

O ENSINO DA LINGUAGEM DO ARQUITETO: UMA NOVA DIDÁTICA PARA UM NOVO DESENHO TÉCNICO.

Bráulio Vinícius Ferreira¹
Ronaldo da Paixão Fonseca²

Comunicação Oral
Gt: Didática, Práticas de Ensino e Estágio.

Resumo

O objetivo do artigo é apresentar a experiência didática da disciplina de Desenho Projetivo 1, da PUC GOIÁS, instituição de origem dos autores. A disciplina no início do curso de arquitetura e urbanismo abre a sequência de desenho e representação da matriz curricular instituída em 2008. Tem por ementa a teoria e prática da representação bi e tridimensional de figuras planas, sólidos geométricos e outros objetos tridimensionais e a introdução à informática aplicada à arquitetura e o urbanismo. As atividades propostas buscam o ensino da linguagem, partindo da concepção de que o desenho e a representação do espaço e dos objetos são um dos instrumentos de comunicação das ideias do arquiteto. A disciplina busca cumprir esse papel introduzindo conceitos iniciais de geometria plana e geometria espacial primeiramente através de exercícios à mão livre, e, posteriormente, na ferramenta computacional, onde o conteúdo é explorado através da construção de formas bi e tridimensionais utilizando dos princípios da geometria plana, espacial e descritiva, além dos conceitos próprios do software *Sketchup*. A escolha do software justifica-se pela *interface* simples e pela disponibilidade gratuita, facilitando a conexão entre os conteúdos do desenho projetivo e dos meios digitais.

Palavras-chave: arquitetura e urbanismo; ensino; linguagem gráfica.

¹ Arquiteto e Urbanista, Mestre e Doutorando em Educação pela PUC GOIÁS.

UFG, Universidade Federal de Goiás – FAV - Curso de Arquitetura e Urbanismo . braulio.arq@hotmail.com

² Arquiteto e Urbanista, Especialista em Docência do Ensino Superior pela PUC GOIÁS. UFG, Universidade Federal de Goiás – FAV - Curso de Arquitetura e Urbanismo . ronaldo.arq@hotmail.com

1. Introdução

Esse trabalho trata de questões pedagógicas do ensino de desenho técnico. O objeto de estudo é a disciplina Desenho Projetivo I (DPI) do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC- Goiás. Disciplina de início do curso que tem por objetivo introduzir conceitos de representação, geometria, projeção e a informática aplicada à arquitetura e o urbanismo. Conteúdos que são bases na construção do conhecimento da linguagem gráfica do arquiteto.

O estudo se justifica pela vivência dos autores como docentes nessa disciplina e pelo interesse em desvendar novos caminhos no ensino da arquitetura e do urbanismo, visto que nos últimos tempos existe um debate na formação e no exercício da profissão pela presença das novas tecnologias de comunicação e informação.

O mérito da discussão é resultado de uma inquietação desde a graduação quando os autores tiveram a oportunidade de ter o primeiro contato com o ensino, como monitores das disciplinas de Desenho Técnico. A experiência pode munir um contraponto entre atual proposta de ensino de projeção, na qual os procedimentos e conteúdos do ensino eram de forma totalmente manual. A proposta da disciplina em estudo apresenta um novo recurso com o objetivo de complementar esse conteúdo, introduzindo a informática a aplicada arquitetura e o urbanismo.

Recorremos à *Teoria da Educação Reflexiva* de Donald Shcön, filósofo americano buscou no ensino de arquitetura uma nova maneira de ensinar e apreender embasada na “*reflexão a partir da ação praticada*” (BRZEZINSK, 2005). A ideia da pesquisa de Shcön é construir uma nova epistemologia da prática profissional. A interseção entre a teoria reflexiva e o ensino de desenho projetivo são apresentados nesse trabalho.

Dessa forma, na estrutura do texto buscamos entender inicialmente as questões sobre desenho projetivo e linguagem própria do arquiteto construindo um pano de fundo da discussão e esclarecendo sobre o conteúdo principal do ensino da matéria. Em seguida, o objeto propriamente dito, desvendando a experiência do DPI, sua estrutura didática e as formas de ensino. Por último a inscrição desse caso nas teorias da educação, com objetivo de buscar maior esclarecimento sobre o ensino de desenho e sobre o processo que envolve na aprendizagem deste conteúdo.

2. O Desenho projetivo como Linguagem Gráfica

O desenho é um processo cognitivo que envolve a percepção do olhar e a expressão visual fruto da interação das atividades de ver, imaginar e representar (CHING e JUROSZEK, 1998, p. 2). O desenho como representação é a forma de comunicação e de expressão de um

objeto por meio de uma abstração normatizada por convenções com a finalidade de transmitir informação. Esse processo caracteriza a atividade do arquiteto e urbanista. Além de outros ofícios, o desenho é a sua expressão mais genuína.

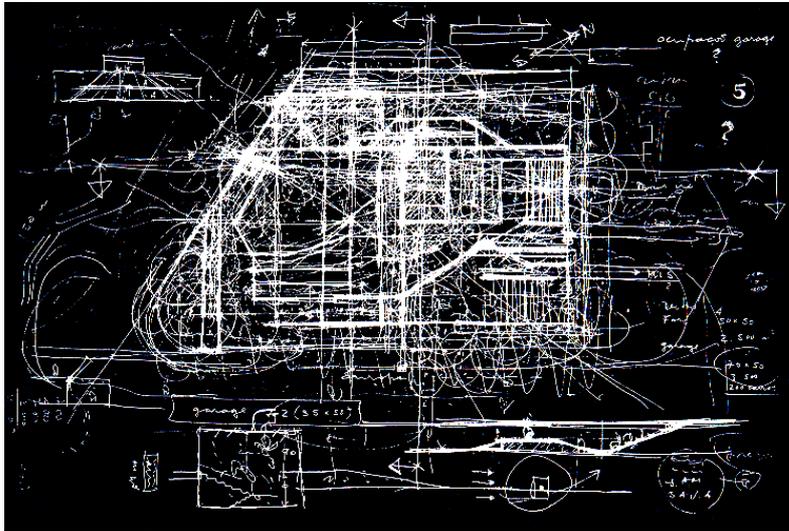


FIGURA 1 - DESENHO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO DE PAULO MENDES DA ROCHA, O MUSEU BRASILEIRO DA ESCULTURA - 1987; fonte: MATERIAL DIDÁTICO DPI - DISPONÍVEL EM: www.blogdobraulio.com.br, acesso em, abril de 2011.

