

## ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: ESTUDO DE CASO

**Renato César Ferreira de Souza**

Mestre em Arquitetura, Professor da Escola de Arquitetura da Univ. Federal de Minas Gerais.  
Coordenador do CIAU: Centro de Informática Aplicada à Arquitetura e ao Urbanismo – UFMG  
Coordenador do Projeto PMDVW: "A Produção de Material Didático de Arquitetura via Web"

Rua Paraíba 697, Funcionários, Belo Horizonte, CEP30130140

Tel.: (0xx31)3269-1855, fax: (0xx31)3269-1818 - E-mail: [rcesar@arquitetura.ufmg.br](mailto:rcesar@arquitetura.ufmg.br)

### RESUMO

O processo de Educação a Distância, aplicado ao ensino de Conforto Ambiental, é relatado aqui, num estudo de caso. A partir de um experimento através da internet, realizado na Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, são caracterizadas as implicações para o ensino tradicional do assunto. A idéia principal é a de que o processo de aprendizagem de Conforto integre criativamente a concepção de projetos arquitetônicos e urbanísticos, ao contrário de simplesmente levar os estudantes a adicionarem dispositivos e ajustamentos técnicos ao projeto concebido, para melhoria das situações de conforto. Desse modo, são apresentados alguns resultados do uso da internet, interpretados como melhorias e novas possibilidades para o ensino da disciplina.

### ABSTRACT

The Learning Distance Process applied to study of the Environmental Comfort is the subject of this paper. An experiment, done at Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais is described. It used Internet resources to create an application about Environmental Comfort, which generate a lot of discussion concerning the traditional teaching process. The main idea, however, is to consider teaching and learning Environmental Comfort like a creative way to help students doing architectural and urbanistics projects, not as a simple addition of technical gadgets to the building and to the places. The paper described too some results and new possibilities using internet at Comfort discipline.

### 1. INTRODUÇÃO

O Ministério da Educação pretende, nos próximos anos, ampliar o atendimento pedagógico nas universidades públicas brasileiras. Mais do que nunca, está em discussão a modalidade conhecida por Educação a Distância (EAD), processo de aprendizagem já antigo, que compreende o ensino por correspondência, por televisão e outros. A EAD se atualizou com o uso da internet e hoje, com o evento dos computadores ligados em rede, é possível a apresentação dos conteúdos de maneira dinâmica e multissensorial (BALLALAI, 1991), proporcionando maior interação entre estudante, orientador e os assuntos estudados (HOLMBERG, 1985). Mas quais seus impactos para o ensino de arquitetura?

A regulamentação da EAD pelo Governo Federal e a perspectiva de ampliação do atendimento educacional alimenta a idéia de que este é o futuro para a educação pública no Brasil (BORDENAVE, 1986) ou se não, uma solução para o seu déficit. Entretanto, poucas experiências sobre o ensino de Arquitetura encontram-se relatadas com as devidas avaliações críticas, no que diz respeito ao novo

recurso. Os conteúdos de Conforto Ambiental têm ainda, nesse contexto, menor quantidade de relatos, razão pela qual pretende-se tratar do assunto, nesse texto, tomando-se por referência um estudo de caso.

Os dados desta pesquisa procedem do projeto de ensino “A produção de Material Didático de Arquitetura Via Web - PMDVW”, do departamento de Projetos da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EAUFMG). Esse projeto foi subsidiado pela Assessoria de Tecnologia da Informação (ATI) através da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP) e da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) daquela universidade, no período de dezembro de 1999 a março de 2001. O projeto compreendeu a produção de material didático e paradidático sobre Arquitetura, incluindo a proposição de recursos via Internet que auxiliassem as relações de ensino/aprendizagem e a sua crítica no contexto da EAUFMG. O conteúdo de Conforto Ambiental foi escolhido para a produção de um estudo dirigido, com o tema de “Noções de Conforto nas Edificações”, disponível para todos os estudantes através da internet, no endereço [www.arq.ufmg.br/rcesar/data](http://www.arq.ufmg.br/rcesar/data).

