

A UTILIZAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS NA FASE INICIAL DO ENSINO DE GEOMETRIA DESCRITIVA

MOURA, Marcos Clemente Ferretti de.

Mestre em Tecnologia – Educação Tecnológica – CEFET/RJ

UFRRJ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Departamento de Desenho e Construções

BR. 465, Km 7 – Seropédica, Rio de Janeiro/RJ

Resumo: *Este trabalho apresenta a proposta de um método de ensino/aprendizagem de Geometria Descritiva voltado aos alunos que ingressam nos cursos de graduação, onde consta esta disciplina, sem que tenham aprendido desenho anteriormente ou aos que apresentaram dificuldades de compreensão durante o aprendizado de suas noções básicas. A idéia fundamental é baseada na noção de conjunto e detalhe, onde o conjunto é um sólido geométrico e o detalhe poderá ser um de seus vértices, arestas, diagonais ou faces. Esta idéia se viabiliza na atividade prática através de dois parâmetros: a utilização da Geometria Descritiva como “ferramenta” para análise de cada detalhe do sólido que é um prisma reto de base quadrada projetado em um plano horizontal e em outro vertical. O outro parâmetro consiste na presença de um modelo físico deste prisma e destes planos para exploração por parte dos alunos durante as aulas. A razão da proposta deste método é justificada pela acessibilidade à apreensão do conhecimento desta área da Matemática que, por aplicar a lógica e a modelagem gráfica na dimensão espacial, é considerada de importância para o desenvolvimento da computação gráfica.*

1. INTRODUÇÃO

A Geometria Descritiva é o método da Matemática que relaciona figuras geométricas, situando-as em arranjos espaciais e busca soluções gráficas para as questões que daí se originam, recorrendo à projeção destas figuras em três planos perpendiculares entre si, sendo a seguir dois destes planos rebatidos sobre prolongamento do que fica de frente para o observador.

A intenção do ensino de Geometria Descritiva para cursos como Engenharia, Arquitetura e Agronomia é desenvolver a capacidade de abstração espacial voltada para a atividade profissional no que diz respeito à capacidade de idealização de projetos de diferentes graus de complexidade.

Dentre os vários fatores que possibilitam atingir bons resultados no ensino de Geometria Descritiva, destaca-se a importância da boa iniciação.

A fase inicial do ensino desta disciplina se caracteriza pela fixação: 1) da noção de projetividade, 2) das diferentes posições de pontos, retas e planos em relação aos planos de projeção e 3) da capacidade de relacionar desenhos

em écura com desenhos em perspectiva e com figuras geométricas do convívio diário.

Os assuntos que são desenvolvidos depois como pertinência, posições relativas e métodos descritivos ficarão agregados a estes elementos básicos. Se a iniciação desta disciplina consolidar os conceitos principais, as chances serão as melhores para atingir ao final do semestre letivo um ensino de bons resultados.

O método apresentado investe justamente na fase inicial do ensino da Geometria Descritiva. É dirigido principalmente à parcela de alunos que não conseguiu compreender integralmente itens como a medição das coordenadas de pontos, as posições de retas e planos em relação aos planos de projeção ou ainda não relacionam com os elementos da prática, os desenhos em écura.

2. A UTILIZAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PARA OS CONCEITOS BÁSICOS DE PONTO, RETA E PLANO.

Consiste em relacionar esses conceitos com as partes que compoem “sem o til” um determinado sólido geométrico. Este sólido se constitui em um modelo físico que fica colocado diante dos alunos. A partir daí se inicia a prática da relação conjunto/detalhe, fundamental para a elaboração e execução de projeto.

O sólido geométrico utilizado inicialmente é um prisma reto de base quadrada. Este sólido constitui um modelo físico juntamente com um plano horizontal em que fica apoiado e com um plano vertical, do qual fica um pouco afastado (fig. 1).