Expressão que não se limita, é claro, pelo desenho, mas é por meio dele que seu pensamento é construído.

Existem outras formas que esse profissional exerce sua comunicação. O arquiteto possui três formas de linguagem. Segundo SAINZ(2005, p.17): a linguagem natural, a linguagem gráfica e a linguagem arquitetônica. A linguagem natural é relativa à palavra, a escrita, a fala; a linguagem arquitetônica é correspondente a obra, o espaço concebido; e, a linguagem gráfica, a expressão por desenho³.

O desenho, segundo o autor é o ponto intermediário entre a linguagem natural e a linguagem arquitetônica. Uma ponte entre o pensamento e o objeto construído. O desenho como linguagem veio com a necessidade do registro e sistematização da produção do objeto pensado, criando um sistema que viabilizasse a leitura por outros.

Por muito tempo o projetista de qualquer objeto era o próprio construtor de suas criações. Artesãos, carpinteiros e outros profissionais envolvidos na construção dos espaços desenvolviam e construíam suas criações. Com o envolvimento de terceiros nesse processo houve a necessidade de comunicação e registro das ideias. A solução foi recorrer a um

³ As três formas de linguagem podem ocorrer juntas ou não e não é totalmente específica da arquitetura, exceto claro, a linguagem arquitetônica, própria daqueles que lidam com o objeto da arquitetura.

sistema capaz de decodificar o pensamento sobre o objeto. O desenho surge com recurso de construção de um pensamento criativo e de comunicação com os demais. Uma linguagem gráfica que evoluiu no tempo.

Dentre todas as formas de desenho, a mais utilizada pelo arquiteto e urbanista é o desenho técnico arquitetônico. Um tipo de desenho projetivo que tem por objetivo representar objetos tridimensionais em planos bidimensionais. Suas bases estão fundamentadas na geometria e em especial na geometria descritiva. Sob esse sistema projetivo que o desenho técnico de arquitetura é construído (RABELO, 2008).

A introdução dessa linguagem gráfica é o foco do ensino do DPI⁴. Essa disciplina tem como ementa o ensino de geometria básica, construções fundamentais, com o compromisso em desenvolver habilidade de representação de figuras geométricas planas e tridimensionais por meio dos sistemas de projeção. Conteúdos bases para o desenvolvimento do desenho técnico arquitetônico.

A informática aplicada à arquitetura e urbanismo é outro ponto que faz parte da ementa da disciplina e complementa a construção do conhecimento da linguagem gráfica do arquiteto⁵. Ao final da disciplina um *software* é eleito com objetivo de aplicar os conhecimentos adquiridos até então e construir outros que são próprios das ferramentas gráficas.

As novas tecnologias de comunicação, de expressão e de representação da forma arquitetônica estão à disposição da prática projetual e do desenho. A disciplina Desenho Projetivo I (DPI) foi construída visualizando essas possibilidades, com objetivo de introduzir para o futuro profissional habilidades que possibilitam a comunicação, o registro e expressão das suas ideias com maior destreza, não se limitando a processos manuais de desenho.

2.1 A Disciplina Desenho Projetivo I

A introdução da linguagem gráfica do arquiteto é o compromisso do DPI dentro da estrutura curricular que sua proposta está inserida. Para melhor entendimento do processo de ensino que a envolve é importante apresentar todo seu contexto dentro da escola de Arquitetura e Urbanismo da PUC- Goiás. Uma síntese histórica, conceitual e didática dessa disciplina.

⁴ Os detalhes sobre os procedimentos pedagógicos do DPI serão tratados mais adiante.

⁵ Lembrando que o DPI tem compromisso dentro da matriz curricular introduzir essa linguagem. Mais adiante a estrutura e o grupo de disciplinas responsáveis por essa tarefa dentro da proposta do curso serão apresentadas.

2.2 Breve história do ensino de desenho projetivo na PUC-Go

No ano de 1968, nasceu o curso de arquitetura e urbanismo da então Universidade Católica de Goiás. Oriundo da escola de Belas Artes, o curso se instalou na cidade de Goiânia como o primeiro da região e se manteve por muito tempo em tal posto (FERREIRA, 2004, p. 34). A instituição tem uma história de mais de quarenta anos de ensino com cinco matrizes curriculares implementadas (1969, 1979, 1989, 1997 e 2008).

Durante as quatro décadas várias formas ensinar o desenho foram experimentadas, bem como seu lugar e sua importância na estrutura da matriz curricular instituída. As primeiras experiências tratavam o desenho, em especial o desenho técnico, como suporte para a disciplina de projeto de arquitetura e ou de urbanismo. A complexidade de seu conteúdo evoluía de acordo com a necessidade dos exercícios propostos pelas disciplinas de projeto.

Nas disciplinas iniciais de desenho técnico, o foco do conteúdo era a geometria plana e espacial, construções geométricas e geometria descritiva. Bases do conhecimento do desenho arquitetônico, que nas primeiras matrizes o projeto ainda era incipiente ou mesmo não existia, não sendo solicitada ao aluno nenhuma técnica mais apurada de representação. Assim, o objetivo da disciplina era de orientar o conteúdo para a formação de uma base para o desenho arquitetônico.

Já trabalhando com o projeto de arquitetura e ou de urbanismo o estudante tinha contato com o desenho mais específico, uma representação de maior complexidade. O desenho acompanhava o estudante até o segundo ano, dando lugar a outras disciplinas. (FERREIRA, 2004, p. 39). Nas três primeiras matrizes o curso de arquitetura e urbanismo da PUC-GO do ponto de vista instrumental pouco mudou. O desenho era ensinado com instrumentos clássicos da prática profissional da arquitetura e do urbanismo. Isto é: régua paralela, lapiseira, compasso e canetas.

Na matriz instituída no ano de 1997 o ensino do desenho tem uma referência digital, com a inclusão da informática aplicada à arquitetura e o urbanismo em duas disciplinas que tinham por objetivo o ensino dos programas de desenho depois do estudante ter o contato com toda a sequência de desenho técnico. O estudante desenvolvia habilidades com os editores gráficos e produzia o desenho técnico arquitetônico, amodelagem tridimensional e maquete eletrônica. A informática aparecia como complemento na formação do conhecimento de desenho e representação. (FERREIRA, 2004, p. 40).

