

O USO DE MODELO TRIDIMENSIONAL EM AULAS DE DESENHO TÉCNICO

Anelise Guadagnin Dalberto¹; Renato Leão Rego²

¹ Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Civil
Av. Colombo, 5790
87020-9000 – Maringá – PR
anedalberto@hotmail.com

² Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Av. Colombo, 5790
87020-9000 – Maringá – PR
rlrego@uem.br

Resumo: *O presente trabalho relata a implantação de modelos tridimensionais em aulas de desenho técnico para alunos do curso de Design de produto como forma de facilitar a compreensão tridimensional das projeções ortogonais. Por não estarem habituados à leitura de desenhos técnicos, muitos alunos executam tais tarefas com dificuldade e sem compreender exatamente as etapas e o resultado final de seus trabalhos. As vistas ortogonais e, especialmente os cortes e secções, por serem representações distantes da forma de observação humana, tornam-se de difícil interpretação para desenhistas iniciantes. O uso de modelos tridimensionais que auxiliem na construção e compreensão dos desenhos executados facilitou a transposição das formas tridimensionais para bidimensionais. Os alunos que executaram cortes com o auxílio do modelo tridimensional, segundo os resultados da pesquisa, obtiveram maior êxito nos trabalhos do que os alunos que não utilizaram-no.*

Palavras-chave: *Desenho técnico, Modelos tridimensionais, Cortes.*

1. INTRODUÇÃO

A falta de disciplinas de desenho no segundo grau contribui para as dificuldades sentidas na disciplina de desenho técnico no terceiro grau. Isso se deve à falta de vivência com a teoria e prática do desenho durante os anos de formação do aluno. O primeiro contato do aluno com as formas de representação técnica demonstra a falta de intimidade com o desenho geométrico e geometria descritiva, o que gera a dificuldade na visão espacial (Medeiros *et al* 2002).

A representação técnica de formas tridimensionais possibilita a sistematização da leitura das partes que compõem um objeto. As diversas formas de projeções foram criadas pelo homem de forma que em cada uma minimiza-se um tipo de deformação do objeto representado. As projeções ortográficas são aquelas em que os raios incidem no plano de projeção ortogonalmente e o plano representado está paralelo ao plano de projeção. Desta projeção geram-se as vistas ortogonais.

As vistas ortogonais são usadas em desenho técnico para a posterior construção de peças e objetos projetados pelo homem. Estas vistas são representações bidimensionais de objetos tridimensionais, este é o principal fator que dificulta a compreensão dos alunos, já que as imagens formadas no cérebro são essencialmente tridimensionais devido à visão binocular

humana. A visualização deste tipo de vista exige uma compreensão de espaço e volume apurada por parte do aluno.

O caso se torna mais complexo no estudo de cortes e secções, os quais são as representações internas dos objetos. O corte ou a secção é a representação da intersecção de um plano cortante com um objeto. Por serem estes desenhos apenas imaginários, passam eles a exigir alto grau de compreensão espacial, o que não é de total domínio dos alunos no início dos estudos do desenho técnico. Um treinamento inicial, prático, que leve o aluno a visualizar situações as quais ele teria que construir apenas em sua mente, torna concreto o desenho a ser construído.

Segundo MARTINS (1985), a educação é um processo de ação e, como tal, é capaz de produzir mudanças comportamentais no educando, ou seja, aprendizagem. Este processo torna-se mais eficiente quando o aluno participa de forma efetiva da construção do seu conhecimento. Thorndike (apud Martins, 1985) afirma que “Aprender é um processo ativo; aprendemos as reações que praticamos”. Considerando o âmbito da disciplina tornou-se clara a necessidade de colocar os estudantes em contato com os objetos estudados para as representações técnicas. Já que as dificuldades aparentes provinham da falta de contato com o assunto.

2. DESENVOLVIMENTO

Durante três anos consecutivos foram ministradas aulas de representações ortográficas na disciplina Meios de Representação para os alunos do Curso de Design da Universidade Estadual de Maringá sendo observadas algumas dificuldades especiais em certos tópicos, em particular projeções ortogonais, cortes e secções. (É importante mencionar que o material didático usado nas aulas geralmente é oriundo dos cursos de arquitetura e engenharia mecânica, não sendo específico ao curso.)