Tentaremos caracterizar o conjunto de experimentos concernentes à escolha do tema, à elaboração do estudo dirigido via internet e aos resultados obtidos, analisando as relações do ensino tradicional de conforto com o novo recurso, no âmbito da EAUFMG. Simultaneamente, pretendemos problematizar as características e as possibilidades de implementos futuros.

## **2. UMA ANÁLISE DO ENSINO DO PROJETO E DO CONFORTO NA EAUFMG**

A escolha do tema “Noções de Conforto nas Edificações” decorreu da avaliação do desempenho dos estudantes nas disciplinas de projeto arquitetônico, pelos professores pesquisadores integrantes da pesquisa PMDVW. Segundo a avaliação, o baixo desempenho dos estudantes na aplicação dos conhecimentos de Conforto para elaboração de soluções arquitetônicas talvez fosse consequência do prejuízo ocasionado por matérias com assuntos conexos, mas que estão, hoje, separadas didaticamente nas disciplinas que integram as matérias de Conforto Ambiental e de Projeto Arquitetônico respectivamente.

Foi observado que os mesmos erros eram cometidos sistematicamente pelos estudantes nos exercícios de Projeto, nos últimos 5 anos, quando tratavam de utilizar os conhecimentos de Conforto para propor soluções arquitetônicas. Dentre esses erros, os mais comuns eram implantações do edifício com orientações não apropriadas, proposição de aberturas em interiores com orientações que resultavam desconfortáveis, medidas de controle da insolação estudadas posteriormente ao final do projeto, dentre outras. Estes fatos foram interpretados como consequência de um uso pouco criativo ou secundário do conhecimento de Conforto, reduzindo a sua aplicação à condição mero ajuste técnico do projeto e não como um auxílio à criatividade. Em alguns casos, a integridade dos projetos era mutilada através do ajustamento de formas, através de acoplamentos, adições e sobreposições de elementos tais como brises, visando atender às prescrições técnicas. Noutros casos, as fachadas eram especificadas com materiais inadequados às cargas de radiação solar a que estavam expostas, os sistemas estruturais e de vedação exigiam o condicionamento térmico complementar, artificial e oneroso, sendo que inexistia, na grande maioria dos casos, a preocupação com a economia de energia no uso, na forma e no valor dos componentes tecnológicos e instalações especiais destinados à climatização.

Nas disciplinas de Projeto (Projeto I a VI, Projeto Integrado de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo I e II) da EAUFMG comparecem várias teorias e métodos que têm por finalidade ajudar a criatividade do estudante de modo que ele possa criar formas arquitetônicas. Raramente, entretanto, essas teorias são derivadas da preocupação com a climatização natural do edifício. Esses elementos teóricos são oriundos da interpretação programática, na maior parte dos casos e freqüentemente o estudante utiliza imagens e outras referências retiradas do marketing de soluções arquitetônicas internacionais. Por sua vez, os professores orientadores enfatizam as soluções internacionais, direta ou indiretamente, nas críticas feitas aos projetos. Acabam por relegar ao segundo plano, desse modo, a avaliação do potencial criativo de soluções arquitetônicas em resposta à preocupação com ambientes confortáveis para o clima brasileiro.

Nas disciplinas de Conforto (Conforto Térmico e Iluminação Natural, Conforto Acústico dos Edifícios e das Cidades, e Conforto Térmico e Climatização de Ambientes e Tópicos em Conforto Ambiental),

tal como nas disciplinas de Projeto, o estudo dos conteúdos se concentra em casos pontuais e isolados, desarticulados de outros problemas arquitetônicos. Esses casos são estudados dentro da disciplina apenas como aplicações ilustrativas. Desse modo, não solicitam a compreensão do estudante sobre a totalidade que é o sistema do edifício a ser projetado. Igualmente às disciplinas de projeto, as disciplinas de Conforto não apresentam a visão do ensino estabelecido sobre o potencial criativo advindo de soluções adequadas e integradas como soluções arquitetônicas. Os experimentos laboratoriais são determinados sobre projetos já concebidos e as soluções derivadas são adicionadas às formas já projetadas.

### 3. OS PARÂMETROS ADOTADOS NA AVALIAÇÃO DO ENSINO DE CONFORTO

É necessário elucidar qual a natureza das referências utilizadas na avaliação do desempenho dos estudantes. É necessário explicar como tais problemas poderiam participar como agentes estimulantes da criatividade, na concepção de espaços arquiteturais. Para isso, é preciso explicar como a equipe de pesquisa entendeu o conceito do que é a Arquitetura, e qual a posição relativa, no interior dela, dos conhecimentos que são assuntos das disciplinas de Conforto e Projeto.

Tanto o Conforto Ambiental quanto o Projeto Arquitetônico participam da ordem comum das soluções a problemas arquiteturais nos quais os fatores técnicos, funcionais e simbólicos devem ser tratados com igual importância e equilíbrio. A equipe de pesquisa considerou a Arquitetura como uma relação de 3 dimensões: MALARD (1992) conceitua essas dimensões como a *dimensão Funcional* (na qual cabe a pergunta: para quê foi feito?), a *Tecnológica* (como foi feito?) e a *Simbólica* (por quê foi feito?). Esses conceitos buscam relacionar de modo equilibrado as diversas atividades do fazer arquitetônico, situando-o dentro de esferas compreensíveis para o trabalho criativo, na intersecção das dimensões citadas. Assim, a Arquitetura compreende um *construir com tecnologia, um usufruir em condições funcionais e um fruir os valores artísticos* dentro de uma cultura. Portanto, tecnologia, funcionalidade e valor simbólico dos objetos arquitetônicos são as dimensões integradas na atividade de fazer Arquitetura (1).

(1) Essa maneira de conceituar a Arquitetura por tríades, díades ou expressões únicas é útil quando permite construir um quadro teórico para a compreensão do nosso trabalho. NETTO (1979) considera que esse processo tenha mais de 2000 anos, e relata que Vitrúvio enunciou que "a arquitetura é composta por ordenamento (*taxis*), disposição (*diathesis*) a *eurritmia*, a *proporção*, a *conveniência* e a *distribuição*", que em grego significa economia. Alberti define arquitetura como "*Firmitas, Commoditas Et Voluptas*" (solidez, comodidade e prazer). Para a Society of Historians of architecture (séc. XIX), Arquitetura era "*Venustas, Firmitas, Utilitas*" (beleza, solidez e utilidade). Para Blondel era "*Construção, Distribuição e Decoração*". Para Guimard era "*Sentimento, Lógica e Harmonia*". Para a Société Centrale Des Architectes (séc. XIX) era o "*Belo, o Verdadeiro e o Útil*". Com Violet Le duc (séc. XIX) inicia-se uma simplificação: para ele, arquitetura é "*a arte de construir*". Auguste Perret propõe que arquitetura seja "*a arte de organizar o espaço que se exprime através da construção*", sendo esse último postulado um dos que mais se aproxima de uma noção capaz de fazer compreender o trabalho de arquitetura sem utilizar termos que nem definem a Arquitetura nem definem a si mesmos.

Quando as soluções de projeto refletem o equilíbrio das dimensões *Funcional, Tecnológica, e Simbólica*, isso significa que nenhuma delas foi negligenciada. Há ainda outro fator a se considerar e que confere mais razão à hipótese de que os problemas de Conforto Ambiental devam ser motivadores da criatividade do projeto. Esse fator se refere à *continuidade ambiental* (SOUZA, 1998) tipicamente brasileira. Nossas condições **climáticas e culturais** permitem considerar o meio ambiente construído como uma experiência (vivência) de um "continuum" **de fruição, usufruição e construção**, não havendo, no Brasil, como há em países frios ou temperados, uma ruptura através da autonomia dos interiores quentes e privados, sobre os exteriores, frios e públicos (ALTMAN, 1975). O trânsito do exterior ao interior é, no nosso caso, um motivador para criação de elementos arquitetônicos que, simultaneamente, operem graduando as relações interpessoais na privacidade e a sensação de conforto. Esse "continuum", se for considerado no desenho urbano, permite com que o paisagismo e a presença das edificações conecte, com o mesmo grau de conforto, áreas distintas da cidade, interferindo positivamente na orientação individual e facilitando a identidade dos lugares. Essa continuidade ambiental parece ser motivadora de muitas formas arquitetônicas originais do passado da arquitetura brasileira.

