



INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIA DE ENSINO DE GEOMETRIA DESCRITIVA: uma experiência com estudantes de arquitetura e urbanismo

José Euzébio Costa Silveira
PUC-MINAS – Pontifícia Universidade de Minas Gerais
euzebio65@hotmail.com

RESUMO

O artigo relata a investigação de uma metodologia de ensino e aprendizagem da disciplina geometria descritiva, introduzida no primeiro período do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-MINAS, a partir de 2005. A adoção de maquetes para a explicação do conteúdo teórico, a elaboração de exercícios simulando desafios inerentes à arquitetura, e a ênfase na prática do desenho fazem parte das alterações implantadas. O texto apresenta os aspectos que motivaram as mudanças e as expectativas de resultados.

Palavras-chave: Geometria Descritiva, ensino, Arquitetura.

ABSTRACT

This paper presents an investigation of the methodological experience of teaching and learning process in Descriptive Geometry at Architecture and Urbanism first year course of PUC-MINAS, since 2005.

The use of models to explain the theoretical content, the exercises elaboration of architectural challenges and the emphases on the drawing practices are some of the implemented changes. The text presents causes and consequences of those changes.

Keywords: Descriptive Geometry, teaching, architecture.

1 Introdução

A geometria descritiva tradicionalmente esteve presente nos currículos das escolas de arquitetura. Em seu conteúdo estão os princípios do sistema mongeano de representação do espaço, modelo que é a base para a descrição de objetos tridimensionais. Faz parte do grupo de disciplinas que introduzem os alunos ao universo da representação gráfica. Exerce junto a

estas, papel relevante na preparação para a investigação projetual. Tornou-se um importante instrumento na formação de profissionais que trabalham com o espaço e sua construção.

Desenvolvida por Gaspar Monge no final do século XVIII, a geometria descritiva foi introduzida como disciplina obrigatória no ensino de arquitetura, engenharia e desenho industrial na “École Polytechnique”, fundada em Paris em 1795. A difusão do método foi fator decisivo para o desenvolvimento tecnológico que se seguiria. “A Geometria Descritiva permitiu, pela primeira vez, a sistemática redução de objetos em três dimensões e permitiu o controle e a precisa demanda para a Revolução Industrial” (Menezes, 1999). Segundo Perez-Gomes, “sem esta ferramenta conceitual, nosso mundo tecnológico não teria como existir” (Perez-Gomes, 1977).

A compreensão do método, contudo, demanda um sofisticado raciocínio matemático (Figura 1). Para Evans, “a disciplina geometria descritiva não foi concebida para mostrar a aparência das coisas, mas sim para mostrar relações entre formas e superfícies geométricas no espaço” (Evans, 1989). A representação de objetos através do desenho é transformada em uma “ordem codificada que só os iniciados podem ter” (Ferro, 1982). Surge então o desenho técnico, que será “percebido da mesma maneira somente pelo sujeito possuidor de diferentes códigos” (Ferro, 1982).

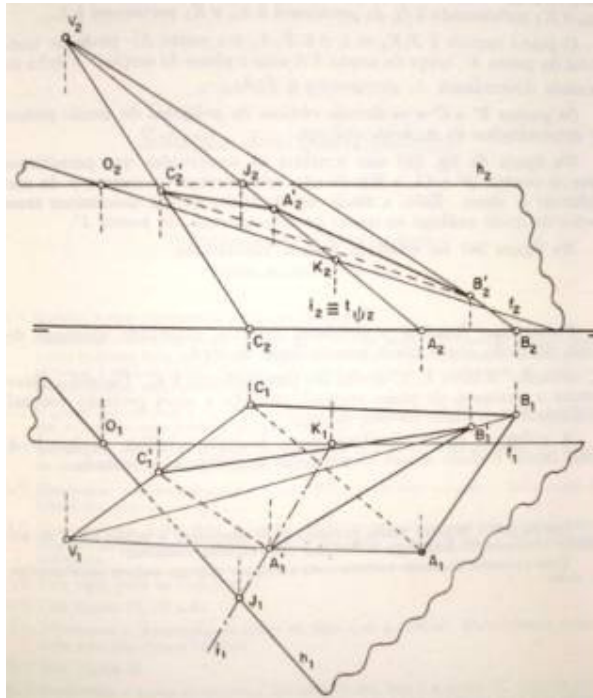


Fig. 1 – Seção de pirâmide por plano.