Durante as aulas ministradas sobre cortes e secções em 2005, foi detectada certa incompreensão. No ano seguinte, 2006, foi proposto aos alunos que construíssem um modelo, o qual foi usado nas aulas sobre corte; tal modelo contribuiu para o bom andamento das atividades, contudo não havia uma estimativa sobre quanto o tal modelo havia colaborado para a sedimentação dos conceitos.

No ano de 2007, após observar que o modelo tridimensional ajudava os estudantes na realização dos desenhos, apresentou-se aos alunos a seguinte atividade: construir um modelo individual em isopor a partir de uma vista frontal, uma superior e uma perspectiva isométrica, figura 01. Foi então proposto aos mesmos alunos que participassem de uma atividade comparativa, onde metade da turma usaria o modelo para a construção dos desenhos e a outra metade ignoraria em uma primeira fase a existência do mesmo.

Percebendo que a construção dos modelos proporciona melhorias na interpretação geométrica e na visualização tridimensional, iniciaram-se os trabalhos de construção dos modelos a partir da interpretação de suas vistas básicas.

Os alunos receberam as três vistas básicas, como mostra a Figura 01, como base para a construção do modelo em isopor. As medidas das vistas estavam em centímetros e foi orientado aos alunos que construíssem seus modelos em escala natural, 1/1. No início percebeu-se alguma dificuldade para a elaboração do modelo, o qual foi iniciado por alguns alunos pelo desenho em escala natural direto no isopor e por outros o desenho em escala natural em papel sulfureado e depois colocado sobre o isopor como base de corte.

Foi ainda pedido aos alunos que pintassem seus modelos para que o a secção cortada fosse bem evidente e colaborasse na compreensão da diferença entre planos de corte e planos de vista.

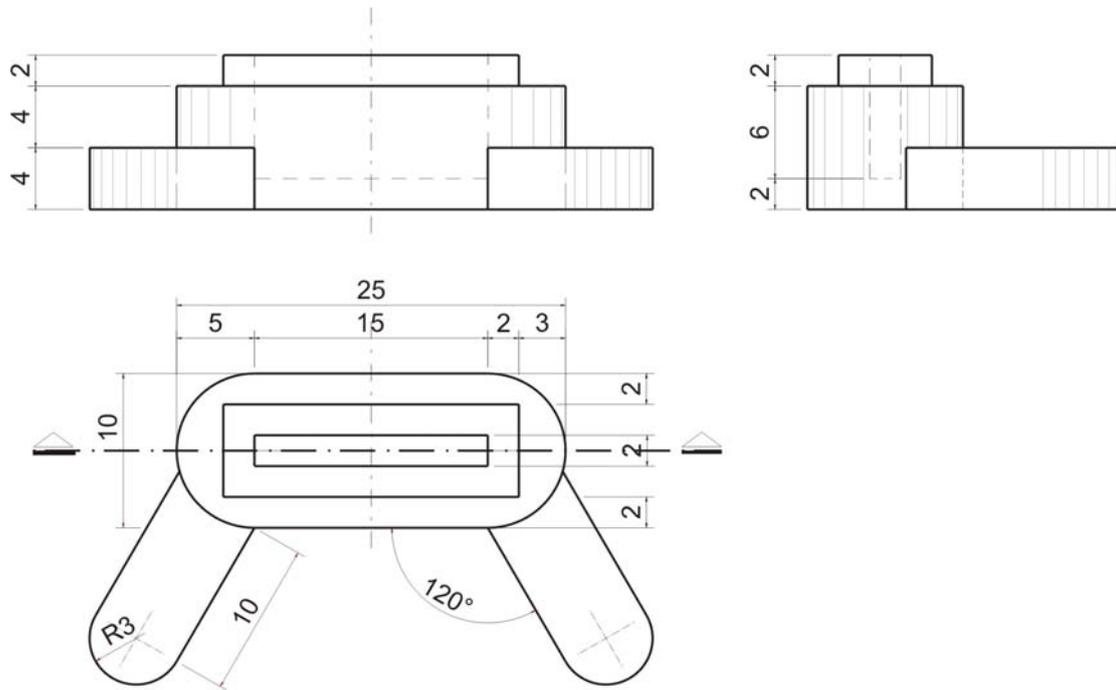


Figura 1 - Vistas ortogonais básicas do modelo



Figura 2 - Modelo tridimensional

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Após a conclusão da construção do modelo por toda a turma foi ministrada a aula sobre cortes e seções para os 33 (trinta e três) alunos em uma mesma sala. A aula expunha os tipos de cortes existentes como corte pleno, corte em desvio, meio corte e seção. Foi ainda exposta a importância da diferença de espessura das linhas, a aplicação de hachuras para a representação dos diferentes tipos de materiais e cotação básica.