#### 4. A ESCOLHA DO TEMA, A DEFINIÇÃO DO CONTEÚDO E APLICAÇÃO

As considerações anteriores foram suficientes para a equipe determinar que o assunto merecia ser tratado através de todos os meios disponíveis, inclusive na internet. Considerando a existência de disciplinas específicas, considerando também a existência de bibliografia também específica, pareceu ser correto que o estudo dirigido a ser elaborado viesse apoiar o ensino através de uma modalidade estratégica, capaz de atingir um grande número de estudantes em todos os períodos. Decorreu disso que o público alvo considerado foi o dos estudantes dos primeiros períodos até os do fim de curso e que a didática fosse um meio para alcançar, inclusive, leigos que quisessem acessar o estudo dirigido via internet.

Ao longo dos cinco últimos anos constatou-se ter havido uma perda, por parte dos estudantes, do aspecto intuitivo, vivencial e motivador na aprendizagem de Conforto. Isso é visível na fase de projeto arquitetônico, quando ele tem promover uma síntese de seus conhecimentos. Esse aspecto intuitivo refere-se ao conhecimento de soluções históricas e também à experiência ordinária e individual que o estudante já possui ao entrar na universidade. Por exemplo, ele deve saber que o vento dominante de nordeste existe no Brasil, pois já experimentou soltar pipas na infância. Outros conceitos que o estudante intuitivamente conhece, tais como o movimento aparente do sol e as melhores orientações em relação ao nascente e ao poente, indicavam que se deveria adotar, no estudo dirigido elaborado, uma linguagem ilustrada de exemplos retirados do cotidiano. Todas essas medidas visavam restituir o aspecto intuitivo no estudo do assunto, aspecto que é também um agente motivador desejável como objetivo educacional volitivo (MELLO, 1986).

O conteúdo do estudo dirigido baseou-se em material didático já existente elaborado em 1982 por Ronaldo Masotti Gontijo, professor da EAUFMG. Foram formulados 86 objetivos educacionais específicos, enunciados conforme a taxonomia de objetivos de BLOOMER (1956). Esses objetivos auxiliaram a proposição de 10 questões através de um estudo dirigido intitulado “*noções de conforto nas edificações*”. Esse estudo dirigido foi aplicado em uma turma de 27 estudantes da disciplina de *Projeto Integrado de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo I* (PIAUP-I), disciplina do 8º período do curso da EAUFMG. A aplicação do estudo dirigido foi feita durante duas horas, no *Centro de Informática Aplicada a Arquitetura e Urbanismo* – CIAU, da EAUFMG, com a presença do professor e de um monitor. Os resultados do experimento ficaram gravados no computador utilizado como servidor Internet, disponíveis para a consulta ao final do estudo dirigido.

É necessário, para completar esse estudo de caso, descrever sumariamente como os conteúdos de Conforto foram utilizados, caracterizando um pouco mais a estratégia de ensino na modalidade de estudo dirigido, e a seguir, apresentar uma análise do processo de sua fabricação para a transmissão via internet, bem como uma análise dos resultados obtidos.