A didática da geometria descritiva permanece sendo, portanto, um desafio. Apesar da sua precisão e eficiência, a compreensão do método e suas aplicações nem sempre são imediatas. No caso do ensino de arquitetura, torna-se necessário esclarecer a relação entre as épuras de elementos geométricos e a representação do espaço arquitetônico. Esta questão nem sempre é alcançada. O ensino da geometria descritiva para estudantes de arquitetura geralmente é baseado em épuras abstratas, muitas vezes complexas, dissociadas dos elementos que compõem o repertório de investigação arquitetônico. Tal fato compromete o interesse dos alunos pela disciplina e o reconhecimento de sua importância.

A partir de 1994, com a criação da Portaria 1770 pelo MEC, todos os cursos de ensino superior brasileiro passaram pela reformulação e atualização de seus currículos. Neste contexto a geometria descritiva vem sendo alvo de polêmica dentro das escolas de arquitetura. Em Belo Horizonte, Minas Gerais, por exemplo, na FEA-FUMEC, a disciplina perdeu 25% da sua carga horária; e na EA-UFMG, foi extinta do currículo. Estes dados refletem a imagem que

tem sido associada à geometria descritiva em certos ambientes acadêmicos: algo obsoleto, sem utilidade, portanto dispensável.

2 Objetivo

Em 2005, na escola de arquitetura e urbanismo da PUC-MINAS (campus Belo Horizonte) foi implantada uma mudança na metodologia de ensino da geometria descritiva, visando facilitar seu aprendizado, bem como o reconhecimento de sua importância na prática da arquitetura. Relatar esta experiência é o tema central deste artigo.

Neste processo de mudança, procura-se discutir problemas identificados no ensino da disciplina, propor mudanças metodológicas, refletir sobre os resultados alcançados e as perspectivas que a experiência sugere. Apresentar esta experiência no Graphica 2007 é uma oportunidade rara e valiosa para a nossa investigação. Esperamos poder fomentar as discussões a respeito do tema na expectativa de recebermos contribuições dos que se dispuserem a comentá-la.

3 Estudo de Caso

Na escola de arquitetura e urbanismo da PUC-MINAS a geometria descritiva, com carga horária de 75 hs/aula, sempre se dedicou à introdução dos conceitos de projeção (cônica, cilíndrica oblíqua e ortogonal) e da demonstração do Método Mongeano, suas propriedades e aplicações.

Identificou-se, no entanto, um quadro desfavorável: lecionada no primeiro período, ela apresentava alto índice de reprovação. Era visível a perda de interesse dos calouros pelo seu conteúdo. A frustração já no primeiro semestre comprometia a identificação do aluno com o curso, levando-o a questionar sua permanência. Este panorama lançou um desafio para o Núcleo de Expressão e Representação Gráfica: reverter a situação, motivar os alunos e evitar a evasão prematura do curso.

4 Principais Problemas

Foram detectados alguns aspectos que pareciam comprometer seu ensino e aprendizado naquela instituição:

Os professores não eram arquitetos. Não faziam, portanto, uma abordagem do conteúdo associado à arquitetura e sua prática profissional;

a disciplina era classificada como teórica, com relação professor/aluno de 1/50;

as aulas eram ministradas em carteiras pequenas e os exercícios propostos eram solucionados em formato A4, usando-se apenas régua e compasso;

o conteúdo era explicado através de épuras abstratas, complexas, de difícil visualização e compreensão;

os exercícios propostos tratavam de figuras geométricas isoladas, sem identificação legível com objetos arquitetônicos;

a maior parte da bibliografia disponível é de difícil compreensão, desestimulando o aluno a

estudar de forma autônoma.

5 As mudanças propostas

Este ambiente apresentava uma demanda real para a experimentação de uma outra metodologia no ensino da geometria descritiva. Parecia propício que esta experiência fosse conduzida por uma nova equipe. Os professores, preferencialmente arquitetos, teriam a incumbência de trazer simulações do exercício da profissão para dentro da disciplina (figura 2). Deveriam também fazer parte do núcleo de expressão e representação gráfica para facilitar a integração do conteúdo às demais disciplinas. A seleção de uma nova equipe foi a primeira mudança.

A disciplina, antes considerada teórica, tornou-se prática, transformando a relação professor/aluno de 1/50 para 1/20. As aulas passaram a ser ministradas em salas com prancheta, ganhando caráter de atelier de desenho, utilizando material completo de desenho técnico (Figura 3).

