

BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL – EaD
UAB/UFSCar
Expressão Gráfica para Engenharia

GEOMETRIA DESCRITIVA – ESBOÇO

*APOSTILA DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL DA
UFSCar – volume 8*

*Prof^a Sheyla Mara Baptista Serra
Fevereiro de 2008*



8 GEOMETRIA DESCRITIVA

8.1 Esboço

O ESBOÇO se constitui na primeira forma de comunicação entre a idéia e a realização do projeto. O esboço é aceito, geralmente, como um meio universal e eficaz de comunicação, tanto entre técnicos como entre leigos (ROSADO, 2007). Bortolucci (2005) afirma que a habilidade para execução de desenhos à mão livre é parte indispensável da bagagem intelectual de todo engenheiro, mesmo no momento atual, quando já são usados os recursos da computação gráfica.

Também denominado de CROQUI, o esboço pode ser entendido como um desenho rápido, normalmente feito à mão sem a ajuda de demais instrumentos que não propriamente os de traçado e o papel. Tem como objetivo proporcionar meios para a discussão de determinadas idéias gráficas ou de simplesmente registrá-las. Normalmente são os primeiros desenhos feitos dentro de um processo (Wikipédia, 2007).

Para Estephanio (1997) o esboço serve normalmente aos estágios iniciais de estudo ou desenvolvimento de um projeto ou desenho, sobre o qual são trabalhadas as dúvidas e feitas as considerações objetivando a execução de um posterior desenho definitivo. Veja na Figura 8.1 um momento do trabalho do famoso arquiteto Oscar Niemeyer elaborando um croqui para explicar o partido arquitetônico adotado na construção da Catedral de Brasília na década de 50, provavelmente, em uma palestra ou conferência feita muitos anos após a construção. Observa-se o uso do esboço aqui que serve para mostrar que mesmo após o projeto executado, um croqui é capaz de revelar a idéia, o detalhe, e mostrar como o projeto foi concebido.



Figura 8.1. ELABORAÇÃO DE ESBOÇO EM ARQUITETURA (CORBIS, 2007)



Sabe-se que na vida profissional do arquiteto, este esboço será discutido com vários profissionais, entre eles, um engenheiro estrutural e o proprietário do projeto. Provavelmente, não será o arquiteto que passará o esboço para o projeto, mas sim alguém de sua equipe, seguindo as recomendações concebidas pelo projetista.

Para Rosado (2007), na prática o desenho utilizado por engenheiros e arquitetos é predominantemente executado à mão livre; pois, uma vez esboçada uma solução, sua complementação e apresentação final constituem, habitualmente, mero trabalho de rotina que pode ser delegado a terceiros. Ou seja, os projetistas contam com uma equipe de técnicos e desenhistas que podem finalizar o desenho do projeto.

Assim, na elaboração de um desenho técnico, sucintamente podemos elencar as seguintes fases:

- Elaborar o esboço ou croqui;
- Fazer um desenho preliminar do objeto ou projeto;
- Fazer o desenho técnico definitivo, ou seja o desenho para execução.

É importante desenvolver técnicas de desenho em esboço, pois muitas vezes o engenheiro poderá utilizá-lo. Algumas vezes, ele poderá propor modificações em projetos, ou então ilustrar soluções não pensadas. Verifica-se a importância também do esboço para propor acertos quando não houver recursos para realização do projeto por perto.

Normalmente, não se empregam instrumentos na realização do esboço; somente lápis ou lapiseira, preferencialmente com grafite macio, borracha e papel. Ou seja, não se deve usar régua, esquadros, compasso, entre outros. Assim, não deverá ser utilizado papel milimetrado para ajudar a fazer os desenhos, e sim fazer realmente os traçados à mão livre. O traçado deve ser firme e uniforme, não tremido. Deve comunicar a forma, em devida proporção, que o objeto real.

Bortolucci (2005) apresenta os cuidados que podem ser tomados para assegurar a qualidade do traçado do esboço:

- ao traçar uma reta entre dois pontos, deve-se manter os olhos no ponto terminal da linha, em vez de acompanhar a ponta do lápis;
- traços construtivos (linhas auxiliares) finos e fracos são valiosos na execução do desenho;
- as linhas horizontais devem ser traçadas da esquerda para a direita; as verticais e as inclinadas são traçadas de cima para baixo.

