



QUEBRANDO OS PARADIGMAS DE SALAS DE AULA INFORMATIZADAS

Roberto Wanner Pires – eng.arq@terra.com.br
UFRGS, Departamento de Design e Expressão Gráfica
Av. Paulo Gama, 110 - Bairro Farroupilha
CEP 90040-060 – Porto Alegre – Rio Grande do Sul

***Resumo:** Com a crescente utilização de computadores nas atividades em sala de aula, modificou-se a metodologia de ensino e também a aprendizagem. Nesse contexto, observou-se a necessidade de se projetar uma sala de aula que possa atender a estes requisitos, quase impostos pelo uso dessas tecnologias. Este estudo identifica alguns paradigmas estabelecidos para os projetos dos laboratórios de ensino que não satisfazem, plenamente, as necessidades rotineiras do professor em aula, apontando uma possível solução.*

***Palavras-chave:** Ergonomia, Mobiliário, Laboratório.*

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Desenho Técnico na Universidade Federal do Rio Grande do Sul sofreu uma grande alteração em sua estrutura física a alguns anos atrás. Houve a necessidade de novos equipamentos e mobiliários pela introdução da informática em sala de aula. Estas mudanças há tempos são motivo de estudo. Em 2004, o primeiro estudo com base em alunos de Engenharia foi feito em São Paulo (GIUNTA, 2004 e CARVALHO, 2005), além de outros trabalhos com enfoque no desenho da sala de aula e ergonomia dos alunos e professores.

Mas, a mudança na estrutura de ensino que agora inclui um tipo diferente de instrumento, o computador e seus softwares, trouxe uma nova problemática. Pode-se, por exemplo, observar no trabalho de Moraes e Cheng:

“É importante ressaltar que o computador como instrumento de desenho já está incorporado na metodologia de ensino e que as disciplinas de Desenho Técnico e Computação Gráfica e/ou CAD, integram os currículos dos cursos de engenharia e áreas afins, de forma conjunta, seja como disciplinas separadas ou por Reformulação das disciplinas de Desenho, adaptadas à nova realidade do ensino”. (MORAES; CHENG, 2000).

Nesse ínterim, fez-se uma pesquisa de como eram as salas de aulas informatizadas nas universidades e faculdades brasileiras, baseados também em trabalhos feito no exterior. Na Figura 1, temos as salas de aula de Desenho Técnico na Universidade Federal do Rio Grande do Sul antes da solução proposta por este estudo. A seguir, temos as figuras 2, 3, 4, e 5, com exemplos de outras salas de aula informatizadas. Nota-se um padrão nos projetos, seguido como paradigma nos projetos das salas informatizadas.



Figura 1 – Imagem de Salas de Aula
Fonte – O Autor



Figura 2 – Imagem de Salas de Aula
Fonte – O Autor



Figura 3 – Imagem de Salas de Aula
Fonte – O Autor



Figura 4 – Imagem de Salas de Aula
Fonte – O Autor

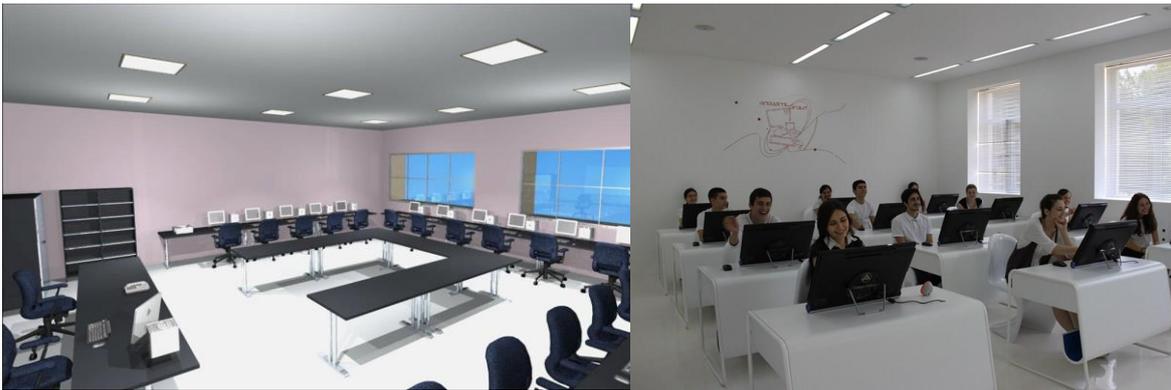


Figura 5 – Imagem de Salas de Aula
Fonte – O Autor

Depois de conhecer as salas de aula foi possível identificar algumas das variáveis que poderiam ajudar na construção de uma sala de aula ideal para este novo ensino. Além disso, entrevistas com alunos, professores, arquitetos, designers, fabricantes de móveis e outros que vieram a contribuir em quesitos importantes desta identificação.

Fatores como estudos ergonômicos, antropométricos e também variáveis ambientais (iluminação e ventilação), sociais (estudo individual ou em grupo) e fisiológicos (prazos, mobilidade, percepção, etc.) que interferem no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de Desenho Técnico pelo aluno, assim como o trabalho que o professor realiza para ajudar nesta tarefa.

É importante frisar que o estudo desta nova sala de aula, deve se pensar não somente no aluno, mas no professor que é uma das partes importante desta equação. Não somente o conforto e a aprendizagem do aluno precisa ser avaliada. As condições de trabalho do profissional também. Por isso, pensou-se na seguinte configuração de ação para o desenvolvimento de diretrizes para construir as salas de aula (Figura 6).



Figura 6 – Relação professor-aluno-estação de trabalho.

Fonte – O próprio autor

Com essa relação estabelecida, três caminhos que possibilitem a determinação dos parâmetros foram instaurados. Sobre estes caminhos, segue uma lista com as características dos passos que foram seguidos:

1) Levantamento da sala de aula para o estudo de caso: um estudo acerca das salas de aula existentes na UFRGS – espaço delimitado da pesquisa – que são utilizadas pelos alunos e professores para as disciplinas de Desenho Técnico. A pesquisa foi baseada em um trabalho de mesmo cunho da universidade (PATUSSI, 2005).

2) Fase de entrevistas e questionários: Uma série de entrevistas com profissionais especializados nas áreas importantes de projeção de espaço físico e do ambiente, assim como questionários respondidos pelos alunos da sala de aula, que determinaram um estudo quali-quantitativo dos aspectos apresentados com os resultados destas entrevistas. Pois, segundo GUNTER (2006), *“existem três aproximações principais para compreender o comportamento e os estados subjetivos: a) observar o comportamento que ocorre naturalmente no âmbito real; b) criar situações artificiais e observar o comportamento diante das tarefas definidas para essas situações; c) perguntar às pessoas sobre o seu comportamento, o que fazem e fizeram e sobre os seus estados subjetivos, o que, por exemplo, pensam e pensaram”*.

Com os dados das entrevistas em mãos, uma segunda análise foi feita e seus dados avaliados juntamente com os dados dos questionários, além dos prepostos analisados pelo grupo de profissionais e professores, só que, neste caso, analisando o contexto dos alunos, que têm uma visão diferenciada e também específica do uso destas salas de aula.

3) Análise Antropométrica: um estudo antropométrico de alunos dos cursos de engenharia, onde estão parametrizadas as dimensões médias de um aluno de Desenho Técnico – todas as suas medidas, em seus contextos máximo, médio e mínimo (PAULINO, 2009).

A partir destes três caminhos foi possível construir uma série de diretrizes que nortearam a construção da nova sala de aula. Neste artigo, elas serão apenas citadas porque o que se quer é enfatizar o resultado. As diretrizes elencadas, no parâmetro de



NECESSÁRIAS, são prioritárias, pois a ausência do atendimento de qualquer um destes itens acarreta grande prejuízo no aprendizado do aluno da disciplina. São elas:

- Projeto de luminotécnica;
- Projeto para ar-condicionado quente/frio;
- Mesas devem acomodar 2 alunos cada uma;
- Apoio para pés dos estudantes contemplando diferentes estaturas;
- Bancos confortáveis com encosto;
- Mesas altas para conforto dos professores quando da aproximação aos alunos;
- Tampo das mesas em material não-reflexivo;
- Tampo espaçoso para permitir leitura e desenhos de croquis;
- As mesas devem contemplar a evolução dos equipamentos permitindo o uso de novas tecnologias (tablet, laptop, etc);
- Contemplar o exposto sobre o triângulo de utilização do tampo da mesa;
- 1 microcomputador para cada alunos (uso individual);
- Projetor de boa qualidade (boa resolução);
- Sistema de manutenção dos equipamentos (computadores e projetor);
- Quadro branco serve de telão permitindo riscar com caneta sobre a projeção;
- Software gerenciador de rede (permite ao professor interferir no computador do estudante assim oferece uma visão geral de todas as telas dos estudantes);
- Sala com dimensões adequadas ao número de alunos;
- Todos os alunos tem de ter boa visualização do quadro/telão/professor;
- Fácil aproximação do professor a qualquer aluno na sala;
- O professor deve se deslocar facilmente de uma estação de trabalho a outra;
- Até 20 alunos por professor em sala de aula;