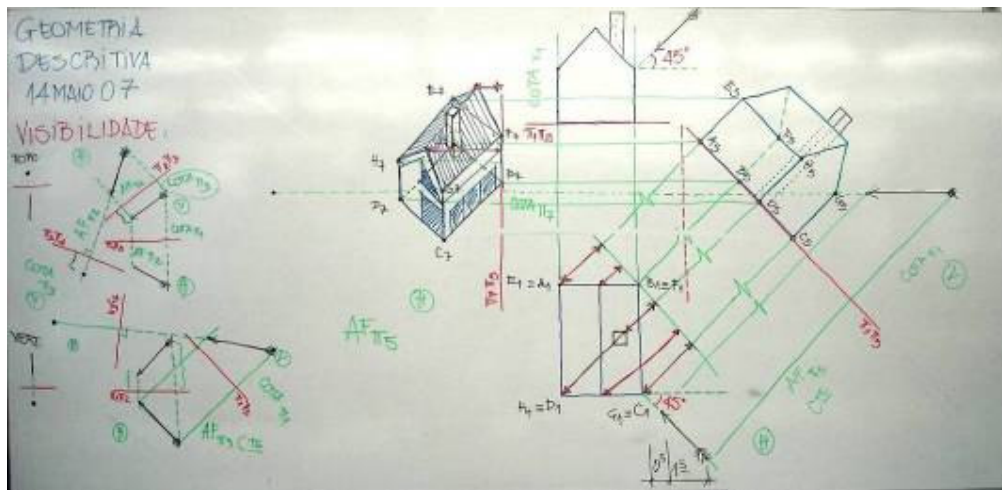


Fig. 2 – Explicação de rotação e visibilidade utilizando modelo arquitetônico



Fig. 3 – Geometria Descritiva em atelier de desenho

Quanto ao conteúdo programático, não houve mudança significativa. As principais unidades de ensino foram mantidas. São elas:

1. Introdução:

Conceito de projeção

Conceito de projeção cilíndrica ortogonal

2. Método de Monge:

Projeção de pontos, retas, planos e objetos sólidos Figs. 4 e 5 - Interseção de planos

Pertinência de ponto a reta e de reta a plano

Planos e retas notáveis

Posições relativas entre retas e planos

Traços de reta e plano

3. Métodos ou meios descritivos:

Mudança de planos de projeção

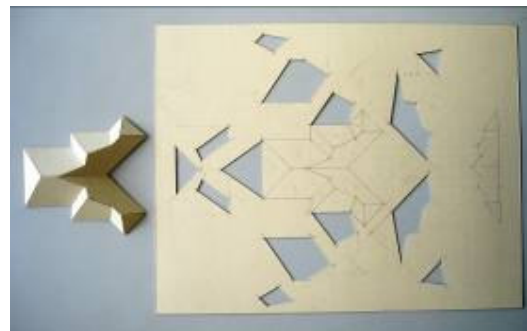
Rebatimento, Rotação

Projeções principais e auxiliares

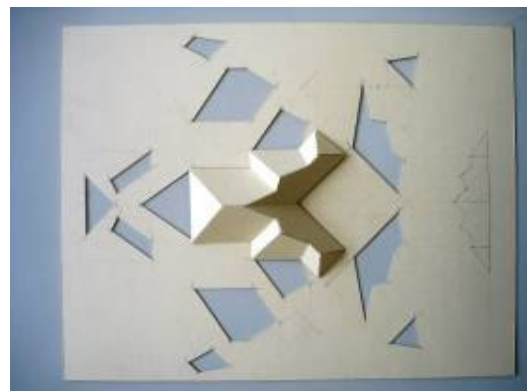
Verdadeira grandeza e problemas métricos.

4. Retas e Planos paralelos e concorrentes:

Interseção entre retas e planos.

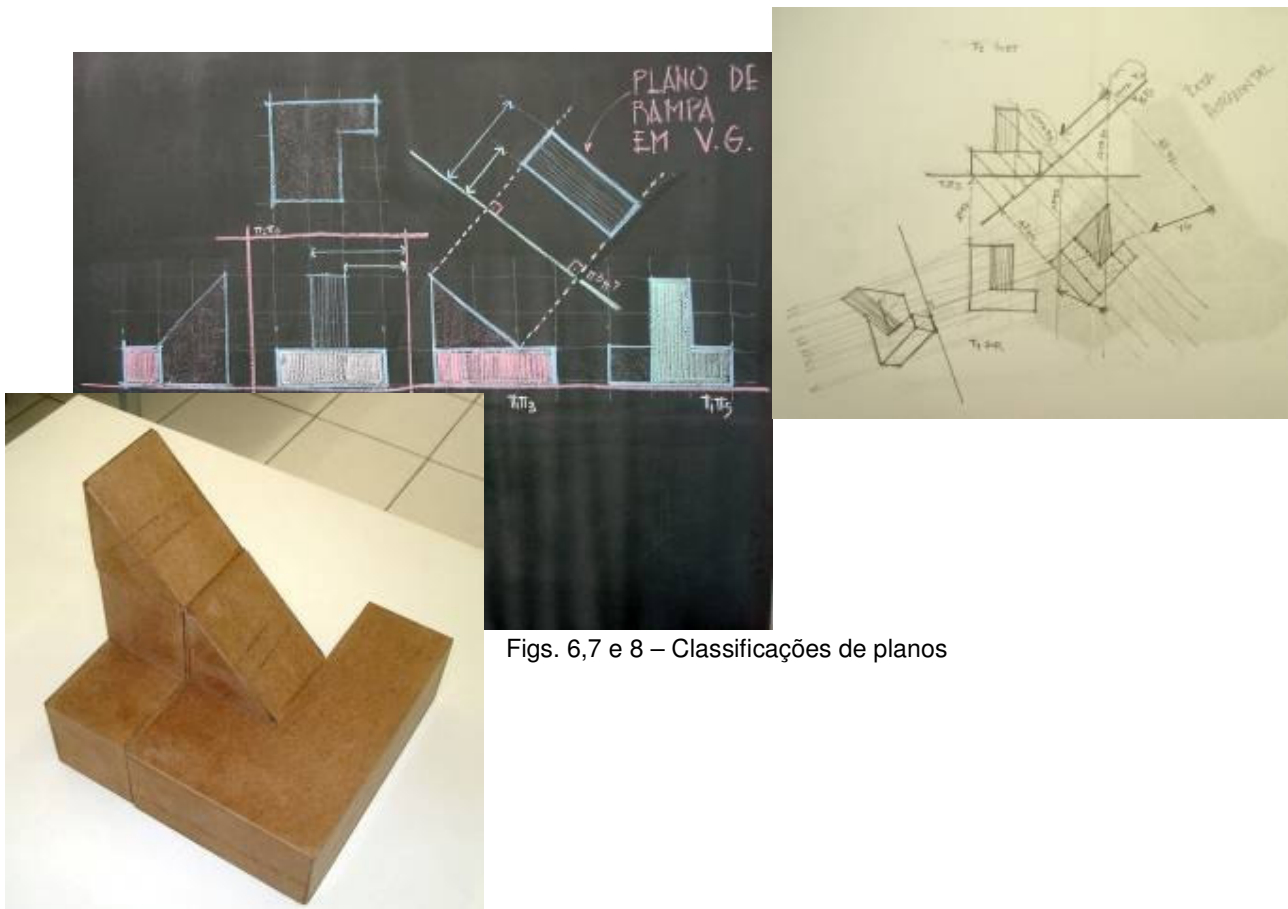


em coberturas



A metodologia de ensino das unidades e os exercícios propostos, no entanto, foram totalmente reformulados. Para apresentação de cada conteúdo do programa são usados, hoje, exemplos que simulam situações enfrentadas na profissão. Para apresentar a classificação de planos e retas, por exemplo, são usados modelos tridimensionais que poderiam se tornar objetos arquitetônicos (Figuras 6,7 e 8). Em interseções de planos são trabalhados desafios para soluções de coberturas (Figuras 4 e 5). No estudo de sombra são usadas plantas e fachadas, antecipando desafios que serão aprofundados em bioclimática (Figura 12).

Cabe aqui informar que o conteúdo estudado é aferido através de avaliações individuais e sem consulta. Sua pontuação é somada à pontuação dos exercícios feitos em sala e fora dela.