Na sua última matriz implementada, o curso de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Goiás modificou o ensino do desenho projetivo aliando o analógico e o digital na construção do conhecimento da linguagem gráfica do arquiteto. Instituiu uma

sequência que ensina o desenho projetivo junto com informática aplicada na arquitetura urbanismo. Nesse momento surgiu novos enfrentamentos e desafios no ensino de desenho técnico dessa instituição.

2.3 A matriz 2008 e o lugar do DPI

O projeto pedagógico do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-Go nasceu em dezembro de 2007 e foi instituído oficialmente no primeiro semestre do ano de 2008. Esse currículo teve sua concepção embasada nas novas realidades da sociedade goiana e da instituição no ano que estava sendo proposto. Seu conceito geral foi formado sob o olhar das diretrizes curriculares nacionais instituídas pelo MEC em 2006 e as novas orientações instituídas pelo CONFEA⁶, autarquia que regulamentava a profissão até aquele momento (ARQ, 2007 p.11).

A primeira mudança notória foi a redução da carga-horária de atividades do curso em comparação com as matrizes anteriores. A partir da proposta o curso passou a ser oferecido em um único período letivo – matutino ou noturno – diferente das matrizes anteriores, que ofereciam o curso em período integral.

Mesmo com a diminuição de horas sala de aula os três ramos de conhecimento que estruturam o curso de Arquitetura e Urbanismo foram mantidos, um tripé que foi idealizado na matriz 1979 e desde então foi mantido. São eles os seguintes: teoria, história e crítica; tecnologia; e, projeto. O primeiro trata do ensino da teoria, história e crítica da arquitetura e do urbanismo, onde as disciplinas oferecidas por esse ramo têm caráter teórico e histórico com objetivo de construir um repertório e crítica sobre a produção do ambiente construído. O ramo de tecnologia estrutura o conhecimento a cerca de materiais e técnicas de construção da arquitetura e do urbano. Já o ramo de projeto tem por objetivo o ensino do principal e maior instrumento de trabalho do arquiteto e urbanista - o projeto.

A matriz está organizada basicamente por disciplinas pertencentes a dois núcleos distintos: o de conhecimentos de fundamentação e outro de conhecimentos profissionais, conforme as recomendações das diretrizes curriculares. O DPI faz parte do pequeno grupo das disciplinas do núcleo de conhecimentos de fundamentação que define a sua natureza numa matriz curricular, configurando-a como uma disciplina de caráter instrumental e de formação da base da profissão.

⁶ No dia 31 de dezembro de 2010, Presidente da República sancionou a lei de criação do Conselho de Arquitetura e Urbanismo, desvinculando dos sistemas CONFEA/CREA.

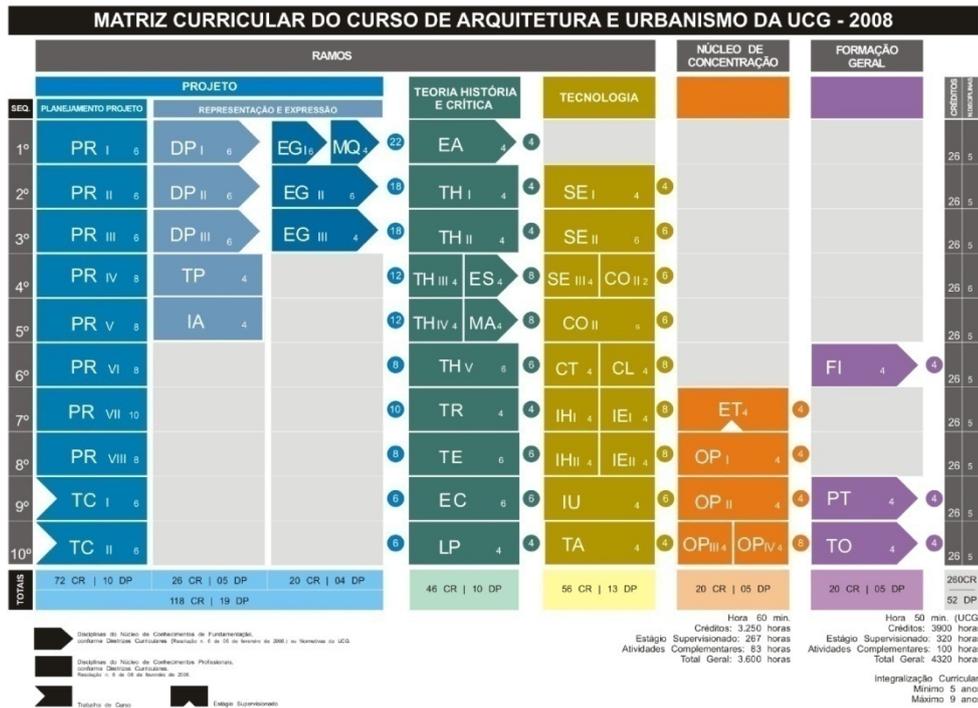


FIGURA 2 - DIAGRAMA DA MATRIZ 2008/1 - fonte: ARQ, 2007, p.8.

O DPI faz parte do ramo de Projeto que é dividido em duas seqüências distintas: *Planejamento e Projeto*, e, *representação e expressão*. Na seqüência de *Planejamento e Projeto* o estudante tem oportunidade de conhecer as diversas escalas de projeto e de planejamento do edifício e da cidade em crescente complexidade progressiva nos períodos letivos. Esse ramo busca também o ensino e o aprimoramento das ferramentas próprias da atividade de projeção. Essa instrumentalização é feita por meio da seqüência de representação e expressão. Nessa seqüência o estudante tem contato com técnicas e ferramentas que viabilizam as proposições de projeto sejam elas da arquitetura ou do urbanismo.

Os objetivos dessa seqüência, conforme o projeto pedagógico, são os seguintes:

- Capacitar os estudantes para o domínio das linguagens de expressão e representação;
- Assegurar o conhecimento dos fundamentos teóricos de criação plástica e estimular a criatividade e a sensibilidade estética; e,
- Propiciar ao estudante o desenvolvimento da capacidade de representação técnica da arquitetura e do urbanismo, por meio da produção de documentos gráficos e modelos, visando a comunicação com os demais intervenientes do processo de

produção das edificações e do espaço urbano. (ARQ, 2007, p 19)

Os objetivos denotam o papel dessas disciplinas na formação do estudante. A questão da aquisição da linguagem gráfica do arquiteto é clara, direcionando o foco na formação desse repertório de expressão gráfica, seja por meio do desenho projetivo, ou o desenho a mão livre, ou pelo próprio computador. Esse conjunto de disciplinas está dividido em duas subsequências e mais uma disciplina, conforme a figura 3.

