



GEOMETRIA DESCRITIVA - UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA

Marly Terezinha Quadri Simões da Silva
UFPR - Universidade Federal do Paraná, Departamento de Desenho
marly_q@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivando diminuir as dificuldades e reforçar a aprendizagem da disciplina de Geometria Descritiva, ao mesmo tempo aumentar a motivação, estimular a criatividade, foram desenvolvidos modelos tridimensionais em forma de maquetes. A participação efetiva dos alunos em sala de aula foi essencial para executar as maquetes feitas de materiais simples. As dificuldades de visualização espacial, normalmente detectada em alunos que nunca tiveram contato com a geometria descritiva, desta forma são reduzidas e ao mesmo tempo torna a disciplina mais agradável aumentando ensino/aprendizagem.

Palavras-chave: Geometria Descritiva, Pedagogia, Ensino de geometria, Educação.

ABSTRACT

Objectifying to diminish the difficulties and to strengthen the learning of it disciplines of Descriptive Geometry, at the same time to increase the motivation, to stimulate the creativity, had been developed three-dimensional models in form of mockups. The participation accomplishes of the pupils in classroom was essential to execute the done mockups of simple materials. The difficulties of space visualization, normally detected in pupils who had never had contact with descriptive geometry, of this form are reduced and at the same time it becomes disciplines it more pleasant increasing for teaching and learning.

Key-Word: Descriptive Geometry, Pedagogy, Education Geometry, Education.

1 Introdução

A Geometria Descritiva apresentada nos diversos cursos como nas engenharias, arquitetura, design, matemática procura dar base para que o aluno tenha condições de visualização espacial dos objetos e possa desenvolvê-los bidimensionalmente.

O incentivo contínuo da utilização de recursos didáticos como maquetes ou qualquer objeto encontrado na própria sala para exemplificar a exposição dos conteúdos da geometria descritiva desperta neste aluno um "olhar" diferente para seu ambiente de convívio. Tudo que for observado em seu dia-dia poderá associar com o que for aprendido em sala e tudo o que for exposto teoricamente será transformado em objeto real, sem ter a necessidade de gastar com materiais aproveitando os de seu ambiente. Assim fixará os conceitos adquiridos na confecção das maquetes.

Utilizando as maquetes desde os tópicos iniciais dos programas da disciplina de geometria descritiva, chega-se aos tópicos finais com um aluno mais maduro para abstração pois irá associar rapidamente o conteúdo teórico com a realidade.

2 Pesquisas

Buscando melhorar o desempenho didático objetivando a compreensão do aluno em sala de aula são feitas pesquisas tendo como enfoque as diversas formas didáticas na sua maioria com a utilização de materiais de apoio.

Os aspectos didáticos relacionados ao ensino/aprendizagem para a formação profissional são importantes na atuação do docente em sala de aula segundo estudos de BORGES (2001).

DENO (1995) aponta a deficiência de abstração devida à falta de habilidade de visualização espacial ligado ao processo de desenvolvimento cognitivo espacial na infância e adolescência. Para WILLEY (1989) desenvolver a habilidade visual deve ser o maior objetivo dos cursos de desenho. Treinar a abstração espacial, preparar o aluno para o mercado de trabalho mais exigente, unir a explicação teórica com a utilização de protótipos facilitando a aprendizagem, pedagogicamente torna a disciplina mais agradável conclui CAVALCANTE (1999).

MORGADO (1996) considera a Geometria Descritiva uma criação onde cada raciocínio tem como consequência a materialização no espaço. Para um designer, por exemplo, a Geometria Descritiva é a realização de sua criação, ou objeto idealizado.

Compartilhar as atividades e construir o conhecimento alicerçado nas dinâmicas em equipe desenvolvidas em sala é o que sugere FREITAS (1994) e preparar conteúdos didáticos como animações ou visualizações manipuláveis tridimensionais facilitam a compreensão acelerando o processo de aprendizagem para HARRIS (2005).

VAN HIELE (1986) considera importante à visualização, a representação mental, sua análise dos conceitos são passos para a formalização do conhecimento. Modelos reais têm sido utilizados como recursos didáticos para facilitar a compressão tridimensional é o que sugere JACQUES (2001).

A habilidade do aluno de visualização é desenvolvida com apoios didáticos baseados em materiais concretos. Para ALVES (2003) e KALEFF (1998) é necessário que o aluno seja capaz de relacionar os fenômenos visuais aos fatos geométricos reconhecendo visualmente suas propriedades.

Nas pesquisas de PETRECHE (2000) as imagens mentais de objetos ainda não existentes, está associada à percepção dos objetos já existentes através do sentido da visão. A capacidade de criar novas formas é dependente das experiências visuais armazenadas na memória do projetista e da maneira como é capaz de usar as memórias armazenadas no desenvolvimento do projeto no presente. Alguns estudantes estão preparados para visualização através de vistas ortogonais. MAFALDA (1999) acha que para outros alunos a aprendizagem ocorre devido a situações estruturadas de acordo com as situações práticas diárias.

