarefa: Desenhe uma projeção cilíndrica isométrica simplificada de seu quarto considerando as portas, janelas, paredes e piso. Indique a escala utilizada.

Tarefa: Tente traçar, agora utilizando dois pontos de fuga, a perspectiva cônica de uma cadeira simples. Trace um segmento de reta, marque a seguir os dois pontos de fuga numa linha de horizonte, e assim comece a marcar várias perspectivas até formar uma cadeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRENCH, Thomas E. & VIERCK, Charles J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 8ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Globo, 2005.
- FERREIRA, Patrícia & MICELI, Maria Tereza. Desenho Técnico Básico. 145p. 2ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Ao Livro Técnico, 2010.
- Apostila de Desenho Técnico da FAU – PUC/RS. Disponível em <www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/fau/pdf/4_2.pdf>. Acesso em: 19/09/2015
- Apostila sobre Sistemas de Representações, UNIPAM. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAn4wAG/sistemas-representacoes>>. Acesso em: 19/09/2015
- Desenho Técnico – Aula de Perspectiva. Disponível em <<https://docs.google.com/presentation/d/1mUd87QojJg7r-V8DXRnMFku0YWQrjmIekrNwCF8IT5o>>. Acesso em: 14/09/2015
- Ensino e Extensão Universitária e Suas Relações Interdisciplinares Com o Desenho Técnico, UFSC. Disponível em <<http://www.siepe.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/10/J-Fucks.pdf>>. Acesso em: 21/09/2015
- Família das Projeções. Disponível em <<http://drb-assessoria.com.br/2familiasdasproducoes.htm>>. Acesso em: 15/09/2015.
- Introdução à Geometria Descritiva – Projeções. Disponível em <https://ladnascimento.files.wordpress.com/2012/09/aula5_projecoes.pdf>. Acesso em: 13/09/2015
- Perspectivas. Disponível em <http://www.uel.br/cce/mat/geometrica/php/gd_t/gd_2t.php>. Acesso em: 12/09/2015
- Perspectiva Cônica. Disponível em <<http://3pontosdefuga.blogspot.com.br/2008/02/perspectiva-cnica.html>>. Acesso em: 15/09/2015
- Sistema Axonométrico: Projeção Oblíqua - Perspectiva Cavaleira, UFRN. Disponível em <<https://www.passeidireto.com/arquivo/1858379/aula-25---perspectiva---cavaleira>>. Acesso em: 20/09/2015
- Sistemas de Projeção. Disponível em <http://www.uel.br/cce/mat/geometrica/php/gd_t/gd_1t.php>. Acesso em: 12/09/2015
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas