



QUEBRANDO TABUS: O ENSINO DO DESENHO ARQUITETÔNICO NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Thyana Farias Galvão de Barros
Ana Magda Alencar Correia

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Expressão Gráfica, Brasil
tf.galvao@gmail.com, anamagda@gmail.com

RESUMO

A idéia deste trabalho surgiu da necessidade de elaboração de uma metodologia diferenciada para o ensino de desenho arquitetônico nas turmas de engenharia civil da UFPE, uma vez que grande parte dos alunos deste curso demonstra desinteresse frente às disciplinas que abarcam conteúdos da área de arquitetura. Além disso, o fato de lecionar desenho arquitetônico com o auxílio do computador faz o interesse do grupo ser voltado apenas à ferramenta. Assim, buscam-se, constantemente, novos métodos que conduzam o grupo ao aprendizado do conteúdo programático, facilitando a interdisciplinaridade entre as áreas em questão.

Palavras-chave: arquitetura, engenharia civil, desenho técnico, interdisciplinaridade, desenho arquitetônico

ABSTRACT

The main idea of this work came up from the necessity of creating a new methodology to teach architectonic design to the UFPE engineering students. It occurs because most of this group of students is very uninterested about the contents of architecture concern. Beyond that, the fact of teach architectonic drawing with the computer aid make the students interest be round barely on the tool, such, they pick new methods to drive the group the apprenticeship of the content, because this will help the interdisciplinary between these two areas.

Keywords: architecture, civil engineering, technical drawing, interdisciplinarity, architectonic drawing

1 Introdução

É imprescindível aos profissionais das áreas de Arquitetura e Engenharia Civil terem conhecimento e domínio acerca da visão espacial, ou seja, capacidade de compreender uma forma tridimensional através de sua representação plana. Entretanto esta habilidade vem sendo pouco trabalhada com os alunos destes cursos, em especial os de engenharia, nas instituições de nível superior do país. Acredita-se que a não obrigatoriedade das disciplinas de desenho do ensino médio e fundamental vem contribuindo substancialmente para a situação atual.

Dentro do contexto exposto anteriormente, nas duas últimas décadas do século XX, vários pesquisadores (AMORIM, 1997; SANTOS e CORREIA, 1998; REGO, 1999) defenderam a utilização da computação gráfica como ferramenta potencial para a aprendizagem da geometria gráfica. Esta atitude, segundo tais pesquisadores, ajudaria a garantir a compreensão espacial, tão necessária aos arquitetos e engenheiros civis.

A mudança de século e as inovações tecnológicas têm aproximado, cada vez mais, os docentes e as ferramentas da gráfica computacional. Desta feita, os programas das disciplinas de expressão gráfica (desenho) têm incluído a utilização destas novas tecnologias como ferramentas de auxílio à compreensão do conteúdo didático. É inegável a contribuição da utilização destas ferramentas ao ensino de desenho nos cursos de arquitetura e engenharia, pois se percebe uma maior facilidade de assimilação de determinados assuntos e/ou conceitos, anteriormente julgados como complexos, o que acarreta, a princípio, no aceleração do processo de aprendizagem. Entretanto, paralelamente às vantagens percebidas, surge um problema: o conteúdo didático das disciplinas tem sido desfavorecido e, até mesmo colocado em segundo plano, pela demasiada importância dada ao domínio da ferramenta.

O objetivo central deste trabalho gira em torno da compreensão do preconceito revelado pelos alunos do curso de engenharia civil em relação às disciplinas da área de expressão gráfica, mais precisamente ao ensino/aprendizagem de desenho arquitetônico. Contudo, busca-se a partir da percepção e cognição espacial a aceitação do conteúdo didático da disciplina como essencial a sua formação profissional.

1.1 Arquitetura e engenharia civil: afinidades e contradições

Etimologicamente, a palavra arquitetura vem do grego *archétekon*, que significa “a primeira” ou “a principal” “construção”. Já o vocábulo engenharia, tem origem no latim *ingeniu*, que significa faculdade inventiva, talento, habilidade, destreza, sutileza. Apesar de etimologicamente as palavras “arquiteto” e “engenheiro” terem significados diferentes, historicamente eram utilizadas para indicar o mesmo profissional, ou seja, o construtor, o idealizador, o inventor.

MELHADO (1994) em sua tese de doutorado acerca da qualidade do projeto na construção de edifícios descreveu com bastante pertinência as atividades do arquiteto, do engenheiro e do construtor, chegando a afirmar que a imbricação desses três profissionais se deu no Brasil até meados do século XX, como pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1: Mudanças nos papéis de arquitetos, engenheiros e construtores (MELHADO, 1994).

PERÍODO HISTÓRICO	SITUAÇÃO
Pré-História (até aprox. 3000 a.C.)	1. Surge a atividade de construção de edifícios; 2. Construtor, arquiteto e engenheiro são a mesma pessoa
Antiguidade (3000 a.C. – 476 d.C.)	1. A construção de edifícios é instrumento de poder e aproxima-se das artes; 2. O construtor é um feitor de escravos
Idade Média (476 – 1453)	1. O conhecimento da engenharia (uso de máquinas) torna-se fundamental na atividade da construção; 2. O construtor é um artesão bastante tradicional e valorizado
Idade Moderna (1453 – 1789)	1. Avanço das ciências, influenciando a engenharia; 2. Confronto entre aspectos funcionais e estéticos da construção
Idade Contemporânea da 1ª Revolução Industrial (1789) até 1860	1. Mudanças no uso dos materiais estruturais na construção de edifícios; 2. Arquiteto e engenheiro são profissionais diferentes ligados a construções diferentes
Idade Contemporânea após 2ª Revolução Industrial (1860 em diante)	1. Novas teorias da arquitetura procuram mudar seu papel na sociedade; 2. Mudança gradual nas características da mão-de-obra e posterior perda de tradição do ofício; 3. Especialização crescente da engenharia, surgindo subdivisões na atuação profissional, divisão de trabalho entre os vários profissionais de arquitetura e de engenharia, devido à complexidade crescente dos conhecimentos empregados no projeto e construção de edifícios; 4. Arquiteto e engenheiro são profissionais diferentes que trabalham de modo independente.

Não é por acaso que em “*Como se faz Arquitetura*”, NIEMEYER (1986) tenha confessado tamanho descontentamento ao afirmar que, nos velhos tempos, projetar e construir representavam uma única tarefa. No mesmo livro, o arquiteto acrescenta que com o avanço tecnológico e o advento da sociedade pós-industrial as construções tornaram-se mais complexas, acarretando o surgimento do arquiteto e do engenheiro que passaram a ter responsabilidades distintas: projetar edifícios e criar meios de construí-los, respectivamente.

Segundo MELHADO (1994), o projeto de edifícios passou a ser objeto de dois enfoques: um arquitetônico, em busca de uma identidade cultural e a inovação estética e funcional e outro tecnológico, que viveu grande dispersão de caminhos entre o tradicional, cada vez menos valorizado, e o inovador, cujos resultados por vezes são insatisfatórios quanto a requisitos básicos de desempenho.

No Brasil, as fundações das escolas politécnicas do Rio de Janeiro (1874), São Paulo (1893) e Porto Alegre (1896) foram marcos na história da construção de edifícios públicos no país, pois o curso de engenharia era muito bem conceituado na época. Em 1898, a Escola Politécnica de São Paulo contava com dois gabinetes internos: o de resistência dos materiais e o de arquitetura. Todavia, apenas em 1930, foi fundado o primeiro curso de Arquitetura e Urbanismo, na cidade de Belo Horizonte. A UFMG foi a primeira instituição do país a oferecer um ensino autônomo com relação às antigas escolas de Filosofia, Belas-Artes e Politécnicas, que concentravam as áreas de conhecimento e profissionalização em Arquitetura.

Inicialmente, a Escola de Arquitetura formava o “arquiteto artista”, predominante nas Instituições de Ensino de referência na época. Com o passar dos anos, foi adquirindo as feições de um ensino independente e centrado na formação do arquiteto urbanista, com as respectivas exigências práticas, técnicas e críticas, essenciais a esse profissional.

2 A necessidade do desenho na Engenharia

Apesar da grande satisfação ao ser aprovado no vestibular, grande maioria dos alunos que ingressa no ensino superior, em pleno século XXI, não tem noção real (nem prática e nem teórica) do curso que se está dedicando em busca de uma possível profissionalização. Os calouros de engenharia civil não estão fora desta regra. Ao serem indagados acerca da área que começam a fazer parte e das disciplinas que terão pela frente, certamente, não têm idéia das disciplinas de desenho que precisarão cursar, considerando-as, muitas vezes, supérfluas e dispensáveis à sua formação profissional.

Como já exposto, o uso de ferramentas de computação gráfica tem sido rapidamente introduzido no ensino do desenho no dia-a-dia das instituições de ensino superior. Sabe-se que tal utilização tem gerado um maior interesse pela disciplina por parte dos alunos. Aliás, é correto afirmar que o conteúdo de desenho a ser trabalhado tem ficado em segundo plano em detrimento do uso de tais ferramentas. Apesar desta revelação, acredita-se que a inserção de novas tecnologias ao ensino deve acontecer sempre que possível e, lembrando as palavras de AMORIM (1997): *“a informatização do ensino deve acontecer em todos os domínios em que sua aplicação tenha benefícios e vantagens sobre o processo tradicional”*.

Para explicar a necessidade da inserção da expressão gráfica no currículo de engenharia, torna-se necessário buscar a etimologia da palavra desenho. O verbo desenhar vem do latim *designare*, que significa designar, marcar de uma maneira distinta, representar. O desenho é denominado a linguagem da expressão gráfica, assim sendo, tornou-se o principal instrumento de comunicação em muitas áreas do conhecimento. MORAES (2001) assume que o desenho, assim como qualquer língua, para ser compreendido necessita de uma gramática e o desenho técnico executa este papel. Logo, pode-se afirmar que o desenho técnico é a expressão gráfica que tem como objetivo representar a forma, dimensão e posição de um objeto de acordo com as necessidades das diversas áreas da engenharia, arquitetura e design. Utilizando-se de um conjunto de linhas, números, símbolos e indicações escritas normalizadas internacionalmente o desenho técnico é definido como linguagem gráfica universal da engenharia e arquitetura.

Desta feita, interpretar e elaborar projetos que possam ser compreendidos de forma universal são duas habilidades essenciais a um bom engenheiro.

O desenho técnico acrescenta à forma presente no desenho, as convenções que traduzem o material e a função do objeto. Por estar presente em diversas áreas do conhecimento, pode assumir diferentes denominações: desenho mecânico, desenho de estruturas, desenho de edificações, desenho arquitetônico, entre outros (COSTA, 1988).

3 O ensino do desenho técnico na engenharia civil

No curso de engenharia, muitas vezes, o aluno se perde em desanimadoras expressões e cálculos matemáticos, que na sua opinião são, geralmente, insignificantes, o que o impede de perceber a importância de outras disciplinas que não utilizem tantas fórmulas, pelo menos de modo tão direto. É o caso das disciplinas de desenho presentes obrigatoriamente na grade curricular do curso.

O desenho técnico exemplifica bem o caso acima, pois se trata de uma disciplina obrigatória na grade curricular dos cursos de engenharia, independente da instituição de origem. Entretanto, por necessitar de um maior embasamento teórico, a disciplina situa-se, normalmente, no ciclo profissional das grades curriculares de engenharia.

Tratando-se especificamente do curso de engenharia civil, percebe-se que a nomenclatura da disciplina tem variado bastante dependendo da instituição provedora do curso: desenho técnico, desenho assistido por computador, desenho de construção civil, desenho arquitetônico, desenho de edificações ou, simplesmente, desenho (entre outras denominações). Esta nomenclatura deve ser bem escolhida, uma vez que acaba influenciando diretamente as expectativas dos alunos em relação ao conteúdo e ao método que será utilizado.

3.1 Reflexão acerca de um estudo de caso

Avaliar o panorama do ensino de desenho técnico em cursos de engenharia civil torna-se mais fácil a partir da análise de um estudo de caso. A discussão que se segue baseia-se na experiência desenvolvida no segundo semestre letivo de 2006 da disciplina de Desenho Técnico 3 (DE 321) presente na grade curricular do curso de engenharia civil da Universidade Federal de Pernambuco, cuja carga horária total é de 45 horas. Cabe neste momento explicitar que o conteúdo deve ser ensinado em uma das salas do laboratório de computação do Centro de Tecnologia e Geociências, num período de 3 horas/aula semanais.

Por ser uma disciplina do ciclo profissional, os alunos passam a se questionar acerca da utilidade ou usabilidade de tal conteúdo na sua prática diária. Na ânsia de ensinar o conteúdo programático, talvez, os professores esqueçam de explicar qual a finalidade da disciplina sob sua responsabilidade.

Em se tratando da disciplina de Desenho Técnico 3, o objetivo principal a ser alcançado é a leitura, compreensão e execução de desenho de arquitetura pelos alunos. Para tal, deve compreender o seguinte conteúdo programático: noções de sistemas de Desenho Assistido por

Computador (CAD); leis, normas e convenções de desenho arquitetônico; detalhes de desenho arquitetônico, além de noções de desenho de instalações elétricas, com o uso da ferramenta CAD. Por abranger esse conteúdo, a disciplina passou a ser conhecida e denominada pelos alunos do curso de engenharia civil simplesmente por Desenho Arquitetônico.

Contudo, esta denominação vem trazendo prejuízos à disciplina, pois os alunos de engenharia civil têm grande resistência em aprender conteúdos da área de arquitetura. Entendemos que isto tem ocorrido por puro preconceito, uma vez que os alunos do referido curso não percebem a necessidade de complementaridade entre as duas áreas em questão. Afinal, tais cursos são complementares.

Outro ponto a ser esclarecido diz respeito aos pré-requisitos da disciplina. Ou seja, para cursar Desenho Técnico 3 o aluno já deve ter cumprido os créditos referentes à disciplina de Geometria Descritiva 2 que, por sua vez, só poderá ter seus créditos obtidos caso o aluno tenha sido aprovado em Introdução ao Desenho. Entretanto, diferentemente de Desenho Técnico 3, essas outras duas disciplinas de desenho, presentes na grade curricular do curso de engenharia civil, são oferecidas aos alunos quando estes ainda estão no Ciclo Geral.

Desenho Técnico 3 é uma disciplina oferecida no Ciclo Profissional do curso de Engenharia Civil, logo, torna-se imprescindível que o professor leve os alunos à compreensão do que é a disciplina, quais suas habilitações e o porquê dela estar presente na grade profissionalizante.

Lecionar a disciplina de desenho arquitetônico para uma turma de engenharia civil vai muito além de simplesmente falar sobre leis, normas e técnicas que regem o desenho técnico de arquitetura: através desta disciplina, os alunos têm a chance de descobrir o que é arquitetura e quais as suas finalidades, chegando, muitas vezes, a desmistificar a idéia de que arquitetura é “mais forma e menos função” ou “muita arte e pouco cálculo”. Todavia, são apenas 3 horas/aula semanais para conduzir o aluno ao mundo desconhecido da arquitetura através do desenho arquitetônico e para um melhor desenvolvimento do plano de ensino da disciplina, faz-se necessário traçar o perfil da turma, saber quais os interesses do grupo.

3.2 Uma metodologia diferenciada

Dar início a uma disciplina de desenho pedindo que os alunos dissertem é bastante interessante. Eles nunca estão preparados para escrever em uma disciplina de desenho. Estando numa sala com computadores, querem desenhar com o auxílio do computador. Muitos resistem em responder a um simples questionário; porém, as respostas são sempre imprescindíveis para a disciplina, pois sua análise resulta na maior interação professor-aluno, além de uma escolha coerente acerca da avaliação e apresentação do conteúdo. Assim, um questionário é aplicado logo no primeiro encontro. Pede-se que respondam às seguintes questões: “o que você espera da disciplina?”, “o que é desenho técnico?”, “o que é desenho arquitetônico e quais são os seus produtos?” e, por fim, “quais arquitetos você conhece?”.

A maior expectativa dos estudantes é aprender a usar a ferramenta CAD e isto pode ser observado a partir da transcrição de algumas respostas:

“Aprender a fazer plantas baixas em autocad”.

“Aprender a mexer com o autocad”.

“Adquirir uma noção básica de autocad”.

“Aprender todas as funções e potencialidades do autocad, além de muitas aplicações na engenharia civil”.

“Aprender autocad para aprender desenho arquitetônico”.

Ao serem indagados de maneira mais direta acerca do desenho técnico, do desenho arquitetônico e de quais são os produtos deste segundo, os alunos demonstraram total falta de intimidade com os conteúdos questionados. Seus discursos também evidenciaram certa credence em relação à disciplina de desenho arquitetônico. Para eles, na arquitetura há muita arte e pouca técnica, e esta impressão é suficiente para que evitem aprender sobre arquitetura.

“Desenho técnico é desenho sem arte”.

“O desenho arquitetônico representa artisticamente como uma obra vai ficar após a conclusão. Os produtos são fachada, corte, planta baixa e vistas”.

“Qualquer um pode aprender desenho técnico”.

“O desenho arquitetônico deve ser feito por quem tem jeito e seus produtos são plantas, cortes e fachadas”.

“Desenho técnico é aquele que se reproduz com técnicas estabelecidas”.

“Desenho arquitetônico é o desenho que representa a obra arquitetônica. Os produtos do desenho arquitetônico são planta de locação, planta de cobertura, perfil, cortes...”.

“Acredito que há um erro na ementa desta disciplina. Deveríamos aprender desenho de construção civil e não desenho arquitetônico. Afinal, fazemos engenharia civil”.

A transcrição acima corrobora o preconceito com o termo desenho arquitetônico. Alguns alunos justificam o não-interesse pelo conteúdo apenas pelo nome da disciplina, acreditando que a troca deste traria mais mérito à área em questão. É bem verdade que ter em sua grade profissionalizante disciplinas cuja nomenclatura remeta a área que se está pretendendo trilhar facilita a apropriação destas por parte dos alunos. Contudo, reitera-se a importância da interdisciplinaridade, principalmente entre áreas tão afins como a engenharia civil e a arquitetura.

A última pergunta do questionário visou o desenvolvimento das capacidades de apropriação e/ou pertencimento, por parte dos estudantes, ao mundo da arquitetura. Ao se indagar quais arquitetos o aluno conhece, tenta-se quebrar o distanciamento existente entre conteúdo e usuário. Apesar da não obtenção de muitas respostas nesta questão, o arquiteto Oscar Niemeyer aparece como o mais citado pelos estudantes da disciplina. Outros arquitetos são lembrados raras vezes. É o caso de Lúcio Costa, Ruy Ohtake e Mies van der Rohe. Apesar do esforço em “quebrar o gelo” entre alunos e conteúdo, observa-se, de uma maneira geral, que esta pergunta do questionário é incômoda para os alunos do curso de engenharia. Tal desconforto é percebido não apenas pela reação negativa que apresentam após a leitura da questão: aparente apatia, ausência de entusiasmo, mas também pelas respostas bastante curtas:

“Não conheço nenhum”.

“Nenhum. Conheço engenheiros”.

“Nenhum”.

Ao terminarem de responder as perguntas, o questionário é entregue para análise e avaliação das respostas. Já que a idéia principal da metodologia é permitir ao aluno sentir-se parte da disciplina, em continuidade a tarefa, solicita-se a elaboração da planta baixa de suas respectivas residências (de forma inteligível e correspondente à realidade), ou seja, um exemplo presente em sua rotina diária.

O desenho arquitetônico pode ser definido, de forma geral como uma especialização do desenho técnico normatizado, ou seja, que respeita normas e convenções pré-estabelecidas, voltadas à execução e a representação de projetos de arquitetura.

Por não terem domínio exato das convenções em desenho arquitetônico, os alunos desenvolveram novos desenhos de representação que simbolizassem o que pretendiam demonstrar (figuras 1 e 2).

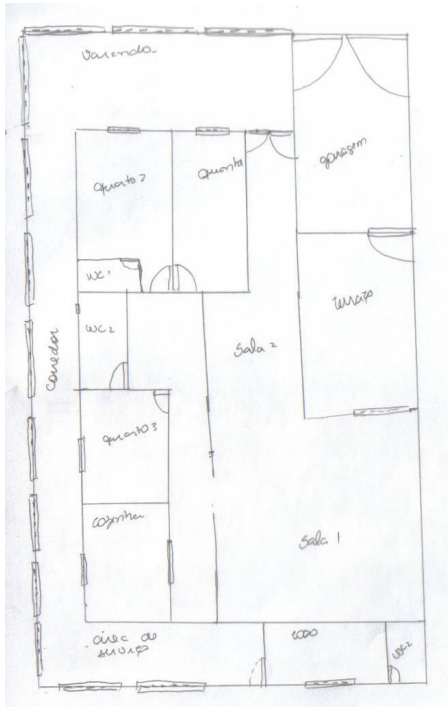


Figura 1: Exemplo de “planta baixa da minha residência” elaborada por aluno

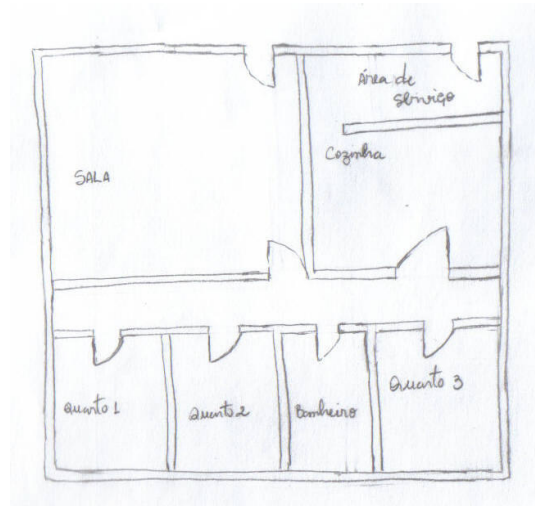


Figura 2: Exemplo de “planta baixa da minha residência” elaborada por aluno.

O material coletado serve para preparar a segunda aula da disciplina. Nesta, os alunos vão conscientizar-se da real necessidade de aprenderem desenho arquitetônico. Todas as plantas são previamente lançadas em slides do *power point*, apresentados durante a aula. Em continuidade, um aluno (que não seja o autor da planta) é convidado a explicar o funcionamento da residência em exibição: quantidade de acessos; quantidade, localização e dimensões (estimadas) das esquadrias; área total e de alguns cômodos (m^2).

As figuras 3 e 4 mostram, respectivamente, as plantas de maior e menor inteligibilidade, segundo votação dos alunos em sala de aula.

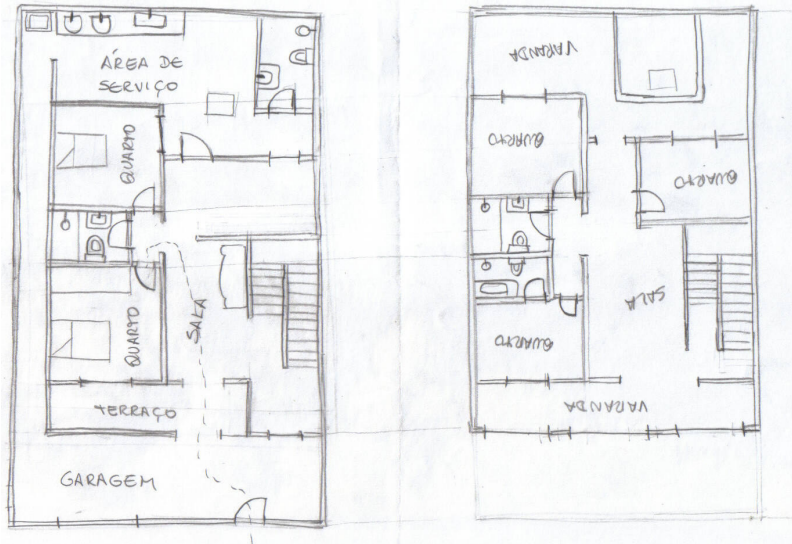


Figura 3: O melhor exemplo de “planta baixa”, segundo votação dos alunos.

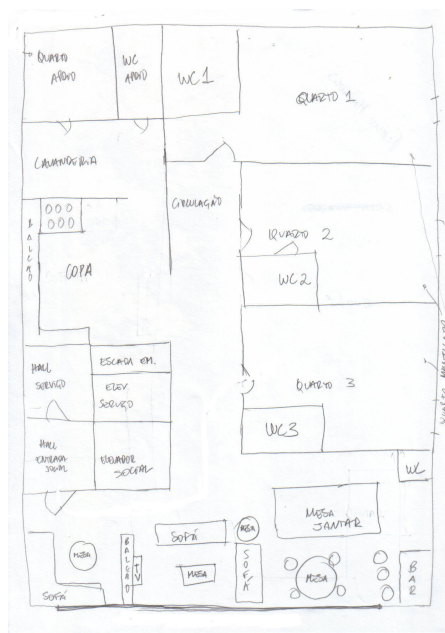


Figura 4: A “planta baixa” menos inteligível, segundo votação dos alunos.

É evidente que o trabalho executado de forma mais fiel às convenções arquitetônicas mostrou-se o mais inteligível. A análise da planta ilustrada na figura 4 exhibe o não conhecimento de um elemento fundamental na elaboração de desenhos arquitetônicos: o uso de escalas de redução na representação. O autor do desenho tentou facilitar a leitura da planta, dispondo uma maior quantidade de mobiliário nos ambientes da residência, entretanto este fato prejudicou ainda mais a leitura do desenho. Desta feita, os estudantes, a partir de uma tarefa retirada de sua rotina, passam a perceber, de uma forma participada e não imposta, a necessidade de dominar o conteúdo em questão.

4 Considerações Finais e Novos Direcionamentos na Atividade Docente

“Ensinar não é, pois, encher a mente dos indivíduos com as últimas novidades da ciência e da tecnologia, transformando-os em assimiladores e consumidores de idéias, valores, normas e padrões de comportamento dominantes na sociedade, nem mesmo ordenar e sistematizar sua experiência, corrigir suas idéias equivocadas, distribuir com justiça o que vem sendo apropriado por poucos. Mais do que exercer uma perícia técnica específica, é necessariamente convidar os jovens à reflexão, ajudá-los a pensar o mundo físico e social, as práticas e saberes específicos, com o rigor e a profundidade compatíveis com o momento em que vivem” (COELHO,1996:40).

Os resultados apresentados certificam a necessidade de utilização de uma metodologia diferenciada no ensino de desenho arquitetônico para o curso de engenharia civil da UFPE. A dinâmica utilizada ajuda os alunos a descobrirem a importância da arquitetura, através do desenho arquitetônico, além de quebrar os tabus existentes em relação à incompreensão com a área de arquitetura. Os desenhos apresentados no final da disciplina em nada parecem com as representações inicialmente realizadas na tarefa *“planta baixa de minha residência”*, pois acontece uma tomada de consciência em relação à necessidade de saber como a arquitetura pode contribuir na formação de um melhor profissional em engenharia civil.

Agradecimentos

Agradecemos, especialmente, aos alunos que cursaram a disciplina DE 321 – Desenho Técnico 3 no segundo semestre de 2006.

Referências

- [1] AMORIM, A. L. **Tecnologias CAD no ensino de Arquitetura e Engenharia**. São Paulo: 1997. 215p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- [2] COELHO, I. M. Formação do Educador: Dever do Estado, tarefa da Universidade. In: BICUDO, M. A. V.; SILVA JÚNIOR, C. A. (Org.) **Formação do Educador: Dever do Estado, tarefa da Universidade**. São Paulo: Unesp, 1996.
- [3] COSTA, M. D; COSTA, A. P. A. V. **Geometria gráfica tridimensional**. v.1, Recife, Editora Universitária, 1988.
- [4] HARRIS, A. L. N. C. Aplicação e resultados iniciais de uma nova didática de ensino para a disciplina de Desenho Técnico no curso de Engenharia Civil da FEC–UNICAMP. In: ENCONTRO REGIONAL DE EXPRESSÃO GRÁFICA, 5. EREG, 2006, Salvador. **Anais**. Salvador: EDUFBA, 2006. 1CD.
- [5] MELHADO, S.B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. São Paulo: 1994. 294p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- [6] MORAES, A. B. **A Expressão Gráfica em cursos de Engenharia: Estado da Arte e Principais Tendências**. São Paulo: 2001. 136p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- [7] NIEMEYER, O. **Como se faz arquitetura**. Petrópolis, Vozes, 1986.