3 Desenvolvimento da experiência

Para facilitar o desempenho didático em sala de aula e ao mesmo tempo melhorar a visão espacial do aluno decidiu-se que após cada exposição teórica dos tópicos da Geometria Descritiva, ou durante se fizesse uso de maquetes. As disciplinas onde ocorreu este estudo foram CD020, CD412, CD404, alunos de Educação Artística, Engenharia Química e Engenharia Florestal da UFPR. As maquetes foram confeccionadas na própria sala de aula por alunos, alguns pelo docente, outros sugeridos como trabalho a ser entregue em data determinada. Ao iniciar os conceitos teóricos de Geometria Descritiva o aluno foi estimulado a criar primeiramente um diedro (Figura 1).



Figura 1: Estudo do diedro, estudo do ponto.

O primeiro contato do aluno com o seu primeiro objeto tridimensional, diedro, feito na mesma hora fez que observasse o que acontecia para um ponto localizado no primeiro quadrante e nos demais. Por vezes seu próprio caderno virava em instantes em diedro e uma simples caneta uma reta no espaço tentando fazê-lo descobrir onde estava a sua projeção no plano horizontal de projeção e no plano vertical de projeção.

Os recursos utilizados neste trabalho foram materiais simples e alguns reciclados como caixa de papelão utilizada, sobras de folha de isopor, caixa de fósforos, palitos, restos de papel cartão, canetas, disponível no momento. Tudo para que o aluno perceba que não precisa gastar para tornar algo espacial em real. A curiosidade despertada no aluno, fez o mesmo entender imediatamente a posição dos pontos em cada quadrante no espaço e na épura após

o rebatimento. A posição dos pontos e de cada reta. Cada posição possui um nome diferente (Figura 2).



Figura 2: Trabalho em equipe, exemplo de objeto no diedro, estudo da reta.

Parece simples, mas sem este recurso, somente discursando sobre o assunto, o aluno fica por alguns momentos pensativo tentando visualizar o resultado que é obtido de imediato com o objeto em mãos. O aluno fica “brincando” com o diedro mudando a posição de pontos, ou seja, fica treinando e aprendendo. Após construir seu próprio diedro e fazer todas as anotações no mesmo como os eixos x , y , z , sentido positivo, sentido negativo, localização da origem O , suas projeções no plano horizontal, no plano vertical.

O aluno consegue entender na prática em qual diedro está determinado o ponto do espaço. Estudando outros conceitos de Geometria Descritiva, como reta e plano, mostra-se para o aluno que reta são dois pontos e que podem estar no primeiro diedro. Quando isto não ocorre visualizará imediatamente o que acontece com a reta. Mostraram-se onde estes elementos (diedro, reta) estão na própria sala de aula. O aluno pode associar um objeto do seu ambiente familiar com Geometria Descritiva: diedro, projeções ortogonais (Figura 3).



Figura 3: Associação de objeto com a realidade.

Fazendo o aluno associar o conteúdo com algo que esteja em seu ambiente escolar muda sua maneira de enxergar o que acontece a sua volta começa a prestar mais atenção, assim, o diedro pode ser a própria sala e cada aluno um objeto no espaço com suas projeções mostrando então a projeção no plano vertical (considerar: uma das paredes) e a outra projeção no plano horizontal (considerar: o piso da sala). Este tipo de recurso favorece a improvisação, a criatividade, estimula a atenção assim além de se fazer a obrigatoriedade do entendimento imediato da teoria se faz uso de recursos obtidos naquele momento.

No assunto de interseção de retas com planos de projeção com suas maquetes puderam “enxergar” a reta “furando” o plano (Figura 4).



Figura 4: Estudo de interseção de reta com plano.

Quando o aluno percebeu a interseção de um plano com retas no espaço e verificou seu resultado tendo em mãos uma maquete, reviu conceitos de traços, posição de planos e entendeu sem precisar pensar muito.

Quando abordado os métodos descritivos (Figura 5) também se fez uso das maquetes pois é onde o aluno fica mais curioso e tenta entender como funciona uma mudança de plano, rebatimento ou rotação. Ao ter em mãos uma maquete onde pôde mudar o plano horizontal de projeção ou o plano vertical de projeção, entendeu melhor onde ficava nova projeção do ponto ou de uma reta que estava no espaço.



Figura 5: Estudo de rotação, rebatimento e mudança de plano.

Com isto consegue-se também levá-lo a resolução de alguns exercícios sem a intervenção do professor. O aluno poderá resolver os exercícios propostos antes mesmo do professor e assim mostrar que realmente entendeu e não decorou.

Será um aluno mais crítico e não terá dificuldades ao desenvolver os mesmos conteúdos abordados em geometria descritiva, mesmo que aplicados em seu curso especificamente, quando em contato com a informatização no futuro. Ao abordar sólidos e planificação a maquete conteve um plano de topo que seccionou um prisma de base hexagonal. O aluno entendeu como se forma uma seção em sólidos (Figura 6).