#### 5. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DIRIGIDO SOBRE CONFORTO

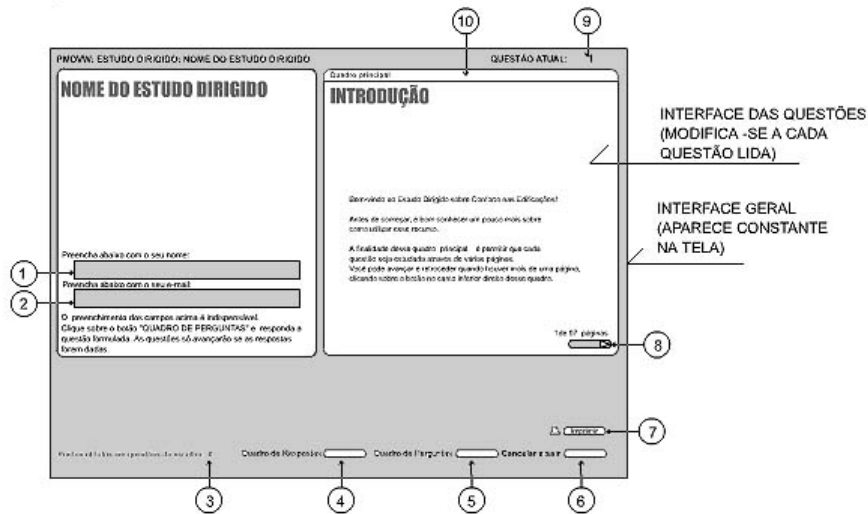
Foi utilizada a tecnologia FLASH-SHOCKWAVE MACROMEDIA©, que consiste em transmissão de dados brutos, interpretados e reconstituídos em desenhos vetoriais por um analisador (plug-in) que integra os principais programas para navegação na internet (Browsers). Essa escolha foi devida à baixa velocidade da internet atual. Os dados gerados pelo estudante (pontos obtidos, nome do aluno, data) são gravados no servidor internet (computador ligado todo tempo à rede) através de um protocolo (CGI – Common Gateway Interface) com a facilidade para recuperação dos dados. O aspecto geral (interface) do estudo deveria atender uma série de requisitos, relativos à flexibilidade de uso para outros assuntos. A interface geral era a matriz que, acessada via internet, solicitava a transmissão de outros módulos de dados, carregados pelo *Browser* na medida em que o estudo se desenvolvesse. Isso significava a redução do tempo de transmissão, além de facilitar a divisão técnica do trabalho para confeccioná-lo. A Figura 1 mostra esquematicamente como o engenho de recepção de dados ficou organizado para atender eficientemente aos diversos fatores.

**TIPOS DE QUESTÕES:**

O Estudo Dirigido tem questões de múltipla escolha e questões abertas. Somente as questões de múltipla escolha são avaliadas imediatamente, e as respostas para as questões abertas são remetidas para o avaliador ao final do estudo.

**APROFUNDAMENTO NO ESTUDO:**

O Estudo Dirigido sempre indicará uma bibliografia sobre o conteúdo estudado, para complementar seus conhecimentos. Você poderá imprimir essa bibliografia para consultá-la posteriormente.

**Como começar o Estudo Dirigido?**

- 1 No início do Estudo Dirigido preencha este campo com o seu nome.
- 2 Preencha este campo com o seu e-mail. Caso não tenha e-mail repita o seu nome.
- 3 Indica quantas questões de múltipla escolha foram respondidas corretamente.

**Como sair do Estudo Dirigido?**

- 6 Se o botão "Cancelar e sair" for pressionado o Estudo Dirigido será encerrado e as respostas serão descartadas. Se você seguir até o final, as respostas serão gravadas.

**Como imprimir?**

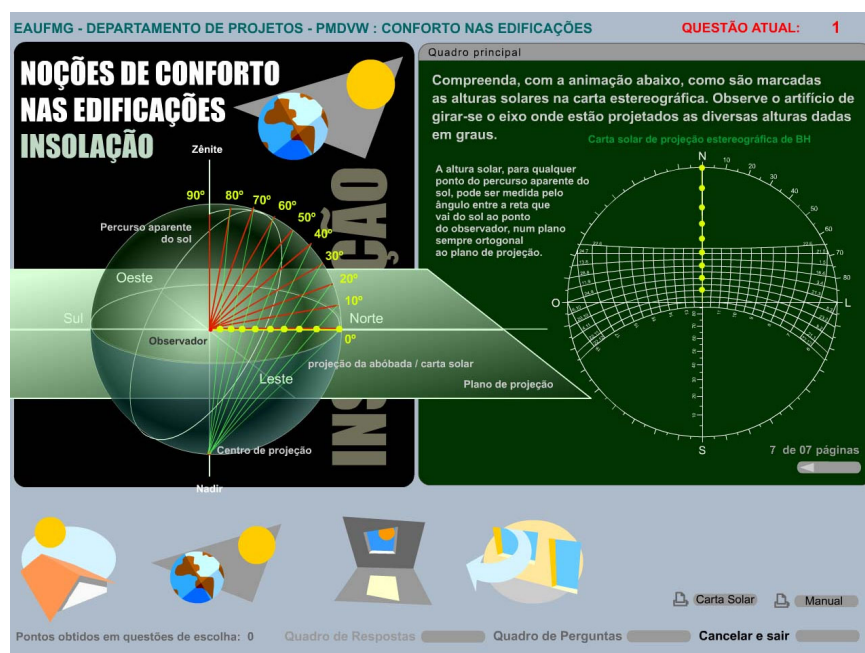
- 7 Quando o botão "Imprimir" aparecer, existem informações que podem ser impressas.