Convém salientar que durante a aula foram utilizados exemplos práticos para a demonstração dos cortes em situações reais, como demonstra a Figura 03. Mas a intenção era realmente analisar a influência do modelo durante a construção dos desenhos técnicos, especialmente na execução dos primeiros cortes e seções do aluno.



Figura 3 – Aula sobre Cortes e Seções

Foram então apresentadas as atividades a serem realizadas. Seriam elas o desenho de dois cortes planos, figuras 07 e 08, sabendo que os cortes planos devem representar os planos em corte e ainda os planos em vista. Neste momento a turma foi separada em duas ficando cada uma em uma sala de desenho. A uma turma foi pedido que cortasse o modelo de isopor com estilete para o estudo e construção dos cortes, como mostram as Figuras 4 e 5, esta foi nomeada Turma A. Turma B seria então a que não faria uso do modelo para a construção dos cortes. Depois que as duas turmas estavam preparadas, foi dado um tempo de 40 minutos para a realização dos dois cortes. Durante esse tempo, as duas turmas foram observadas ao realizar a atividade.



Figura 4 - Procedimento de corte



Figura 5 - Modelos cortados



Figura 6 - Turma A, aos 10 minutos de trabalho

Aos 10 min do início dos trabalhos conforme Figura 6, todos os alunos da Turma A já realizavam as atividades sem maiores problemas enquanto na Turma B apenas 9 (nove) das 15 (quinze) pessoas tinham iniciado os trabalhos. Destes 9, foi observado que 3 alunos resolveram trabalhar em equipe para resolver o exercício, sendo que o desenho foi realizado por uma pessoa enquanto as outras faziam as interpretações e correções.

Aos 23 (vinte e três) minutos 12 (doze) pessoas da Turma A tinham iniciado os dois cortes contra 4 (quatro) pessoas da Turma B. Ao fim dos quarenta minutos foram recolhidos todos os trabalhos.

Foram analisados todos os desenhos desenvolvidos pelos alunos. Para a quantificação dos dados, considerou-se como FASE 01 a construção de 1 corte, FASE 02 a construção de 2 cortes, sendo estes cortes demonstrados nas Figuras 7 e 8. Determinaram-se ainda três fases de execução dos trabalhos:

- fase inicial: onde apenas as linhas de construção foram traçadas, sem a idéia finalizada.
- fase intermediária: o desenho foi construído, já pode se reconhecer a vista, mas esta não foi acabada;
- fase finalizada: vista acabada com traços definidos (grossos, médios e finos), linhas de simetria e linhas de superfície curva, conforme Figuras 7 e 8.

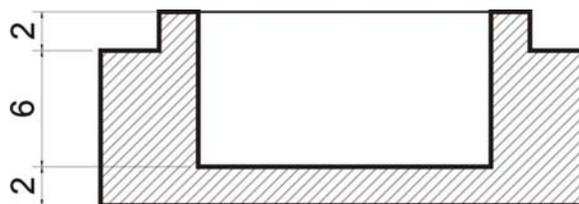


Figura 7 - Corte A

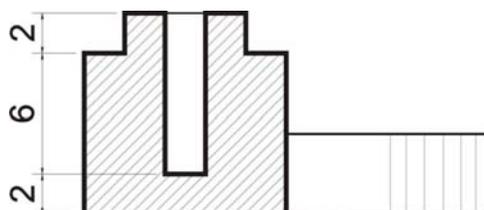


Figura 8 - Corte B

4. RESULTADOS

Na Turma A (Tabela 1) mais de 93% executou dois cortes, enquanto na Turma B (Tabela 2) apenas 27% atingiu este nível de trabalho. Outro dado interessante é o número de trabalhos concluídos que na Turma A foi de 4 enquanto na Turma B apenas 1 aluno concluiu os dois cortes.

Verificou-se ainda a deficiência que a maioria dos alunos apresenta em lidar com a transposição mental de formas tridimensionais para bidimensionais, já que na Turma B, sem o modelo, apenas 27% conseguiu atingir a FASE 2 de trabalho.

Tabela 1 – Turma A- Proporção de alunos que realizaram 1 ou 2 cortes .