Figs. 6,7 e 8 – Classificações de planos

6 Recursos Didáticos

A preocupação central para a didática da geometria descritiva passou a ser a visualização no espaço de cada problema proposto. A demonstração do conteúdo teórico passou a ser feita sempre com o auxílio de maquetes. Foram confeccionados conjuntos de sólidos que, montados de maneira sempre crescente em complexidade, possibilitam enxergar os fundamentos no volume (Figuras 9 e 10).

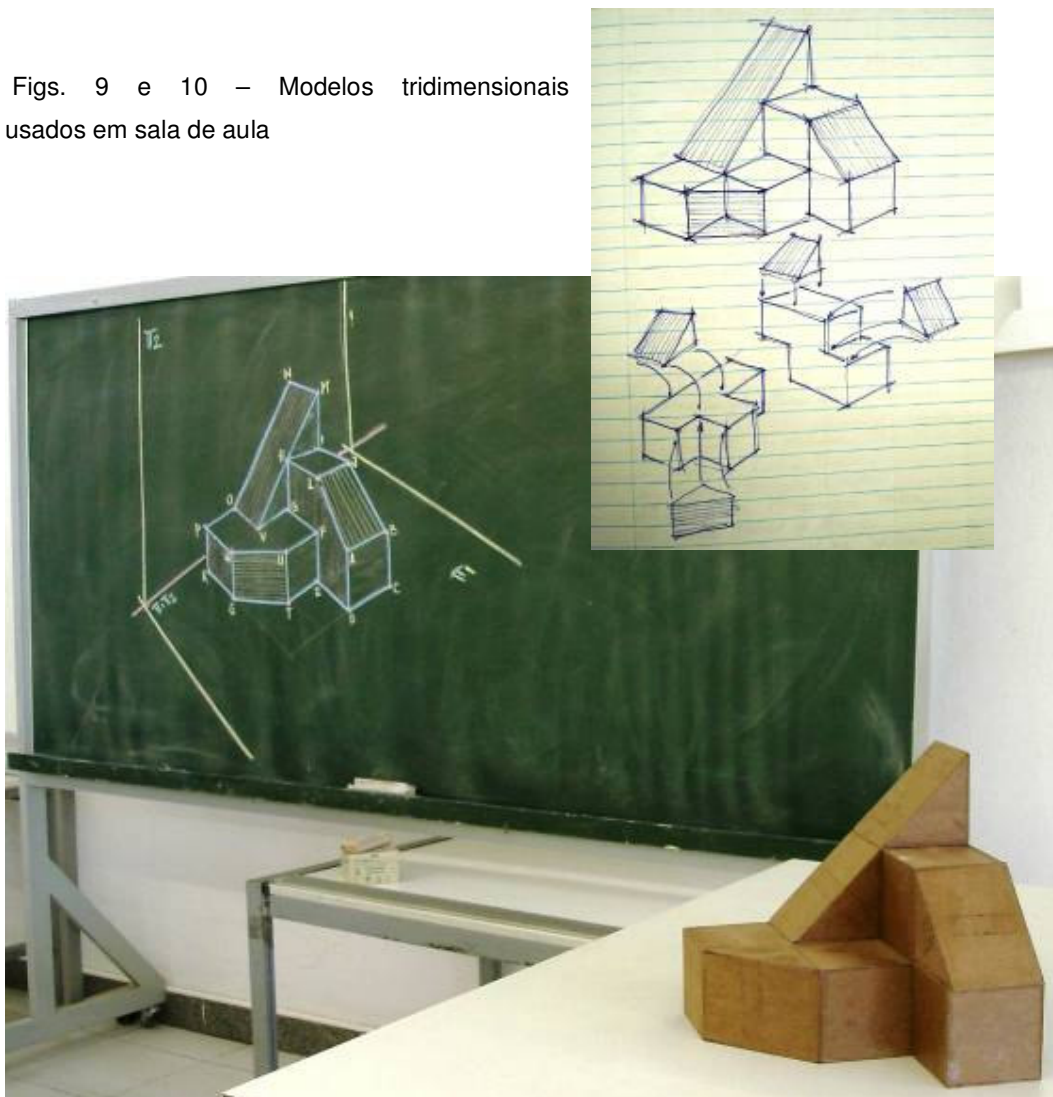
Só após a manipulação das maquetes é que começa a etapa dos desenhos das épuras em sala de aula, contando com o modelo tridimensional para esclarecimentos. E para confirmar se

os desenhos correspondem à situação proposta, os alunos confeccionam sua própria maquete a partir dos desenhos realizados. Partindo portanto de um modelo espacial, passa-se para o desenho da planificação das vistas, retornando ao modelo tridimensional para conferência (Figura 11).