**Como estudar?**

- 4 O "Quadro de Respostas" abre um novo quadro dentro do qual você pode ler o que já respondeu.
- 5 No "Quadro de Perguntas" são fornecidas questões que devem ser respondidas para o avanço do estudo dirigido.
- 8 Botão que indica quantas páginas existem no quadro principal.
- 9 Indica em qual questão você está.
- 10 Clicando e arrastando o mouse sobre esta tarja você desloca o quadro geral sobre as imagens.

**FIGURA 1: Interface com explicações para realização do Estudo Dirigido de Conforto**

Ao acessar o endereço <http://www.arq.ufmg.br/rcesar/data>, a tela do computador é transformada em quiosque (full window). Essa interface fica mais complexa graficamente considerando a auto-aprendizagem durante o seu tempo de uso pelo estudante, até poder apresentar-se com gráficos mais detalhados como mostrado na Figura 2.



**FIGURA 2: Interface durante o exercício**

O Estudo dirigido foi organizado em 4 módulos: “Clima”, “Insolação”, “Ventilação” e “Aeração”. Cada questão contém uma média de 10 páginas (displays internos) com gráficos animados e explicações, bem como cartas solares (de projeção ortogonal e estereográfica) e o transferidor auxiliar, elementos que podem ser impressos pelo estudante com qualidade para uso. As questões respondidas são de múltipla escolha, e são organizadas aleatoriamente a cada vez que o quadro de perguntas é aberto. Se o estudante não acerta a questão, o engenho mostra a resposta certa, acrescida de mais informação. A qualquer momento o estudante pode reler as perguntas e respostas dadas, que serão transmitidas ao servidor e ficarão gravadas ao final do processo.

## **6. ANÁLISE DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO ESTUDO DIRIGIDO**

Todo o trabalho consumiu aproximadamente 720 horas, após a criação do engenho de recepção de dados. Esse tempo tenderá a ser reduzido se o conteúdo das informações for elaborado especificamente para o meio eletrônico, ao contrário de, como foi feito, ser adaptado para uma linguagem mais rápida a partir de material existente. As considerações sobre a confecção do estudo dirigido foram as seguintes:

### **6.1 CRÍTICA AO ENSINO TECNICISTA**

A fase inicial da pesquisa PMDVW consistiu de uma crítica às estratégias de ensino da escola pedagógica denominada “tecnicista” (MELLO, 1986), que durante muitos anos, e ainda hoje, continua como um modelo para o ensino no Brasil. Sua afinidade com os interesses associados à produção de aprendizagem sem crítica é o ponto freqüentemente mencionado por seus oponentes. O enunciado de objetivos educacionais nas formas de objetivos específicos, objetivos psicomotores, e objetivos volitivos pode resultar, por exemplo, nas avaliações de conteúdo através do processo de “múltipla escolha”. O estudo dirigido foi construído com questões de resposta à múltiplas escolhas porque ficou entendido que a avaliação do conteúdo não se daria através da internet, mas através do projeto arquitetônico elaborado pelos estudantes. Essa discussão encareceu um debate sobre os métodos adotados para a avaliação na EAUFMG.

O perfil pedagógico da EAUFMG é misto, situando suas práticas pedagógicas em um terreno difuso tendo-se simultaneamente a postura tecnicista e a postura pedagógica denominada “Sócio-política” (MELLO, Op.Cit.). A escola sócio-política retira do contexto do estudante as principais referências para compor suas estratégias de ensino, dentre elas, conduzir à crítica dos objetivos específicos de qualquer conteúdo para considerar qual cabedal de conhecimentos é válido para a profissionalização e para a pesquisa no contexto brasileiro. Por isso é muito difícil encontrar na EAUFMG conteúdos discriminados em termos de objetivos educacionais e, em decorrência a esse fato, a avaliação no interior das disciplinas de projeto se dá por comparação de resultados finais dos trabalhos individuais.