As linhas retas feitas à mão livre não serão uma reta perfeita, mas devem mostrar firmeza e ser em espessura constante, e poderão ser



construídas da seguinte forma: o lápis deverá estar apoiado no dedo médio e preso suavemente pelo polegar e o dedo indicador, a mais ou menos, 3 cm da ponta.

Sabe-se que a habilidade para o esboço é desenvolvida ao longo da prática do traçado e pressupõe algumas dicas que estudaremos a seguir. São orientações simplificadas que nos auxiliarão a desenvolver as nossas próprias técnicas de esboço para as vistas ortográficas e para a perspectiva do objeto.

8.2 Esboço de vistas ortográficas

Devemos seguir as mesmas regras apresentadas nas apostilas anteriores em relação à localização das projeções, distância entre as vistas, desenho das arestas visíveis ou invisíveis, entre outros.

Vamos ver as técnicas desenvolvidas para que o esboço saia o mais proporcional possível. O roteiro apresentado é baseado no proposto pelo professor Estephanio (1994).

A partir da perspectiva de peça na Figura 8.2, fazer as três vistas ortográficas principais.

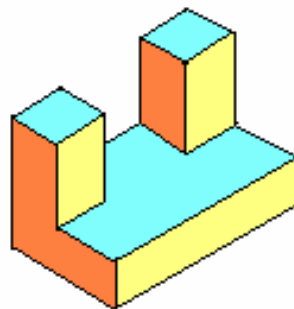


Figura 8.2. PERSPECTIVA DO OBJETO 1

Roteiro:

- 1) Delimitar os espaços destinados à execução de cada vista, tomando-se o cuidado de fazê-lo com linhas estreitas e claras, para que ao final possam ser eliminadas, ficando apenas a concepção final do desenho. Antes de iniciar a marcação das medidas, é aconselhável pré-fixar-se um referencial dimensional, para que o esboço fique proporcional. Para que o aluno tenha uma referência, o mesmo



poderá ser orientar pelas margens ou contornos da folha procurando manter um paralelismo com relação a tais referenciais.

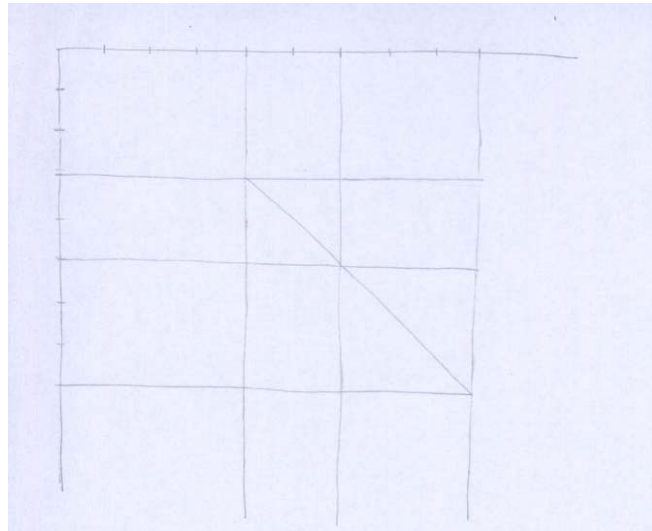


Figura 8.3 – ESBOÇO DAS LINHAS DE REFERÊNCIA DAS VISTAS ORTOGRÁFICAS

- 2) Traçar as linhas de arestas, eixos de circunferências ou arcos, e estender para as outras vistas, mantendo as mesmas medidas no comprimento, altura ou largura das vistas.

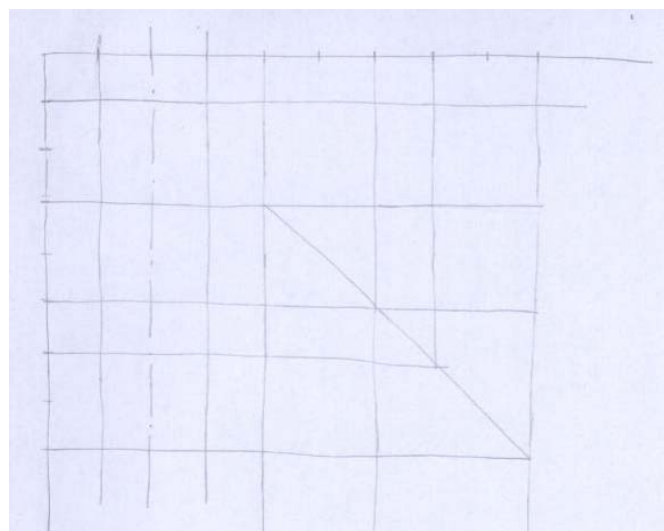


Figura 8.4 – MARCAÇÃO DAS PRINCIPAIS ARESTAS E EIXO DE SIMETRIA



- 3) Traçar os detalhes de cada vista e das projeções correspondentes nas demais vistas.