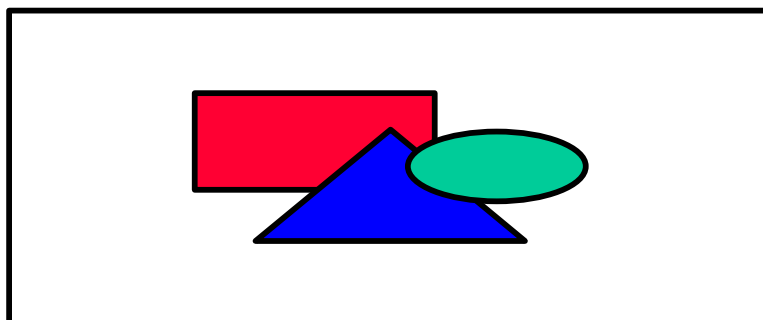


Figura 1 e Figura 2

No quadro de giz é feito o seu desenho em perspectiva cavaleira (se for perspectiva isométrica haverá coincidência de arestas) e a sua écura com linhas finas e vértices numerados (fig. 2).

Em seguida arbitra-se uma posição para a origem das coordenadas e procede-se a leitura da abscissa, do afastamento e da cota (nesta ordem) de cada um dos oito vértices. A leitura das coordenadas dos vértices deste prisma, especificamente na posição que é sugerida pela fig. 1, permite que o aluno perceba a variação do valor de apenas uma coordenada de cada vez ao passar de um ponto para outro, caminhando pelas arestas do sólido.

Por exemplo, ao comparar as coordenadas do ponto (7) com as do ponto (8) — fig. 1 e fig. 2 — observa-se que o ponto (8) tem afastamento maior,

porém a mesma abscissa e cota¹. Através desta comparação, que recorre à noção do que é constante ou variável para cada situação, o aluno poderá desenvolver sua capacidade de abstração a nível espacial através da orientação de largura, profundidade e altura.

A partir da iniciação às coordenadas dos vértices podem ser apresentados exemplos de pontos tomados isoladamente, variando suas posições nos quatro diedros ou pertencendo aos planos de projeção.

As retas classificadas em fronto-horizontal, vertical e de topo serão os parâmetros que o aluno relacionará com as arestas do prisma. As fronto-horizontais serão as arestas $\overline{(1)(4)}$, $\overline{(2)(3)}$, $\overline{(5)(8)}$ e $\overline{(6)(7)}$. As retas verticais estarão representadas pelas arestas $\overline{(1)(5)}$, $\overline{(2)(6)}$, $\overline{(3)(7)}$ e $\overline{(4)(8)}$. As retas de topo serão identificadas através de $\overline{(1)(2)}$, $\overline{(5)(6)}$, $\overline{(4)(3)}$ e $\overline{(8)(7)}$.

É necessário mostrar estas retas sempre nas três condições de representação: no modelo físico situado à frente dos alunos, no desenho em perspectiva e no desenho em épura.

As retas classificadas em horizontal, frontal e de perfil serão os parâmetros a serem relacionados às diagonais de face. As retas horizontais ficam relacionadas às diagonais $\overline{(1)(3)}$, $\overline{(2)(4)}$, $\overline{(5)(7)}$ e $\overline{(6)(8)}$. As frontais serão as diagonais $\overline{(1)(8)}$, $\overline{(5)(4)}$, $\overline{(2)(7)}$ e $\overline{(6)(3)}$. As retas de perfil serão $\overline{(1)(6)}$, $\overline{(5)(2)}$, $\overline{(4)(7)}$ e $\overline{(8)(3)}$.

A reta classificada como genérica aparecerá no prisma como diagonal interna nas posições $\overline{(1)(7)}$, $\overline{(6)(4)}$, $\overline{(5)(3)}$ e $\overline{(8)(2)}$.