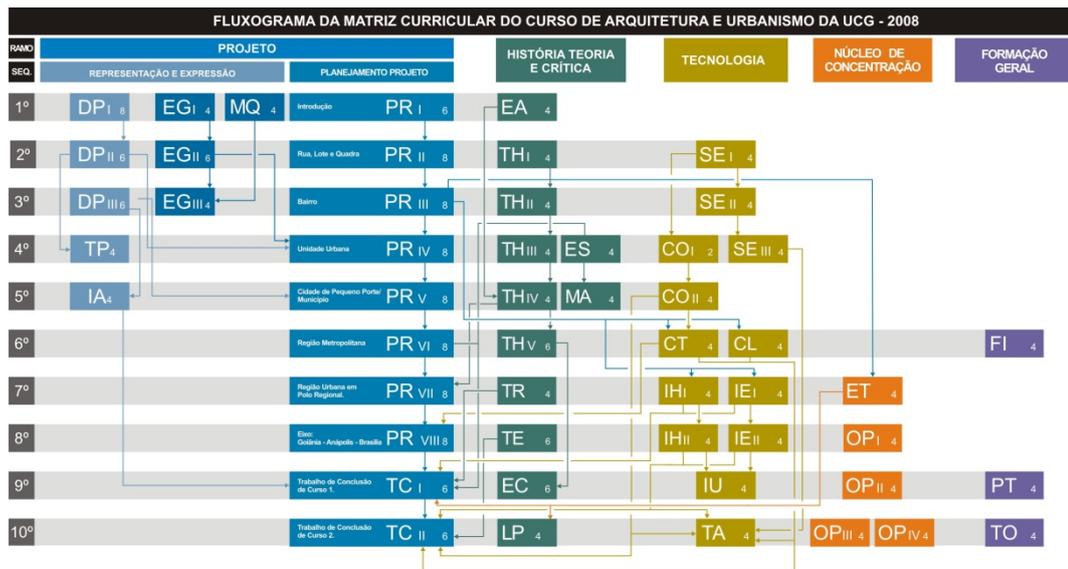


Figura 3 - FLUXOGRAMA. fonte: ARQ, 2007, p.116.

O desenho projetivo faz parte de um grupo de três disciplinas que tem por objetivo o ensino de projeção e da representação e o uso de ferramentas de desenho técnico, sejam elas analógicas ou digitais. São elas o DPI, DPII e DPIII, .

No DPII, por exemplo, o foco é o desenho arquitetônico e uso de um CAD⁷ 2D, já o DPIII tem objetivo de desenvolver nos alunos a capacidade de desenho de detalhamento arquitetônico e o uso de um CAD 3D. O DPI, nesse conjunto, tem o compromisso de introduzir os conceitos que dão a base ao DPII e ao DPIII por meio da geometria plana e tridimensional e o ensino de sistemas de representação, os chamados sistemas projetivos que auxiliam no desenvolvimento desse tipo de linguagem gráfica.

⁷ CAD – do inglês Computer Aided Design - ou desenho assistido por computador , que são softwares específicos para desenho em computador.

Os DPs tem por objetivo o ensino da linguagem gráfica técnica do arquiteto. Outras disciplinas também contribuem na tarefa no ensino da linguagem gráfica do arquiteto e urbanista, mas com outro enfoque. É o caso do grupo de Expressão Gráfica (EGI, EGII e EGIII) e das disciplinas de Maquete (MQ) e de Topografia (TP). MQ e TP são bem específicas, uma trata de técnicas de construção de modelos reduzidos a outra da interpretação e da representação gráfica do relevo. Já os EGs tem o objetivo de trabalhar o raciocínio espacial e compositivo por meio do desenho, nesse caso com o desenho artístico a mão livre, trabalhando com o estudante no desenvolvimento de tarefas de composições bi e tridimensionais conforme figura 4.

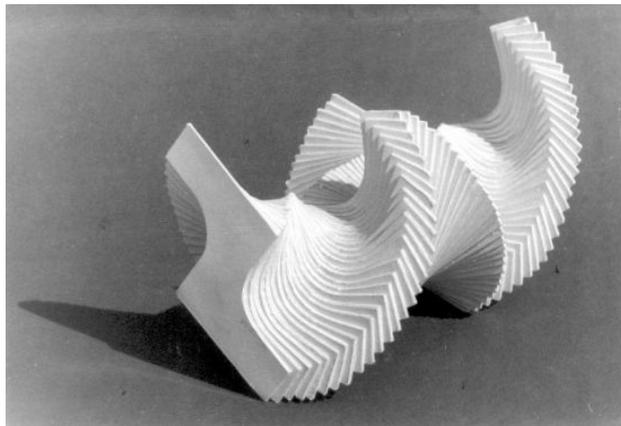


Figura 4 - Exemplo de trabalhos desenvolvidos na disciplina de expressão gráfica. fonte: <http://www.taistudio.com.br/>

Dentro do universo que o DPI está inserido, a partir de uma visão do geral para o particular, é possível perceber o que está por trás do seu conteúdo específico de cada uma das atividades desenvolvidas em sala de aula, que por sua vez, não são desconexas, compõem um todo de um pensamento sobre a formação do arquiteto urbanista que a matriz tem por objetivo implantar. O DPI tem a tarefa de engrenar os estudantes de arquitetura e urbanismo na atividade profissional, possibilitando sua capacidade de expressão gráfica técnica e de raciocínio espacial.

2.4 A estrutura didática do DPI - o plano de curso.

Trata-se de uma disciplina de início de curso, de 120 horas/aula, que tem o compromisso de introduzir a parte instrumental da atividade do arquiteto e urbanista, por meio da geometria plana e tridimensional e a informática aplicada à arquitetura e o urbanismo. Conforme a ementa:

Teoria e prática da representação bi e tridimensional de figuras planas, sólidos geométricos e outros objetos tridimensionais. Introdução à informática aplicada à arquitetura e urbanismo. Introdução às Normas Técnicas. (ARQ, 2007, p. 31.)

A geometria é a coluna vertebral da disciplina, visto que é uma ciência que possibilita o reconhecimento das formas e sua representação. A partir desse entendimento, a disciplina foi direcionada para desenvolver capacidades geradas pelo desdobramento dessa ciência para arquitetura e o urbanismo. Claro que nessa etapa da vida escolar do estudante de forma introdutória para construir a base do conhecimento que vai ser trabalhado nas disciplinas posteriores da sequência.

Os objetivos que são propostos para o estudante têm a ver com autonomia da prática, visando o desenvolvimento de habilidades específicas que possibilitam, em primeiro momento, construir o conhecimento que é próprio do arquiteto - o desenho e a representação. Assim os objetivos são representados por um verbo chave –“desenvolver”- conforme seu plano de ensino:

- Desenvolver o raciocínio geométrico;
- Desenvolver a percepção das formas geométricas tridimensionais e sua relação com arquitetura e urbanismo;
- Desenvolver o raciocínio espacial e a capacidade de interpretação de projeções de sólidos no plano;
- Adquirir uma metodologia de trabalho a partir do uso correto dos instrumentos de desenho (computador) e conhecimento das normas técnicas. (ARQ, 2011, p12)

O raciocínio geométrico é desenvolvido por meio de conteúdos de geometria básica, como foi dito anteriormente, não tem relação com a matemática ou cálculos, mas por meio de conceitos simples de reta, ponto e figuras geométricas planas e tridimensionais e sua construção instrumental. Esse conteúdo é desenvolvido por meio de tarefas com instrumentos de desenho tradicionais manuais, como citados anteriormente: lapiseiras, escalímetro, compasso e papel.

Os dois objetivos seguintes são alcançados por meio do estudo da geometria tridimensional e da representação dessas formas por meio da geometria descritiva, introduzindo o desenho projetivo. O estudante alcança essa capacidade a partir do conhecimento das propriedades dos sólidos geométricos e percebendo essas formas na composição do edifício e da cidade.

Já o último objetivo aparece como um complemento nessa formação, desenvolvendo no aluno a capacidade da aplicação desses conceitos em um ambiente virtual, e, também, o desenvolvimento inicial de habilidades com o computador a partir de softwares próprios para desenho e representação em arquitetura. Além disso, é também dever da disciplina introduzir as normas vigentes de desenho técnico, pois trata-se de uma linguagem universal e o desenho precisa se enquadrar numa convenção existente. No DPI são introduzidos esses conceitos e algumas das NBRs⁸ vigentes para o desenho técnico.

Para que os objetivos sejam alcançados o aulas de cada conteúdo são organizadas em dois momentos – base conceitual e instrumental e exercícios práticos – de forma que o conhecimento explanado seja praticado em seguida pelo aluno como auxílio do professor. Exemplo: conceito de geometria, lugares geométricos e desenho geométrico, num segundo momento aprende a construir figuras geométricas planas com instrumentos de desenho com base nos conceitos estudados. Abaixo está relacionando todo conteúdo dado e essa organização:

- Base conceitual e instrumental:
- O conceito de forma, geometria, desenho geométrico e sua relação com a arquitetura e urbanismo;
- Noções de geometria descritiva, desenho projetivo, desenho técnico e desenho arquitetônico e sua relação com a atividade profissional do arquiteto e urbanista;
- Instrumental técnico-científico de representação exata da forma tridimensional no plano;
- Normas de desenho técnico da ABNT;
- Introdução aos aplicativos gráficos e as ferramentas digitais direcionadas à representação e apresentação de projetos.
- Exercícios práticos:
- Construção de figuras geométricas planas e sólidos geométricos;
- Sistema de projeção e épura;
- Vistas ortográficas, projeção de superfícies planas e figuras geométricas;
- Projeção e planificação de sólidos geométricos (poliédricos e de revolução);
- Problemas de verdadeira grandeza
- Seção plana;
- Interseção de sólidos;
- Perspectivas paralelas e cônicas (ARQ, 2011, p2)

⁸ Norma Brasileira submetida a ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. A normas específicas de desenho são a NBR 6492 -

Entende-se por meio dessa atitude didática que é possível desenvolver essas capacidades que são propostas nos objetivos, de forma gradual e contínua. Na medida em que se avança no conteúdo o que é cobrado no início do curso é aplicado nos conteúdos seguintes, sempre partindo do geral para o particular.

O tempo distribuído para cada unidade didática varia de acordo com o conteúdo e no final de cada uma, um elemento de avaliação, seja ele prova ou trabalho. O estudante tem conhecimento do número de aulas para cada unidade didática, suas aulas práticas, teóricas, data de avaliação ou de entrega de cada unidade.

Essas atividades têm uma ordem didática de acontecer: 1º- exposições feitas por meio de projeções para toda a turma, no lançamento das unidades didáticas. 2º- exercícios práticos da unidade estudada, com momentos de orientações para toda a turma do como fazer, e, posteriormente, acompanhamento individual.

O acompanhamento individual só é possível devido a relação professor / aluno vigente para as disciplinas práticas do curso de arquitetura e assegurado pelo projeto didático, conforme o documento:

O curso de arquitetura e urbanismo da UCG acredita que a qualidade do ensino e aprendizagem depende, dentre outros requisitos da relação numérica entre professores/estudantes do curso. (...) nas disciplinas práticas de projeto, desenho projetivo, topografia, expressão gráfica e maquete a relação passa a ser de um professor para quinze alunos, no máximo." (ARQ, 2007, p. 14.)

A qualidade do ensino é mantida também pelo o ambiente dessa disciplina. No caso do DPI são utilizados dois ambientes presenciais distintos, uma sala com pranchetas e quadro negro e o laboratório de informática. Figuras 5 e 6.



Figura 5 - Ateliês do ARQ, 2004. fonte: FERREIRA, 2004 p.141.



Figura 6 - Laboratório de informática do ARQ. fonte: Acervo do autor, 2010.

A maioria das atividades acontece no Ateliê. Salas equipadas com pranchetas, cadeiras e quadro negro. Nesse ambiente os conteúdos de desenho a mão livre propostos pela disciplina são desenvolvidos, pois a prancheta comporta todos os instrumentos necessários de desenho técnico: papéis de diversos formatos, esquadros, compasso e etc...

Nesse ambiente estão presentes duas turmas de 15 alunos, somando um total de 30 e um professor/orientador pra cada turma. Os professores se dividem nas preleções e nas orientações individuais.

Já a sala de informática é reservada para o momento de trabalho com o computador. Um único ambiente para cada turma equipado com 16 computadores, sendo uma máquina para o professor e outras quinze para os estudantes. O sistema técnico montado permite que todos os alunos vejam em seus monitores as atividades desenvolvidas pelo professor no computador.

Quanto à avaliação, são descritos os critérios utilizados: criatividade, apresentação, conteúdo e participação que são aplicados aos trabalhos ou exercícios desenvolvidos pelos alunos. No cronograma fica evidente o número de avaliações e trabalhos e sua correspondência na estrutura normativa de avaliação da universidade.

A bibliografia básica contempla os números clássicos do conteúdo trabalhado além de documentos e normas técnicas. Na bibliografia complementar sugere números para o aprofundamento do conteúdo, volumes recém lançados e sites relacionados aos temas da aula.

Toda essa estrutura didática foi montada com o compromisso de desenvolver no estudante a capacidade de expressão gráfica e o raciocínio espacial através do desenho projetivo, da geometria plana e tridimensional por diferentes instrumentos, pelo computador e por instrumentos tradicionais de desenho.

3 Ensino Reflexivo e o DPI

A teoria é uma forma sistematizada de desvendar a prática (MIZUKAMI, 1986). Há diversas formas de explicar o fenômeno educativo seja pela prática vivida ou pela teoria. Dentro da ciência da educação algumas abordagens teóricas explicam o processo de ensino e aprendizagem. Elas são definidas por três elementos de acordo com MIZUKAMI (1986). O primeiro deles é o objeto, ou seja, o conhecimento; o segundo, diz respeito ao sujeito, o terceiro a relação sujeito-objeto. As teorias percorrem essas três variáveis e se caracterizam de acordo com grau de importância que cada elemento exerce dentro do processo ensino-aprendizagem (BRZEZINSKI, 2005).

No caso desse artigo, várias abordagens seriam pertinentes no universo que envolve o desenho e o ensino de arquitetura e urbanismo, podendo desdobrar em trabalhos de diversas naturezas. A abordagem reflexiva figurada por Donald Schön⁹ foi eleita, pois defende um ensino voltado para prática e soluções de problemas desconhecidos, que é muito próprio da atividade profissional do arquiteto e urbanista.

Essa corrente teórica é uma visão crítica, que busca um ensino voltado para o preparo à prática. SCHÖN observou que nas escolas tradicionais profissionais a teoria é desvinculada da prática dificultando aos futuros profissionais resolver problemas que são do cotidiano na vida profissional. O pesquisador defende que a solução desse problema é por meio de um processo *reflexão-na-ação* em que o foco é fazer pensando e pensando fazendo (BRZEZINSKI, 2005).

Inscrevendo a teoria reflexiva nos pontos apontados por MIZUKAMI (1986), nessa abordagem a visão de homem de um profissional que tem capacidades de resolver problemas práticos com uma teoria baseada na pesquisa da prática, sua visão de mundo é de um homem que o transforma a partir da ação. A Sociedade e cultura são vistos com um mundo desigual e injusto interferido pela revolução tecnológica e neoliberal (BRZEZINSKI, 2005).

O conhecimento é construído por meio da ação em três instâncias: reflexão na ação, ou seja, no durante o fazer; reflexão sobre a ação, como fazer durante a tarefa, reflexão sobre a reflexão na ação que é a pesquisa da prática e sua sistematização. Os métodos se baseiam em orientações individuais sobre a ação e o professor discute com o aluno como fazer e sobre as

⁹ Donald Schön, Filósofo, professor de estudos urbanos do MIT, que foi buscar na escola de arquitetura uma nova maneira de ensinar e apreender embasada na *“reflexão a partir da ação praticada”*.

decisões tomadas. O Problema discutido com o professor até que a solução mais adequada seja encontrada. (BRZEZINSKI, 2005). Essa pedagogia vem em oposição às escolas profissionais tradicionais que lidam com conhecimento da prática de forma rasa sem buscar novas soluções reais do mundo cotidiano.

"A visão que as escolas têm do conhecimento profissional é uma visão tradicional de conhecimento como informação privilegiada ou especialização. Elas veem o ensino como transferência de informação e a aprendizagem, como o recebimento, a armazenagem e a digestão de informações. O "saber que" tende a assumir prioridade em relação ao "saber como", e o "saber como", quando aparece, toma forma de técnica baseada na ciência." (SCHÖN, 2000, p.226)

3.1. Duas Atividades do DPI - reflexão na ação praticada

Esse modelo de educação reflexiva trás uma discussão que há tempos se espera do ensino do desenho técnico. Até a matriz anterior do DPI o ensino das disciplinas de desenho técnico era de forma repetitiva e sem estimular no estudante outras capacidades fora as que são próprias do desenho técnico, tornando a atividade maçante e repetitiva para o aluno. FERREIRA, em sua pesquisa, constatou esse padrão de ensino, conforme suas palavras:

A análise dos dados da pesquisa aponta para algumas questões críticas do ensino do Desenho Técnico. Entre elas destacam-se: um ensino repetitivo, com atividades repetitivas; um ensino linear, com uma apresentação teórica em primeiro lugar, vindo depois a prática; uma separação entre a representação técnica e a representação da ideia; uma ênfase nos conhecimentos empíricos, em detrimento dos conhecimentos teóricos.(FERREIRA, 2004, p. 113)

No que o DPI se propõe está distante dessa realidade das matrizes anteriores. Seu formato é fruto de uma aspiração da mesma pesquisa.

É necessário, portanto, uma metodologia de ensino para a Sequência do Desenho Técnico que seja capaz de motivar o estudante a desenvolver atividades de desenho e projeto, valorizando o raciocínio e a visualização espaciais através de esboços de criação e dos diagramas - com o auxílio dos novos instrumentos de Desenho Técnico - e promovendo uma nova prática pedagógica dos professores. (FERREIRA 2004, p. 113)

Duas atividades caracterizam bem essa nova metodologia - DECOMPOSIÇÃO DO CUBO e INTERSEÇÃO DE SÓLIDOS. Nessas atividades é possível encontrar características do ensino reflexivo, apesar não ser declarado pelos idealizadores da disciplina. O exercício que elas promovem visam o que é defendido por SCHÖN sobre as capacidade que os professores ajudam a desenvolver no estudante de arquitetura e urbanismo.O que podemos

constatar do modelo do ensino reflexivo nessas atividades, à primeira vista, são os seguintes pontos:

- São duas atividades que lidam com a criatividade.
- Necessitam de experimentação para se alcançar os objetivos
- Parte de um problema dado pelo professor e o estudante tem que resolver a partir de diversas experimentações e cumprindo todas as regras.
- O papel do professor fica evidente no processo através das orientações.

A *Decomposição do Cubo*, é um trabalho que tem o objetivo de desenvolver formas e representa-las graficamente e fisicamente, desenvolvendo o raciocínio espacial por meio de modelos reduzidos e da representação gráfica. O professor apresenta um cubo e o aluno faz decomposição desse cubo para construir uma nova forma cumprindo alguns requisitos dados pelo professor. Esse trabalho cumpre algumas etapas claramente estabelecidas: 1 - desenvolver alguns croquis do objeto a ser construído, 2 - desenvolver o modelo reduzido, uma maquete, manipulando e acertando alguns pontos, e em escala real de medida, 3 - ao final o aluno constrói o desenho projetivo do objeto, por meio de vistas ortográficas e da perspectiva.

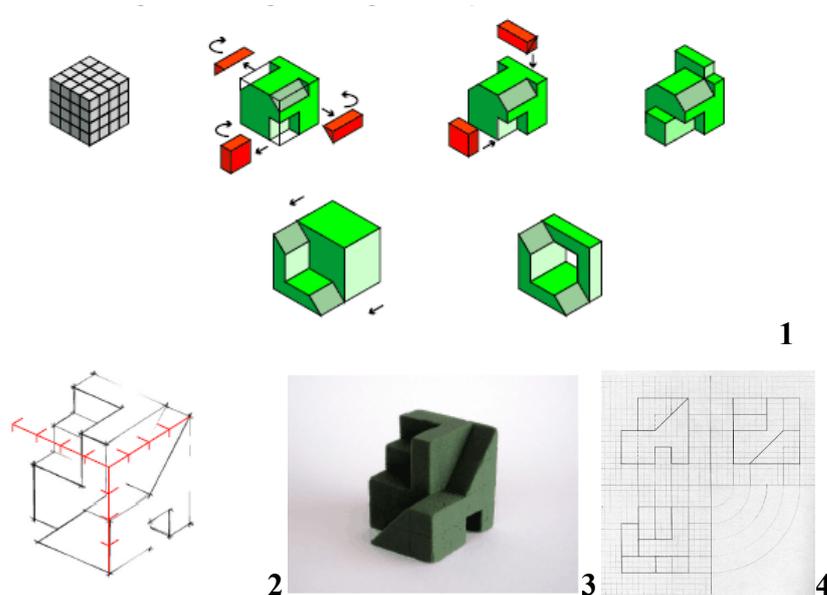


Figura 7 - Etapas do trabalho DECOMPOSIÇÃO DO CUBO.

1. processo de criação da forma, 2. croqui, 3.maquete e 4. desenho projetivo.

É possível perceber nesse exercício muitas características do ensino reflexivo. Durante o processo de desenho a mão livre, na primeira etapa, até encontrar a solução ideal, o estudante reflete muito sobre sua ação, sobre o que é necessário ajustar desenhando a forma ideal. Na medida que se avança nas etapas seguintes vai se confirmando as decisões e aproximando da

ideia final, chegando no desenho projetivo com raciocínio espacial da forma muito consistente e na maioria dos casos, sem problemas no desenho projetivo, pois a maior dificuldade dos alunos é a representação gráfica dos objetos, e quando ele é de sua autoria e usa da criatividade para solucionar problemas, a projeção é um consequência daquilo que ele conhece bem.

No *Trabalho de Interseção de Sólidos* o objetivo é de usar uma ferramenta computacional com destreza e conseguir usar dela pra prática do raciocínio geométrico espacial da arquitetura. Isso poderia acontecer com ferramentas tradicionais, porém o ambiente computacional possibilita uma maior agilidade no processo permitindo experimentações diversas. O foco do trabalho é de desenvolver o raciocínio geométrico espacial por meio desse ambiente, manipulando formas, construindo novos objetos e espacialidades, podendo representá-los e logo ver sua viabilidade construtiva na maquete, conforme a figura 8.