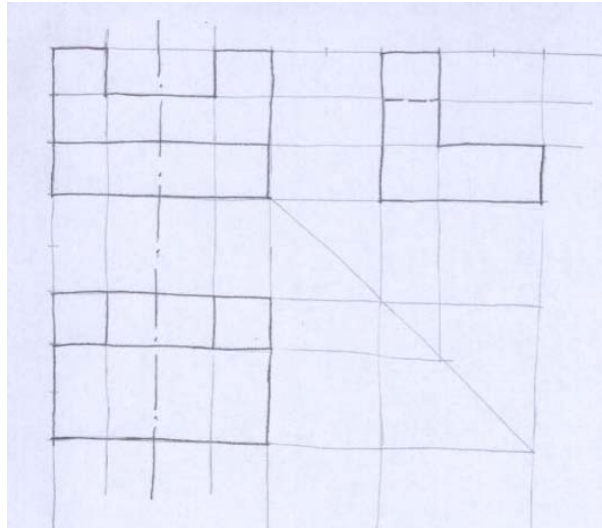


Figura 8.5 – IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS DETALHES DA PEÇA

- 4) Fazer uma verificação final certificando-se de que cada detalhe está corretamente representado em todas as vistas.
- 5) Eliminar as linhas de construção antes. Corrigir onde foi apagado e reforçar o desenho. Se for solicitado, fazer a cotação, levando-se em consideração as regras que ainda vamos aprender.

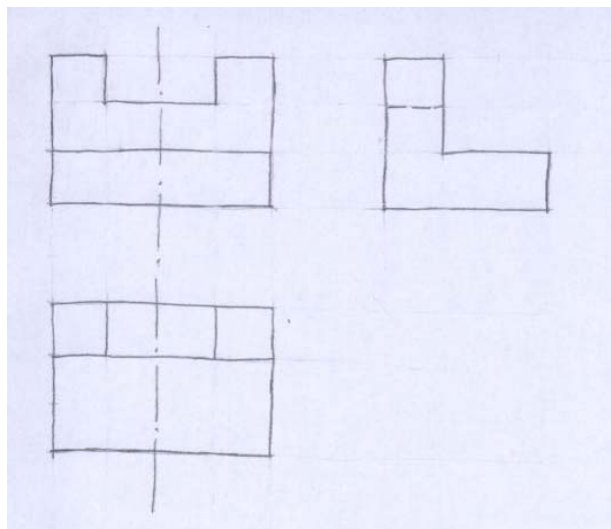


Figura 8.6 – ESBOÇO FINALIZADO DAS VISTAS

Verifique que a qualidade do desenho final – esboço – Figura 8.6 – apresenta certas limitações, como as linhas que não são totalmente retas. Mas o esboço consegue comunicar satisfatoriamente a forma que o objeto



deverá ter. Lembramos que se trata da idéia inicial, antes da fase de projeto e que não estamos usando nenhuma ferramenta de desenho.

8.3 Esboço em perspectiva isométrica

Como também já ensinado nas apostilas anteriores, devemos contar com o sólido de referência da peça e mantê-lo até o final do desenho.

Vamos conhecer as técnicas desenvolvidas para que as vistas saiam o mais proporcional possível. O roteiro apresentado também é baseado no proposto pelo professor Estephanio (1994).

A partir das vistas ortográficas da peça na Figura 8.7, fazer a perspectiva do sólido.