A pesquisa elucidou que o enunciado dos objetivos educacionais por parte dos professores auxiliaria, inclusive, a prática sócio-política, conduzindo ao criticismo, revisando o conjunto de conhecimentos considerados válidos que compõem uma determinada disciplina. A postura tecnicista, ao fragmentar os conteúdos em blocos de objetivos educacionais, enfraquece o tratamento integrado das daqueles conteúdos, tal como ocorre entre as disciplinas de Projeto e Conforto. Mas, o uso da estratégia via internet não basta, pois ainda que haja possibilidade de se avaliar o estudante durante o processo do estudo dirigido on-line é, entretanto, ao fazer um exercício de projeto que ele poderá ser realmente avaliado, verificando-se como as informações compareceram na criação de soluções a problemas arquitetônicos e urbanísticos. Da mesma forma, um bom rendimento na aprendizagem através das disciplinas de conforto não irá garantir bons resultados de projeto. Isso reforça o que a Legislação Federal sobre Educação a Distância (Decreto N° 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, regulamenta o Art. 80 da LDB n° 939/96) diz no artigo 7, sobre a avaliação do rendimento do aluno: para fins de promoção, certificação ou diplomação, deverá ser realizada avaliação por meio de exames presenciais, de responsabilidade da Instituição do curso.

## 6.2 CRÍTICA AO PAPEL DESEMPENHADO PELA INTERNET NA EAUFMG

Os recursos de ensino a distância, entendendo-os como os softwares importados através dos quais se estruturam as relações de ensino/aprendizagem via net, não têm conseguido uma inserção efetiva dentro do meio acadêmico considerado. A expressão da internet, como uma tecnologia, é socialmente secundária ou irrelevante para o estado atual do ensino na EAUFMG (SOUZA, 2000). De acordo com isso, as demandas e melhoramentos técnicos do servidor (computador que armazena os dados, pode ser acessado 24 horas por dia e conecta-se com a Rede Nacional de Pesquisa.) ganham, portanto, caráter secundário. Essa lógica distorcida esconde o fato de que as relações de status não conseguem se representar na rede de computadores, pois desestruturam a construção das hierarquias estabelecidas e necessárias para o comando da vida acadêmica, sua representação social e suas operações.

A atualização dos professores, quanto ao conhecimento e uso da tecnologia, sofre com o transbordamento de processos e meios que se referem ao aprendizado a distância, sem a crítica devida, induzindo a um processo de alienação quanto ao interesse e uso do recurso, o que interfere na determinação da sua relevância no processo de ensino/aprendizagem. Dessa maneira, a tecnologia entra em conflito com as representações sociais (MOSCOVICI, 1998) e pode revelar indutivamente um conjunto de idéias não declaradas que é contrário ao esquema de operação de muitas relações sociais da vida acadêmica atual, naquela escola. Assim, discentes e docentes tornam legítimos o caráter irrelevante das informações veiculadas pelo servidor ligado 24 horas, uma vez que não há, no cotidiano da vida acadêmica, uso ou referência sistemática àquelas informações.

## 7. CONCLUSÕES

O estudo dirigido deu provas de poder utilizar satisfatoriamente os recursos gráficos que auxiliam na explicação dos conteúdos de Conforto. Como estratégia de ensino, os recursos multissensoriais do engenho construído para a internet mostrou:

- a) ser possível comparar dois modelos de representações dos fenômenos, em simultaneidade;
- b) que permite sobreposições animadas de gráficos, esquemas, e modelos diferentes, facilitando a análise;
- c) ser possível utilizar animações esclarecedoras dos processos do desenho geométrico para a compreensão de fenômenos e sistemas de projeção estereográficos (cartas solares, máscaras);
- d) que possibilita a visualização de fenômenos em animação, podendo-se previamente ajuizar qual o melhor elemento ou situação espacial, em se tratando de soluções dadas para o conforto nas edificações.