A elaboração dos modelos iniciais é compartilhada com os alunos em sala de aula. São abertas discussões sobre as possibilidades de apropriação e intervenção nestes modelos, caso fossem destinados a algum fim arquitetônico. É visível como isto aguça a curiosidade e interesse dos estudantes.

Uma atenção especial é dada também à elaboração dos desenhos feitos no quadro pelos professores (Figura13). Estamos convencidos de que assistir à realização dos desenhos em sala é um grande estímulo para que os alunos também experimentem fazê-lo. Fica visível o poder do desenho como ferramenta para expressão de idéias.

Figs. 9 e 10 – Modelos tridimensionais usados em sala de aula



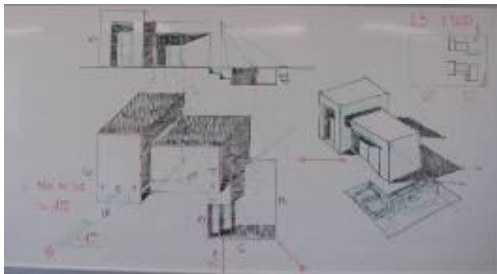
7 Expectativas de Resultados

As experiências apontam para a possibilidade de integração horizontal e vertical com outras disciplinas. Torna-se clara a afinidade do desenho descritivo com desenho arquitetônico, desenho projetivo, desenho de apresentação, perspectiva, maquete e modelagem, bem como com planejamento arquitetônico e conforto ambiental (Figura 14). A apresentação ao corpo docente das dinâmicas implementadas, incentiva outros professores na idealização de exercícios em conjunto ou co-relacionados.

É possível comprovar em sala de aula que o conteúdo de Geometria Descritiva tem sido associado claramente à arquitetura. Os alunos se mostram motivados, sempre reportando às situações em que enxergam a aplicação do seu conteúdo nas outras disciplinas do mesmo período ou em situações do cotidiano.

8 Considerações Finais

O formato atual da disciplina foi integralmente aprovado e acolhido pela direção da Escola de Arquitetura e Urbanismo do UNI-BH. Nesta universidade, desde o primeiro semestre de 2006, a geometria descritiva vem sendo ministrada no mesmo formato. Os resultados obtidos são semelhantes.



Figs. 12 e 13 - Estudo de sombra

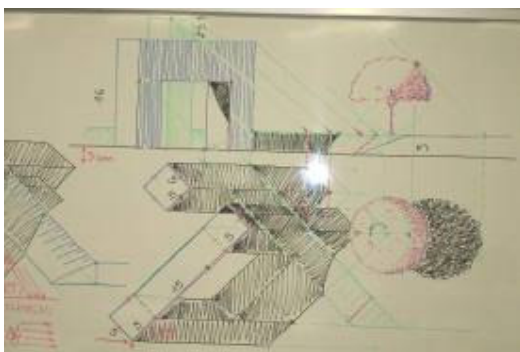


Fig. 11 - Modelos confeccionados pelos alunos

As fotografias que ilustram este artigo foram feitas durante as aulas. A maior parte delas foi tirada por alunos. Isto tem virado uma prática corrente. A própria turma se encarrega de criar

um blog para disponibilizar o material via web. O blog dos alunos da PUC-MINAS do 1º semestre de 2007 (nerdice.blogspot.com) ainda está no ar.

9 Conclusão

A geometria descritiva possui um conteúdo valioso para o ensino de arquitetura e urbanismo. Sua didática requer investigação de metodologias que visem facilitar seu aprendizado. As experiências relatadas têm apontado um caminho promissor. Esperamos que este artigo contribua para a reflexão sobre o assunto.



Fig.14 – Possibilidade de integração interdisciplinar

Referências

- [1] MENEZES, A. (1999). O uso do computador para ensino de desenho de representação nas escolas de arquitetura. Dep. Projetos. Belo Horizonte, UFMG:232.
- [2] SPEREZ-GOMES, A.; Pelletier, L. (1997). Architectural representation and the perspective hinge. London, The MIT Press.
- [3] EVANS, R.(1989). Architectural projection: Architecture and its image. Cambridge, MIT Press: 19 – 35.
- [4] FERRO, S. (1982). O canteiro e o desenho. São Paulo, Projeto.