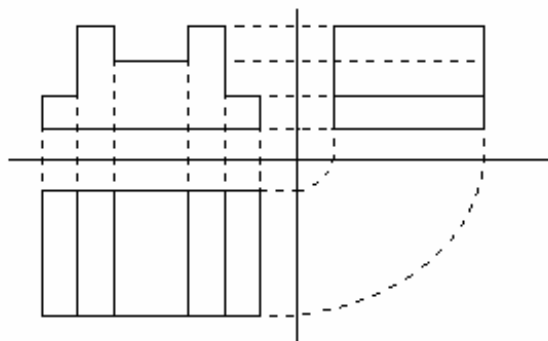


Figura 8.7. VISTAS ORTOGRÁFICAS PRINCIPAIS DO OBJETO 2

Roteiro:

- 1) Construção do sólido de referência: traçar uma reta horizontal, e por um ponto qualquer da mesma traçar uma perpendicular, que posteriormente corresponderá ao eixo da altura do paralelepípedo. Para que o aluno tenha uma referência, o mesmo poderá ser orientar pelas margens ou contornos da folha procurando manter um paralelismo com relação a tais referenciais.

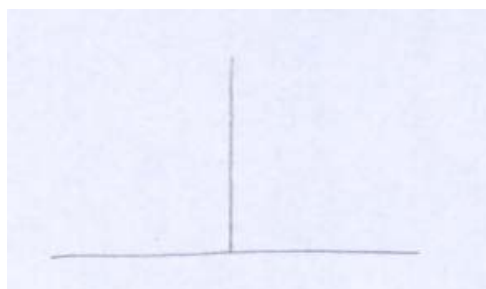


Figura 8.8 – EIXO DE REFERÊNCIA PARA O PARALELEPÍPEDO

- 2) Dividir, visualmente cada um dos dois ângulos retos obtidos em três partes iguais, de forma a obtermos em esboço, ângulos bem próximos de 30° . Uma dica é fazer um triângulo próximo ao cruzamento das retas, e dividir o mesmo em três partes iguais.

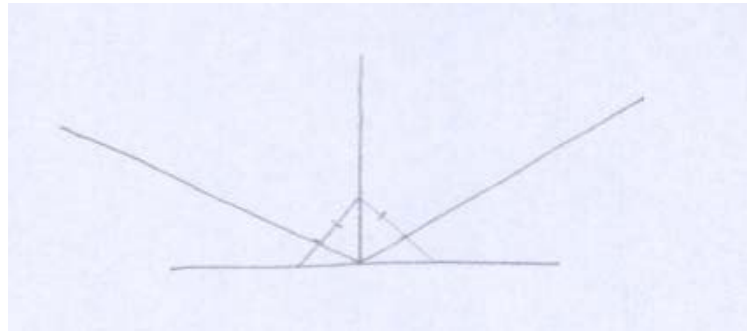


Figura 8.9 – MARCAÇÃO DO ÂNGULO DOS EIXOS LATERAIS

- 3) Depois de analisada a forma da peça, inicia-se a demarcação sobre os eixos isométricos das medidas referentes ao comprimento, largura e altura, em função das quais construir-se-á um paralelepípedo, o qual envolverá a peça e servirá como referencial para traçados posteriores. Antes de iniciar a marcação das medidas, é aconselhável pré-fixar-se um referencial dimensional, para que o esboço fique proporcional.

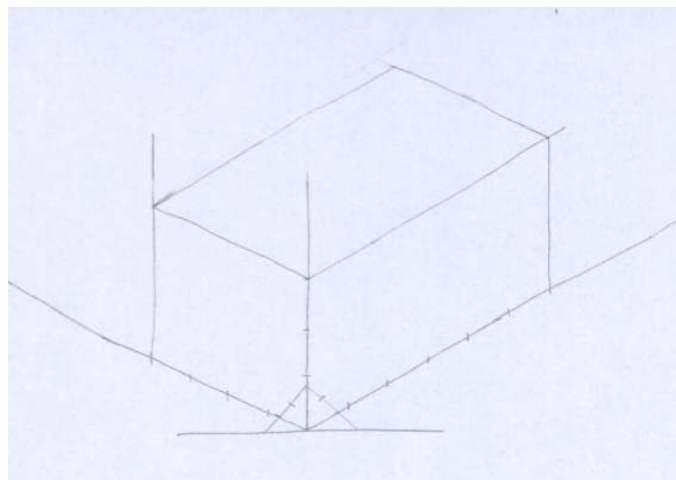


Figura 8.10 – MARCAÇÃO DAS MEDIDAS E CONSTRUÇÃO DO PARALELEPÍPEDO DE REFERÊNCIA

- 4) Construção da perspectiva do objeto: inicia-se a dar forma aos detalhes marcando os pontos que compõem a peça, obedecendo ao paralelismo com referência aos três eixos isométricos primitivos e ao paralelepípedo envolvente, com exceção das linhas não isométricas, se existirem.