TURMA A						
Nível de construção	FASE 01			FASE 02		
	inicial	intermediário	finalizado	inicial	intermediário	finalizado
Total 14	0	1	0	3	6	4

Tabela 2 – Turma B - Proporção de alunos que realizaram 1 ou 2 cortes

TURMA B						
Nível de construção	FASE 01			FASE 02		
	inicial	intermediário	finalizado	inicial	intermediário	finalizado
Total 15	7	4	0	3	0	1

Gráfico 01 – Diferença entre o número de alunos da Turma A em relação ao término da Fase 01 e Fase 02 de desenho.

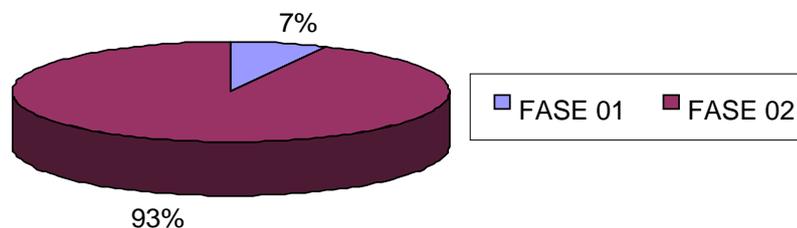


Gráfico 02 – Diferença entre o número de alunos da Turma B em relação ao término da Fase 01 e Fase 02 de desenho.

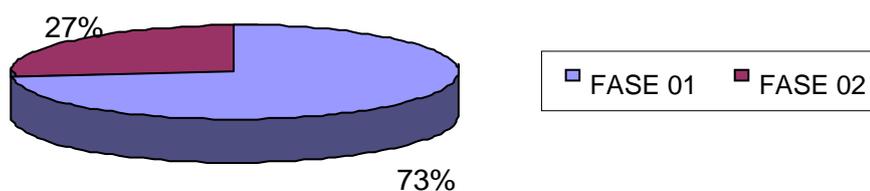


Gráfico 03 – Nível de construção para cada fase do desenho – Turma A

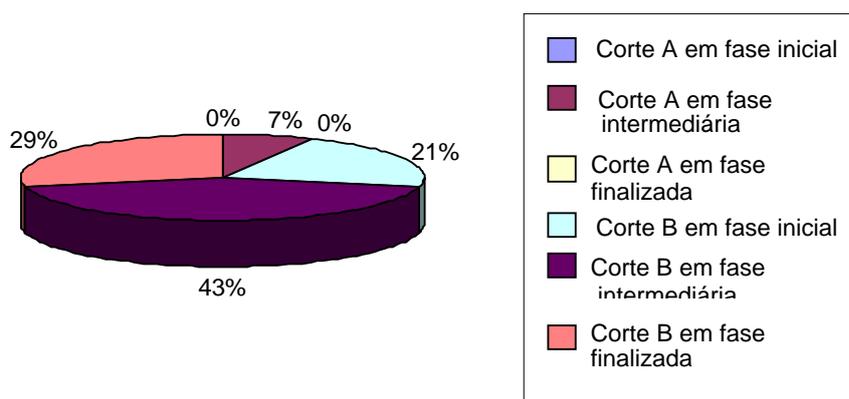
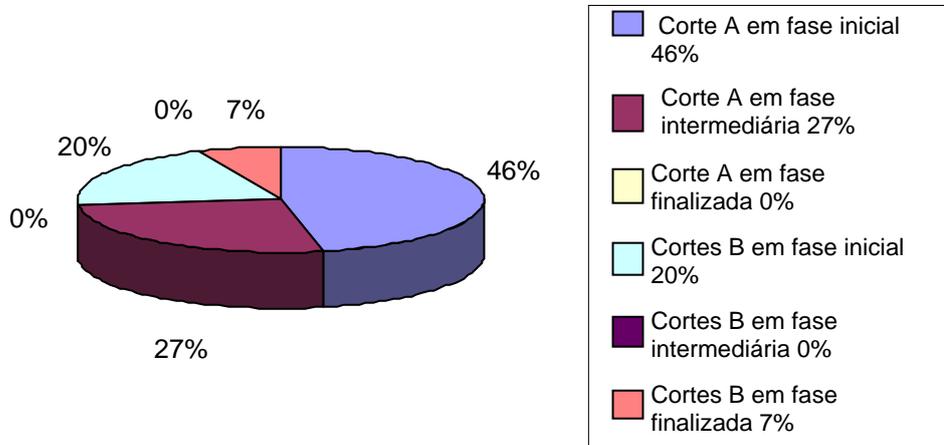


Gráfico 04 - – Nível de construção para cada fase do desenho – Turma B



Um ponto que chama a atenção é o grande número de alunos da Turma B que ainda estava na primeira fase de construção do primeiro corte ao fim dos 40 minutos. O que leva à conclusão que o tempo para a compreensão do trabalho a ser executado, apesar de terem participado da mesma aula, foi muito maior por não estarem fazendo uso do modelo tridimensional.