Foram recolhidos 95 questionários de estudantes que realizaram o estudo dirigido via net e que confirmaram a facilidade de apreensão dos conteúdos relativamente ao ensino tradicional. Cabe considerar, por fim, as impressões dos professores sobre a avaliação dos projetos arquitetônicos, durante a concepção dos quais foram aplicados os conteúdos do estudo dirigido. Segundo os professores, houve uma diminuição das deficiências dos estudantes, o que, de certa forma, enseja a maior utilização da internet como apoio ao ensino de Arquitetura, de modo articulado com suas especialidades, dentre elas, o Conforto Ambiental.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTMAN, I. (1975) *The Environment and Social Behavior*, Monterey, Calif.:Brooks/cole, 1975
- BLOOM, B. et Alii (1956) *Taxonomy of Educacional Objectives – The Classification of Educational Goals - Cognitive Domain*, David McKay Company, New York, 1956.
- DANIEL, John. (1990) Distance Education and National development. In INTERNATIONAL COUNCIL FOR DISTANCE EDUCATION. *Developing Distance Education: Papers Submitted to the 14th ICDE World Conference*, Oslo, 1988, pag.21-30
- \_\_\_\_\_. La educación a distancia y los países en vías de desarrollo. In: ICDE, *La Educación a Distancia: Desarrollo y Apertura*, Caracas, UNA, 1990, pag.113-124.
- DIAZ BORDENAVE, J. (1986) Pode a Educação a Distância Ajudar a Resolver os Problemas Educacionais do Brasil? In: *Tecnologia Educacional*, 15 (70): 34-39, 1986; idem, 17 (80/81): 31-36, jan-abr 1988.
- HOLMBERG, B. (1985) *Educación a Distancia: Situación y Perspectivas*. Buenos Aires, Kapelusz, 1985.
- BALLALAI, (1991) Roberto (org.). *Educação a Distância*. Niterói, GRAFCEN, 1991, pag. 115-126.
- \_\_\_\_\_. *Educação a Distância no Contexto Internacional: Situação do Presente e Tendências do Futuro*. (Notas para palestra na ECEME, ago 94), Rio, mimeo. 1994.
- \_\_\_\_\_. *Educação a Distância: Alternativa de Democratização do Ensino*. Notas para Palestra no Seminário sobre EAD, Fund. João Pinheiro, Belo Horizonte, mimeo.,junho 1994.
- \_\_\_\_\_. *Educação a Distância sem Distanciamento da Educação*. In *Tecologia Educacional*, v. 23 (123/124): 13-16, mar-jun, 1995.
- \_\_\_\_\_. *Educação/Ensino a Distância: Condições de Êxito*. Notas para Palestra no VI Encontro de Ciências Humanas, Centro de Estudos de Pessoal do Ministério do Exército, Rio de Janeiro, mimeo., 14/09/1995.
- \_\_\_\_\_. *Educação/Ensino a Distância: Questões Atuais e Perspectivas*. Notas para apresentação e discussão na ESE/UFF, em reunião de 20.10.95. In *Cadernos CES*, nº 01, 1995
- NETTO, TEIXEIRA COELHO. (1979) *A Construção do Sentido na Arquitetura*. Editora Perspectiva, São Paulo, Brasil, 1979
- NUNES, Ivônio Barros. *Noções de Educação a Distância*. In *Educação a distância*, rev. INED/UnB-CEAD, 03 (04/05): 07-25, dez93-abr94.
- PERRY, W. *The State of Distance-Learning Worldwide*. International Center for Distance Learning of the United Nations University, 1984.
- POPA-LISSEANU, Doina. *Un Reto Mundial: La Educación a Distancia*. Madrid, UNED/Instituto de Ciência de la Educación, 1986.
- MALARD, M. L (1992) *Brasilian Low Cost Housing: Interactions and Conflicts Between Residents and Dwellings"*, tese de Doutorado pela Universidade de Sheffield, UK, 1992
- SOUZA, R.C.F.. (2000) *Relatório Unired 2000: Projeto de Ensino “Material Didático de Arquitetura via Web - PMDVW” – 52ª SBPC*, UnB, 2000.