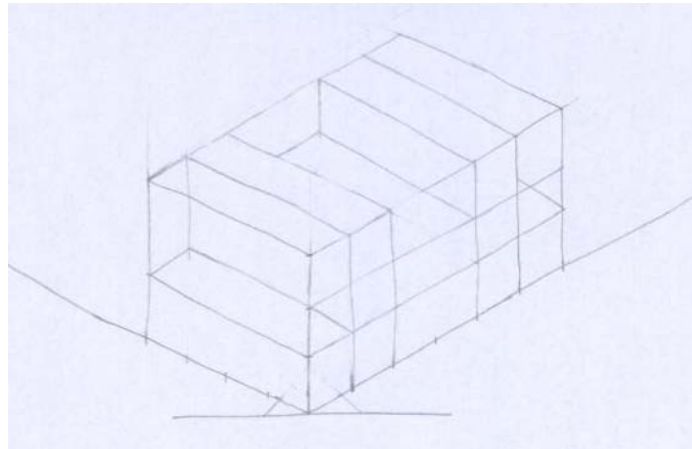


Figura 8.11 – MARCAÇÃO DAS ARESTAS ISOMÉTRICAS

- 5) Fazer a verificação final, certificando-se de que cada detalhe está corretamente representado.

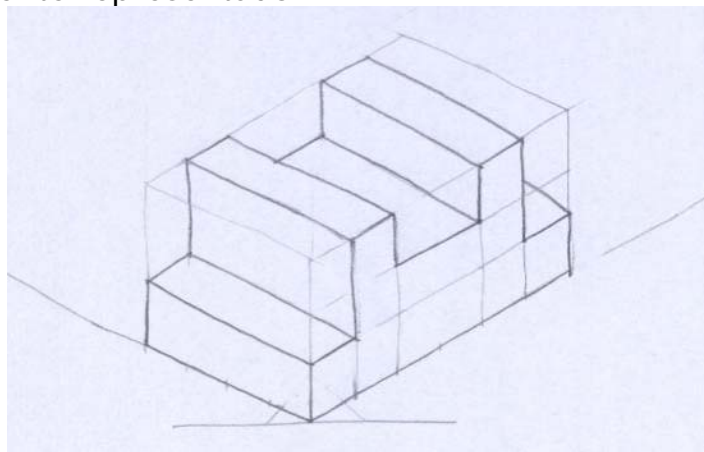


Figura 8.12 – VERIFICAÇÃO DO DESENHO DA PEÇA

- 6) Eliminar as linhas de construção e reforçar a forma final da perspectiva do objeto.

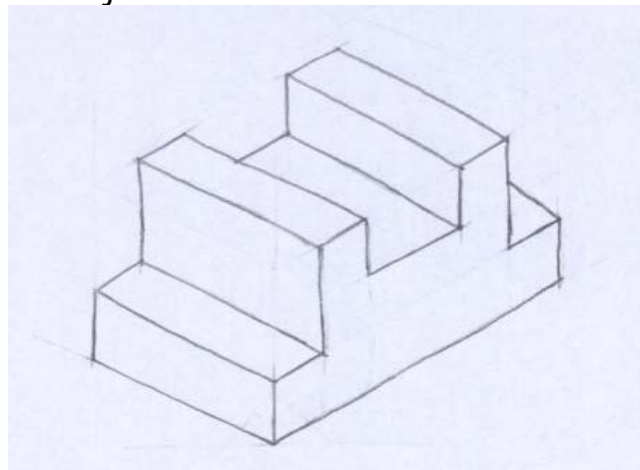


Figura 8.13 – FINALIZAÇÃO DO ESBOÇO DA PERSPECTIVA



Observamos que a peça desenhada possui bastante correspondência de proporções em relação às vistas. Esta é uma qualidade muito importante de ser atendida no esboço.

8.4 Esboço de circunferências

A técnica para o traçado de vistas e perspectivas de circunferências é semelhante ao já estudado. A diferença agora é que não vamos utilizar ferramentas de desenho, como compasso, apenas o lápis.

Assim, o traçado de vistas das circunferências deve ser executado parcialmente, não se deve fazer a circunferência diretamente. Devem ser utilizados os processos seqüenciados na Figura 8.14.