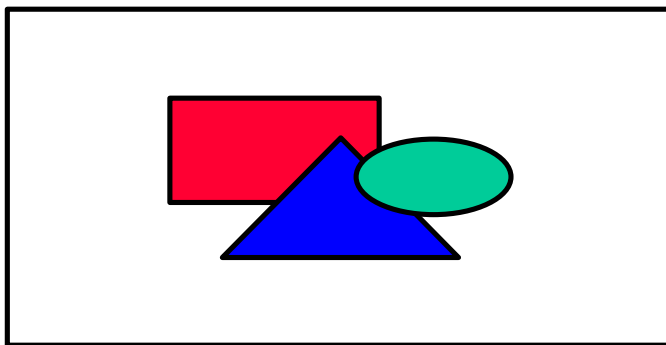


Figura 3

A partir desta apresentação pode-se começar a trabalhar com exemplos que envolvem retas tomadas isoladamente onde se classifica a posição de cada uma como oblíqua, paralela ou perpendicular quanto aos planos de projeção. Outros exemplos de exercícios também ajudam a fixação desta etapa como o próprio prisma da fig. 1, após um giro de 45° em torno de seu eixo vertical, onde serão novamente classificadas suas arestas, ou exemplos com pirâmides ou mesmo com pequenos esquemas de tubulações.

Os planos classificados como horizontal, frontal e de perfil serão parâmetros que cada aluno relacionará com as faces do prisma. Os planos horizon-

¹ Durante a aula trabalha-se com medidas em milímetros.

tais ficarão relacionados às faces (1234) e (5678), os planos frontais relacionados às faces (1584) e (2673) e os planos de perfil às faces (1265) e (4378).

Os planos classificados como vertical, de topo e de rampa ficam relacionados aos planos internos do prisma. Os planos verticais serão no prisma os planos (1375) e (2486), os planos de topo aparecerão como (1278) e (4365) e os planos de rampa estarão relacionados aos retângulos (1674) e (2385).

Os planos classificados como planos genéricos ficarão representados no prisma através de triângulos isósceles. Desde modo estarão classificados os planos internos (524), (724), (613), (813), (168), (368), (257) e (457).

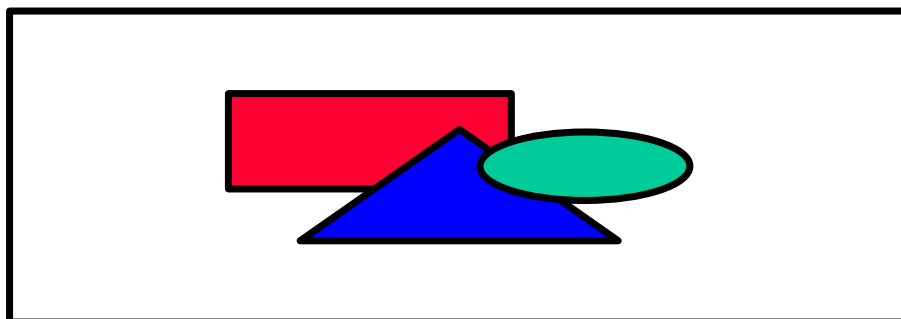


Figura 4 e Figura 5

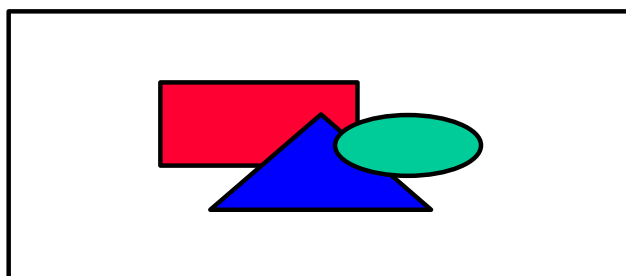
Após a apresentação do assunto de planos, podem ser feitos exercícios práticos como os que foram feitos para retas, trabalhando-se tanto com figuras planas isoladas como figuras componentes de sólidos geométricos.