As diretrizes INTERESSANTES são importantes, visto que são aquelas que, apesar de resultarem em um impacto favorável na aprendizagem, a sua ausência não resulta em um prejuízo significativo no ensino da disciplina. A falta de algumas delas é percebida pelos usuários, mas ainda elas podem ser pensadas, a longo prazo, no planejamento da sala de aula.

- Luz difusa para sua distribuição homogênea;
- Comandos das luminárias permitindo 3 cenários: 1. Iluminação plena durante os trabalhos práticos. 2. Escurecimento da frente durante as projeções. 3. Escurecimento do sala menos a frente durante as preleções destacando o professor/quadro/telão.
- Possibilidade de iluminação natural;
- Possibilidade de ventilação natural;
- Ambiente sem poluição visual;
- Paredes laterais em cor azul;
- Parede frontal em cor neutra não reflexiva;
- Mesas dos alunos devem permitir trabalhos em grupo quando da aproximação aos alunos com 4 ou 5 alunos;
- Tampo da mesa resistente à riscos;
- Tampo com superfície em cor suave;
- Algumas mesas com tampo maior permitindo mais de 2 estudantes mesmo com apenas 2 computadores;
- Toda a mobília deve ter cantos arredondados;
- As mesas devem ser fixas no piso;
- As mesas devem prever a colocação de pertences (mochilas, guarda chuva, etc);
- Quadro interativo (lousa interativa);
- Projetor fixado no teto evitando sombra do professor;



- Impressora disponibilizada aos alunos pela rede intranet;
- Internet e Intranet desconectável;
- Adoção de Nobreak;
- Uso pelo professor de uma tela exclusiva para software gerenciador;
- Relógio com boa visualização pelos alunos;
- Fiação elétrica/ lógica tubulada (protegida);
- Conexões elétricas protegidas (para evitar desconexão involuntária);
- Usar câmeras para gravação do ambiente (proteção);

Sobre as diretrizes que devem ser EVITADAS, elas causam perdas de qualidade importantes na aprendizagem do aluno, perturbando o bom andamento das atividades em aula e prejudicando tanto aluno quanto professores.

- Sombra do usuário no tampo da mesa;
- Ar condicionado com má distribuição;
- Um microcomputador para cada dois alunos;
- Mobiliário com peças móveis - regulagens. (este item é devido ao custo da manutenção);
- Tampo escuro nas mesas dificultam o uso de folhas para desenhos manuais;
- Reflexo das luminárias nos tampos das mesas;
- Equipamentos utilizados em aula com características muito diferentes dos que os alunos tem em casa;
- Quadro branco refletindo as luminárias;
- Monitores dos alunos colocados dificultando a visualização do prof./quadro/telão;
- Sala grande dificultando a audição dos alunos nos fundos da sala;
- Utilização de derivadores elétricos extras (gambiarra);

E, por fim, as PROIBIDAS, são aquelas diretrizes que devem ser evitadas, uma vez que impedem o desenvolvimento das atividades propostas pelos professores aos alunos, assim como prejudicam a aprendizagem dos principais interessados, os alunos usuários da sala de aula.

- Aparelho de ar-condicionado barulhento;
- Ruídos externos;
- Quadro negro (uso de giz).

2. CONSTRUÇÃO DA SALA

A partir do estabelecido nas diretrizes pesquisadas durante a pesquisa, uma proposição de uma nova sala de aula foi montada nas dependências da UFRGS. Seguem as imagens com o projeto (nas Figuras 7, 8 e 9).