Outro fato a interessante foi a questão de três alunos da Turma B tomarem a iniciativa de desenvolver o exercício em conjunto, o que salientou a idéia de dificuldade da tarefa. Todos seriam capazes de realizar a tarefa, a questão era que eles tinham um tempo determinado para concluí-la, por tanto a iniciativa de trabalho em grupo faria com que eles ganhassem tempo. Vale lembrar que na turma B houve apenas um trabalho que chegou ao nível de construção finalizado, que foi desta equipe acima citada.

Após a realização desta tarefa, foram realizados outros trabalhos com a turma toda, sempre com a utilização do modelo por parte de todos os alunos. A observação do modelo ajudou na solução de dúvidas como quais faces estariam em vista ou não, quais seções deveriam ser hachuradas ou não, e assim por diante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de visão espacial dos alunos devido deficiências do ensino médio causa certa dificuldade na compreensão das vistas ortogonais. Após o desenvolvimento do trabalho pode-se notar a importância do uso dos modelos tridimensionais em aulas de desenho técnico. Comparando-se as duas turmas analisadas pode-se concluir que a visualização do objeto a ser representado facilitou a construção dos desenhos bidimensionais propostos. A observação do objeto permitiu a compreensão mais rápida da atividade, de forma que mais de 90% dos alunos que tiveram acesso ao modelo cumpriram as atividades sem problemas.

Portanto as deficiências de desenho vindas do ensino médio podem ser minimizadas se trabalhadas de forma mais prática no ensino superior, pois desta forma o aluno pode criar uma relação entre seu trabalho bidimensional e o mundo real tridimensional.

Acredita-se que os modelos auxiliem no treinamento inicial dos alunos ajudando na transposição das imagens tridimensionais/bidimensionais e vice-versa, melhorando as seguintes fases de aprendizagem do desenho técnico e, desta forma, adquiram domínio sobre o desenho a fim de representar seus próprios projetos nas demais disciplinas do curso.

Ainda não foram realizados estudos para saber o quanto isso seria possível, e ainda, qual seria o ganho na aprendizagem de alunos que fizeram uso de modelos em suas primeiras aulas de desenho técnico. Este seria um próximo passo para a pesquisa.

Agradecimentos

Aos alunos da Turma do primeiro ano de Design/2007 da Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Cianorte.

Aos colegas de trabalho do curso de Design da UEM.

Ao meu professor e orientador Renato Leão.

REFERÊNCIAS

CHING, F. JUROSZEK, S. **Representação Gráfica para desenho e projeto**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, AS, 2001.

MARTINS, J. P. **Didática geral: fundamentos, planejamento, metodologia, avaliação**. São Paulo: Ed. Atlas, 1985.

MEDEIROS Z.; MEDINA, S.; ZAMBONI, L. V. S.; BATISTA, C. ; BALCEWICZ, R.C.; Brincando e aprendendo: uma oficina experimental. In XIV CONGRESSO INTERNACIONAL DE INGENIERIA GRÁFICA, Santander , **Anais**. España, 2002.

MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico**. Editora Edgard Blucher Ltda. 3º ed.

SENAI-SP, DMD. *Desenho com instrumentos*. Por Antonio Ferro. 2º ed, São Paulo, 1991. 98p (Desenho II,2).

O USO DE MODELO TRIDIMENSIONAL EM AULAS DE DESENHO TÉCNICO

Abstract: *The present paper relates the use of tridimensional models in the technical drawing classes for Design students to facilitate the spatial vision the orthogonal projections. Students are not familiar to reading technical draws, so that, many of them cannot understand completely what and how they are exactly working on. Orthogonal views and, especially sections, as unfamiliar representations to the human vision, become incomprehensible for primary students. The use of tridimensional models that helps the construction and the comprehension of drawings facilitated the transposition of tridimensional forms to bi-dimension ones. The students who have made sections with the tridimensional model, according to the experiment, got better results.*

Key-words: *Technical draw, tridimensional models, sections.*