3. A UTILIZAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS APÓS A FASE INICIAL DO ENSINO DE GEOMETRIA DESCRITIVA

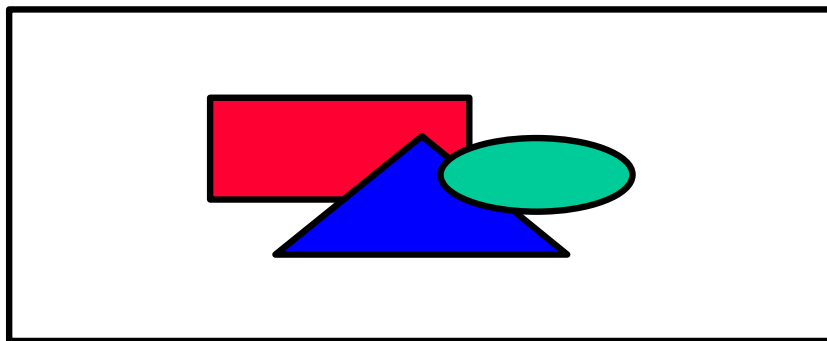
Assegurada a fixação dos conceitos básicos de ponto, reta e plano, são desenvolvidos os assuntos que a eles vão se agregar, como interseções — traços (H), (V), $(\alpha\pi)$ e $(\alpha\pi')$ —, pertinência, posições relativas e demais assuntos, dependendo de cada curso.

Esses assuntos podem ser desenvolvidos considerando os elementos geométricos (pontos, retas e planos) isolados no espaço ou considerando como componentes de um sólido geométrico que, por sua vez, pode ser o próprio prisma reto de base quadrada, mostrado nos exemplos a seguir:

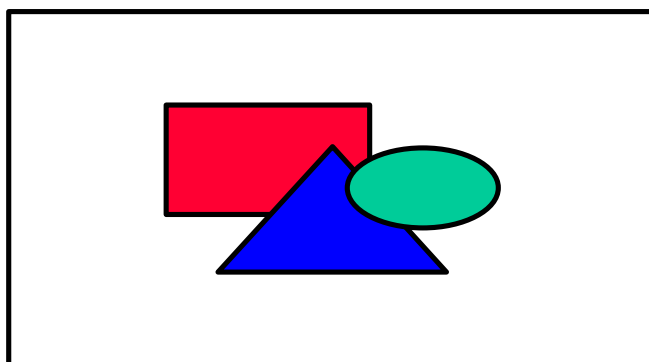
I) Interseção de reta genérica com os planos de projeção.



II) Posições relativas entre duas retas (caso de retas reversas)



II) Determinação da verdadeira grandeza da área do Triângulo (254).



4. CONCLUSÃO

Apesar da utilização de segmentos de reta em lugar de retas, como também de figuras planas ao invés de planos, a noção de dimensões lineares infinitas e de áreas infinitas não fica prejudicada devido aos exercícios de determinação dos traços (H) e (V) dos segmentos de reta prolongados e dos traços ($\alpha\pi$) e ($\alpha\pi'$) das figuras planas prolongadas.

Tal limitação de dimensões lineares e planas se apresenta em termos práticos como um fator simplificador e por isso convidativo aos alunos menos predispostos ao aprendizado da Geometria Descritiva.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, Walter Antônio. Introdução à Engenharia. Florianópolis: Editora da UFS, 1993.

HIGHET, Gilbert. Arte de Ensinar. The Art of Teaching. Trad.: Lourenço Filho. São Paulo: Melhoramentos, 1956.

PRÍNCIPE JR., Alfredo dos Reis. Noções de Geometria Descritiva. São Paulo: Editora Nobel, 1972. Vol. I e II.

RODRIGUES, Álvaro J. Geometria Descritiva. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1941. Vol. I.

VYGOTSK, Lev Semenovich. Pensamento e Linguagem. Thought and Language. Trad.: Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1987.