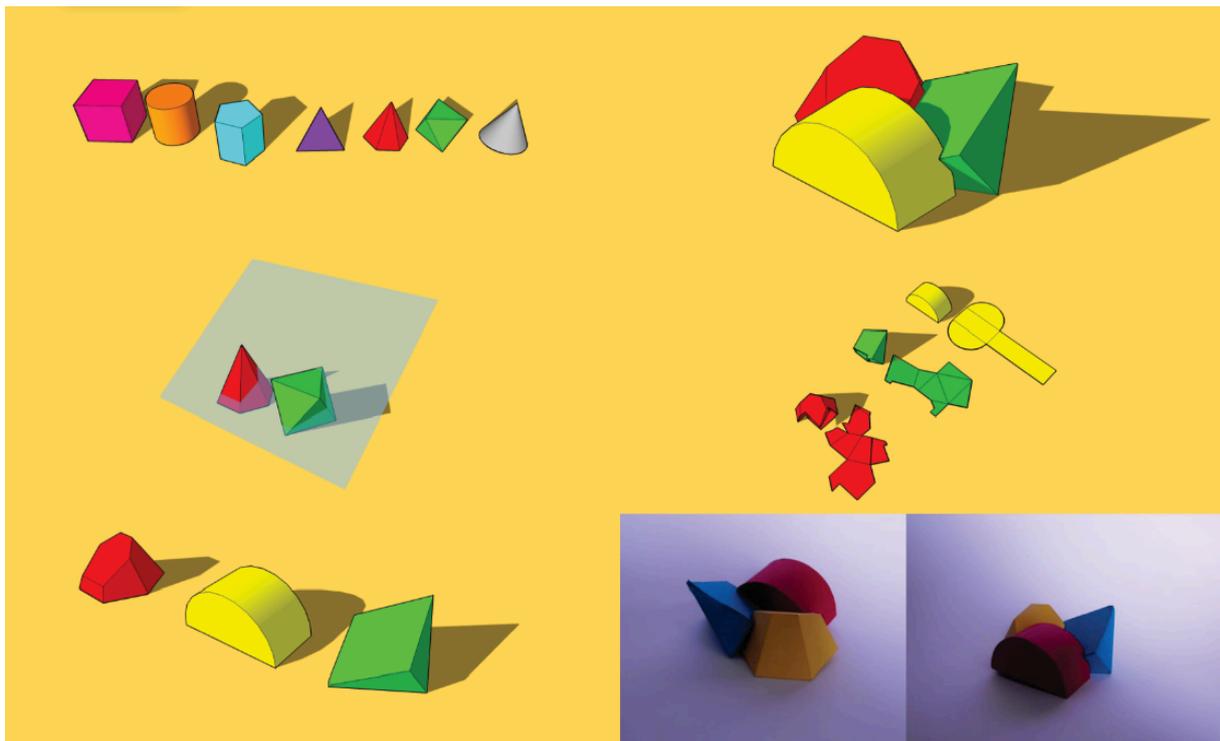


Figura 8- Etapas do trabalho INTERSEÇÃO DE SÓLIDOS. Fonte: <http://www.taistudio.com.br/>

Esse processo cumpre algumas etapas: primeiro aluno constrói formas geométricas simples, no segundo momento, ainda no ambiente digital, cria planos de secção sobre essas formas. Em seguida seleciona alguns desses elementos e cria uma composição

interseccionando a forma entre si, e, por seguinte, planifica essas formas de modo que possibilite a construção de um modelo reduzido, uma maquete. Isso é conseguido por meio de um processo de impressão dessas formas planificadas, onde o aluno deve construir em papel composição.

A primeira vista estas duas atividades parecem distantes da realidade da atividade do arquiteto, mas vale ressaltar que é uma disciplina de início de curso e o estudante não está preparado para tarefas específicas de certa complexidade e depende de um universo de conteúdos que nesse momento do estudo da disciplina não foram ensinados ao estudante. O objetivo nesse ponto é desenvolver a capacidade de expressão do arquiteto e urbanista e construir sua linguagem gráfica.

No que o DPI se propõe, essa capacidade é desenvolvida através do *talento artístico*, não ficando restritas as regras e aos termos técnicos dos sistemas de representação. Uma destreza adquirida a partir da prática e é por meio dela que se resolve os problemas que são internos à essas situações inesperadas, que, talvez, por meio só da teoria não se resolveria. (SCHÖN, 2000).

4. Conclusão

A Educação da Linguagem Gráfica do Arquiteto - Limites e Possibilidades

Todo esse estudo teve o enfoque voltado para desvendar novos caminhos do ensino de desenho técnico. A presença das novas tecnologias de informação e comunicação, sem dúvida modificaram os modos de ver e de ensinar a arquitetura e o urbanismo. Diversas abordagens e várias esferas do conhecimento poderiam contribuir para uma ação docente eficaz e atualizada tendo em vista essa nova realidade. O DPI foi escolhido por ser uma proposta pioneira de ensino que enfrenta essa realidade e propõe práticas pedagógicas coerentes com esse novo cenário.

Mesmo com a intenção de fazer o seu melhor a proposta possui limitações e, aponta, a partir da nossa visão, algumas possibilidades.

No que é interno da disciplina, a primeira dificuldade encontrada é a estrutura física necessária para o que se propõe. Quando se trabalha com informática a atualização das condições estruturais tem de ser constante, não só dos computadores mas, também das possibilidades pedagógicas que isso pode trazer. A PUC-GO teve dificuldade em implantar esta metodologia de ensino, em razão de burocracias internas no que diz respeito da aquisição de *softwares* específicos e de suas devidas licenças.

A segunda limitação está na falta continuidade dos processo pedagógicos nas demais disciplinas da sequência de desenho projetivo. Essas disciplinas trabalham com foco no ensino dos softwares esquecendo o principal elemento da linguagem do arquiteto, que é o desenho.

Mesmo com uma ferramenta digital, o ensino não pode estar limitado e restrito a ela, o objetivo maior dessas disciplinas é desenvolver no aluno a capacidade de se expressar graficamente. Essa habilidade deve ser potencializada pela ferramenta digital, o foco é sempre o desenho técnico e a capacidade de expressão e representação, independente do instrumento.

O que é externo ao que o DPI, é a contribuição das novas tecnologias para prática profissional da arquitetura e do urbanismo. As etapas de trabalho estão cada vez mais sendo substituídas pelo computador trazendo outras discussões a respeito do processo de trabalho do arquiteto. A arquitetura e urbanismo vem sendo produzida de forma diferente nos últimos anos em função das novas tecnologias. O DPI tenta estabelecer esse primeiro diálogo, se posiciona frente as novas tecnologias, tirando partido dela para o ensino da projeção.

O ensino de uma prática profissional deve ser o foco no desenvolvimento de capacidades voltadas à prática, como foi reforçado pela Teoria do Ensino Reflexivo. Esse tipo de ação pedagógica é comum nas escolas de arquitetura, vem da natureza da sua atividade profissional. Mesmo com advento das novas tecnologias o foco, demonstrado no DPI é no desenvolvimento do talento artístico, na autonomia do aluno e na resolução de problemas.

Referências

ARQ – DEPARTAMENTO DE ARTES E ARQUITETURA. *Plano de Curso.* Goiânia: PUC-GO, 2011/1.

ARQ – DEPARTAMENTO DE ARTES E ARQUITETURA. *Projeto Pedagógico.* Goiânia: PUC-GO, 2008.

BRZEZINSKI, I. Abordagens do processo de ensinagem: quadro comparativo das abordagens pedagógicas. Goiânia, 2005. Mimeo.

CHING, F. D. K.; JUROSZEK, P. *Representação Gráfica para Desenho e Projeto.* Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

FERREIRA, B. V. *O Ensino do Desenho Técnico no Curso de Arquitetura e Urbanismo: limites e possibilidades.* Dissertação de mestrado. Mestrado em Educação. Goiânia: PUC-GO, 2004

MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo.* São Paulo: EPU, 1986.

SAINZ, J. *El dibujo de la arquitetura: teoria e história de um lenguaje gráfica.* Barcelona: Editorial Reverte: 2005, re-impressão 2009.

SCHÖN, D. A. Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RABELO, Frederico A. Material didático da Disciplina desenho projetivo I. Arquitetura e urbanismo, PUC-GO.

Sites:

<http://www.blogdobraulio.com.br>

<http://mdc.arq.br>

<http://www.google.com/imagens>

<http://www.taistudio.com.br/>