Figura 6: Estudo de sólidos e planificação.

Ao fazer este tipo de trabalho no início da geometria descritiva consegue-se um aluno mais participativo e este aluno passa de mero ouvinte a auxiliar nas discussões dos assuntos da geometria descritiva em sala e o faz participar com seus colegas na interpretação da teoria dada. O aluno começa a interagir nas atividades desmistificando as dificuldades freqüentemente encontradas em um curso de Geometria Descritiva.

4 Conclusões

Como resultado desta experiência didática, associação do raciocínio e a prática com maquetes, fica visível na reação do aluno que não precisou memorizar, pois "praticou" o conteúdo estudado. Assim também ao construir uma maquete de telhado, por exemplo, irá lembrar de como encontrar a verdadeira grandeza de uma reta qualquer onde utilizará o famoso rebatimento. Uma simples planificação para confecção de um sólido, seccionado ou não, fará este aluno lembrar de um rebatimento também. O aluno perceberá que um assunto aparente "difícil" pode tornar-se gratificante adotando medidas simples como "construir" objeto real. A maquete ajuda o aluno à "descobrir" novos conceitos, propriedades. Descobre que a Geometria Descritiva faz parte do dia-dia, pois melhorou sua visão espacial. Poderá resolver seus problemas profissionais com relação ao desenho mais seguro. Usar maquetes sempre nas aulas favorece tanto o aluno como o professor. As aulas são mais rápidas, dinâmicas e o conteúdo absorvido pelo aluno mais facilmente.

Agradecimentos

Agradeço aos alunos da disciplina de geometria descritiva representada pelos cursos Engenharia Química, Engenharia Florestal e Educação Artística da UFPR no desenvolvimento deste trabalho que oportunizaram a validade desta prática metodológica nesta instituição e provar mais uma vez a eficiência de métodos simples que contam com a real participação do aluno em sala de aula. E como resultado efetivo têm-se alunos mais dinâmicos, com mais disposição, criativos e mais confiantes para resolver problemas que envolvam a geometria descritiva.

Referências

- [1] ALVES, G. S.; SOARES, A. B. **Geometria Dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do software Tabulae**, XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Campinas, 2003
- [2] BORGES, M. M. ; OLIVEIRA, V. F. **A Geometria Descritiva nas Disciplinas do Curso de Engenharia : Um Contexto para Aprendizagem**. Revista da Escola de Minas, Ouro Preto, v. 54, n. 1, p. 69-73, 2001.
- [3] CAVALCANTE, A. P. H.; DUTRA, N. G. da S.; CAETANO, L. A. C.(1999). **Sistema Especialista para Ensino de Geometria Descritiva**. COBENGE 99, XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Setembro de 1999.. In: COBENGE 99, XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 1999, Natal, RN. COBENGE 99 : Anais Eletrônicos. Natal: UFRN/ABENGE, 1999.
- [4] FREITAS, M. T. A.. Vygotsky e Bakhtin - **Psicologia e Educação: Um Intertexto**. 1a. ed. SAO PAULO: ATICA, 1994. 168 p
- [5] HARRIS, Ana Lúcia N. C. **Material didático no ensino do desenho hoje**. In: International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 6; SIMPOSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, 17. GRAPHICA 2005, 2005, Recife, 2005. v. 1. p. 1-10.
- [6] VAN HIELE, Pierre. **Structure and Insight: A theory of mathematics education**. Orlando, fl: Academic Press, 1986, 262, Pages, ISBN: 012714160X.
- [7] JACQUES, J. J.; AZEVEDO, G. Z; AYMONE, J. L. F.; TEIXEIRA, F. G. **Nova Abordagem para o Ensino de Geometria Descritiva Básica**. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE, 2001, Porto Alegre.
- [8] KALEFF, A. M.M.R. **Vendo e Entendendo e Entendendo Poliedros**. Niterói: EDUFF, 1998, 209 pp.
- [9] MAFALDA, R.; RANIERI, R.; SANTOS, E. T.; CHENG, L. Y.; KAWANO, A. **Avaliação da Eficácia da Reestruturação dos Cursos de Desenho para Engenharia na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE 99), p. 1059-1066, Set. 1999, Natal, RN.
- [10] MORGADO, F.; ALMEIDA, P. **Ambiente Interactivo para o Ensino da Geometria Descritiva**. Dissertação de Mestrado, IST, Junho, 1996.
- [11] PETRECHE, J. R. D., GRAÇA, V. A. C., SANTOS, E. T. **O Uso de Animação como Ferramenta de Ensino-Aprendizado Vinculado ao Processo de Abstração Geométrica**. In: Anais do III Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho (GRAPHICA 2000), jun. 2000, Ouro Preto, MG.
- [12] WILEY, S.E. **Advocating the development of visual perception as a dominant goal of technical graphics curricula**. The Engineering Design Graphics Journal, v.53,n.1, p.1-112, 1989.