Figura 7: Projeto para a sala de aula de Desenho Técnico.
Fonte: O próprio Autor



Figura 8: Projeto para a sala de aula de Desenho Técnico, vista superior.
Fonte: O próprio Autor

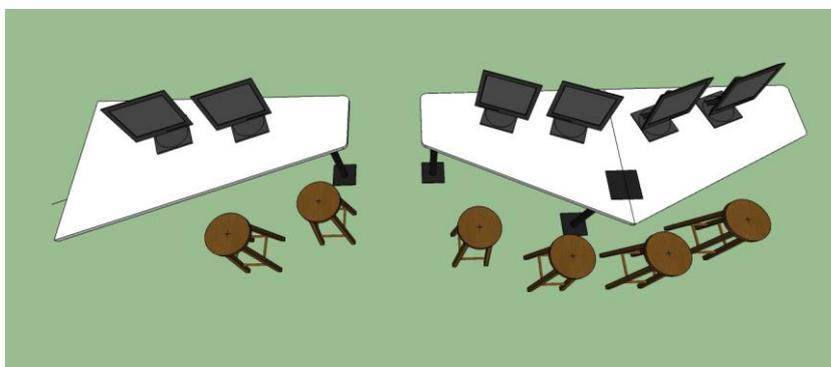


Figura 9: Vista superior do desenho do posicionamento das mesas.
Fonte: O próprio Autor



Depois dos desenhos técnicos prontos, foi possível avaliar a eficiência da contribuição do elenco de diretrizes identificadas na pesquisa e também testar a adequação de uma das salas de aula da UFRGS voltada ao ensino de Desenho Técnico para os estudantes de graduação em Engenharia. A nova sala de aula foi implantada e, adiante, é apresentada. Comparando-se o projeto desta sala com as encontradas anteriormente no estudo pode-se perceber a quebra de alguns importantes paradigmas anteriormente estabelecidos, quais sejam: As mesas tem altura maior evitando que o professor tenha de se reclinar para interferir nos trabalhos dos alunos; As mesas tem desenho trapezoidal contemplando a posição dos alunos de frente para o quadro/telão/professor assim como facilitam a aproximação do professor a qualquer aluno, mesmo os afastados dos corredores de circulação; As mesas dispõem de espaço sobre o tampo para apostilas, cadernos, folhas de desenho ou outros equipamentos como tablets ou computadores portáteis; A sala tem as mesas na periferia (junto às paredes) muito próximas umas das outras, porém afastadas no centro permitindo a circulação do professor entre os micros com grande facilidade; O professor/quadro/telão tem uma posição muito elevada em frente aos alunos, valorizando e facilitando a visualização.



Figura 10: Sala de aula pronta.
Fonte: O próprio autor



Figura 11: Sala de aula pronta, frente.
Fonte: O próprio autor

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ficou claro na conclusão deste trabalho que, a partir dos resultados encontrados na pesquisa que estabeleceu as diretrizes para o projeto de uma sala de aula informatizada e o desenvolvimento de um projeto à luz deste conjunto de diretrizes, o projeto das salas de aula informatizadas quebram os paradigmas estabelecidos e permitem apresentar novas propostas, mais adequadas ao trabalho dos professores nestes novos ambientes.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Trabalho. NRs – Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho. URL.: <http://www.mtb.gov.br/sit/nrs/nrs_idx.htm>. Acessado em fevereiro de 2010.

GIUNTA, Maria. Ambiente para o ensino do desenho adequado às inovações tecnológicas e às propostas metodológicas. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

GUNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. Psic.: Teor. e Pesq. [online]. 2006, vol.22, n.2, pp. 201-209. ISSN 0102-3772.

IIDA, I. Ergonomia, projeto e produção. 2 Ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005.

KOMENDAT. S. Creative Classroom Designs: a project in creative studies. New York: Fulfillment presented in State University of New York, in December 2010.

MORAES, A.B.; CHENG, L.Y. Modelos de Ensino de Desenho para Cursos de Engenharia. In: Congresso internacional de engenharia gráfica nas artes e no desenho, 3., simpósio nacional de geometria descritiva e desenho técnico, 14., Ouro Preto, 2000. Artigo 289. 1 CD-ROM

PATUSSI, A. P. Definição de critérios para avaliação ergonômica para mesas de trabalho informatizado. Dissertação defendida Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2005.

PAULINO, P. C.; et al. Proposta de tabela antropométrica de percentil para alunos do sexo masculino matriculados nos cursos de engenharia da UTFPR Campus Cornélio Procópio. Artigo apresentado no I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009.