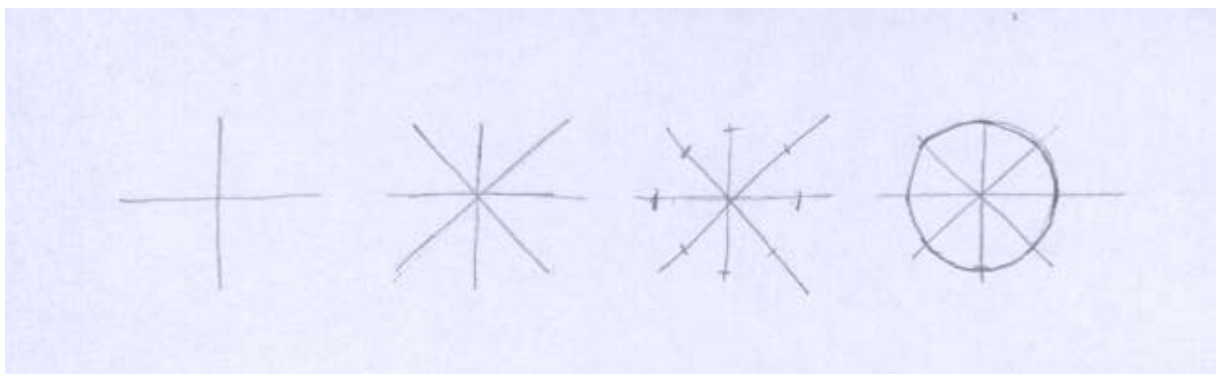


Figura 8.14. PROCESSOS PARA EXECUÇÃO DO ESBOÇO DE CIRCUNFERÊNCIAS

Nas perspectivas das circunferências deve ser construída a elipse pelo processo auxiliar das diagonais, conforme Figura 8.15. Da mesma forma que apresentado anteriormente, este processo pode se repetir para as faces horizontal e lateral da peça.

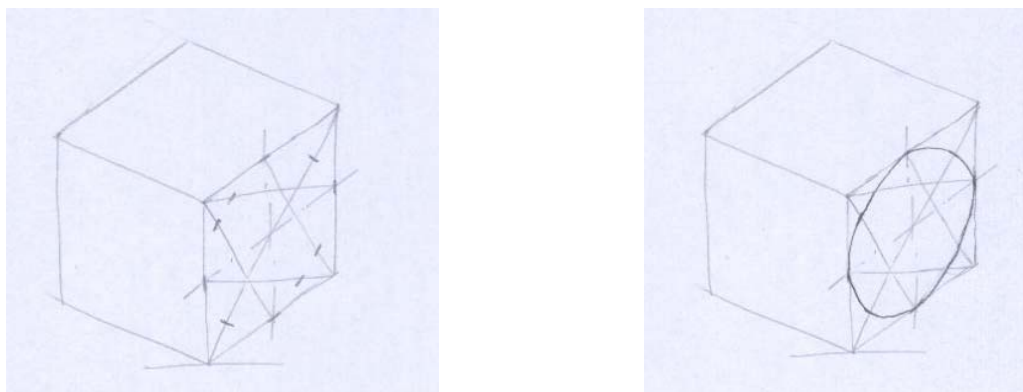


Figura 8.15. TRAÇADO DA CIRCUNFERÊNCIA EM PERSPECTIVA – FORMA DA ELIPSE



Observamos novamente que o esboço exige uma prática que é proporcionada pelo treinamento contínuo. É importante não desistir e continuar tentando até chegar a um nível de satisfação da qualidade técnica do desenho em esboço.

Agora, vocês farão um exercício onde será requisitada e treinada a habilidade de esboçar. Boa sorte!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORTOLUCCI, M.A. (org.) **Desenho Técnico**: teoria & prática. São Carlos: SAP/EESC-USP, 2005.

DOZZI, A.; FRANCISCO, D. **Desenho Técnico**: teoria e exercícios. Apostila. São Paulo: 1987.

ESTEPHANIO, C. A. A. **Desenho técnico**: uma linguagem básica. Rio de Janeiro: C. Estephanio, 1994.

ROSADO, V.O.G. **Desenho técnico básico**: fundamentos teóricos, exercícios à mão livre e introdução ao AutoCAD. Disponível em: http://www.feg.unesp.br/~victor/Int_DTB.html. Acesso em dezembro de 2007.