



O ENSINO INTEGRADO DE CONFORTO AMBIENTAL NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UFRN: RELATO DE EXPERIÊNCIAS

V.M.D. Araújo; E.M. Dantas & J.B. Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Departamento de Arquitetura – Laboratório de Conforto Ambiental

Campus Universitário, Lagoa Nova, CEP: 59072-970 – Natal/RN – Brasil

Tel.: +55 (84) 215-3722

Fax.: + 55 (84) 215-3703

e-mail: ehsa@diqi.com.br

RESUMO Com a publicação da Portaria N° 1.770 – MEC de 1994, a coordenação do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN iniciou uma nova discussão sobre o currículo pleno, implementado a partir do ano de 1997. Tal reformulação manteve a filosofia da integração, ajustaram alguns enfoques e conseqüentemente as disciplinas de Conforto Ambiental dentro da proposta curricular. Especificamente apresenta como as disciplinas de Conforto Ambiental se integram com as demais que compõem o período, no desenvolvimento do trabalho integrado, e, no caso do Laboratório, apresentam-se e comentam-se alguns exemplos de trabalhos desenvolvidos nos últimos anos.

ABSTRACT With the publication of the governmental decree/regulation No. 1.770 – MEC (Ministry of Education and Culture) of 1994, the Architecture and Urbanism Course Coordination of the Federal University of Rio Grande do Norte, in Natal, Brasil, started a discussion about its new curriculum, which has been implemented since 1997. Curriculum reformulation were made having in mind the need to maintain integration philosophy, while some aspects were adjusted, consequently the taught subjects. This work presents a report on the subjects of Environmental Confort within the context of the proposed curriculum. The process of interaction between Environmental Confort subjects and the other subjects taught during the same term, regarding the development of na integrated study was dealt with. In the case of the Laboratory, some of the work developed during the last few years were presented and discussed.

1 Apresentação do Curso

O curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - CAU/UFRN foi criado em 1973, tendo iniciado suas atividades em 1974. Seu currículo inicial sofreu muitas influências dos currículos da Universidade Federal do Ceará - UFC e da Universidade de Brasília - UNB. Em 1981, houve uma reformulação curricular apenas em nível de duas matérias: matemática e física, e, mesmo assim, foi caracterizado como um segundo currículo.

Durante o período de 1987 a 1989, foram realizadas reuniões de avaliação do curso, quando foram identificados problemas comuns a outros cursos de arquitetura e Urbanismo do país: grandes índices de reprovação em disciplinas das áreas de física e matemática e principalmente aqueles relativos à desarticulação entre as áreas de conhecimento. Em seguida, depois de exaustivas discussões e debates, verificou-se a necessidade de modificação profundas em nível do currículo e do ensino de arquitetura. Optou-se nessa terceira reformulação curricular pela integração das áreas que compõem o curso e também de todas as disciplinas que formam um mesmo período. A essência da proposta é a integração de conteúdos, que ao invés de serem abordados isoladamente, dentro das específicas, são apreendidas conjuntamente pelo aluno. Assim como um problema nunca é visto sob um só ângulo, busca-se, com a integração, a contribuição de cada disciplina do período para a elaboração de um trabalho, que passou a ser chamado de "trabalho integrado".

Esses trabalhos integrados são desenvolvidos baseados na organização dos conteúdos, segundo critérios com enfoques definidos, que permitem estabelecer uma série de princípios e tópicos de estudos - temáticas. Com a publicação da Portaria 1.770 - MEC de 21/12/94, que aprovou o novo currículo mínimo para os cursos de arquitetura e urbanismo do país, a coordenação do CAU/UFRN iniciou uma nova discussão que culminou com um quarto currículo, implementado a partir do ano de 1997. Tal reformulação manteve a filosofia da integração, bem como a mesma estrutura curricular, constituída pelas seguintes áreas: Representação e Linguagem, Projeto de Arquitetura, Estudos Urbanos, Teoria e História da Arquitetura e Tecnologia.

Foram, então, criadas as chamadas disciplinas optativas correspondentes a cada área de conhecimento. Na área Representação e Linguagem têm-se as seguintes disciplinas: Informatização do projeto arquitetônico, Sistemas de informática geográfica - SIG - aplicados a Arquitetura e Urbanismo, Antopometria aplicada à arquitetura e urbanismo, Oficina de desenho e Maquetes e protótipos; na área de Projeto, têm-se: Avaliação pós-ocupação de edificações, Comunicação visual, Botânica aplicada ao meio-ambiente, Linguagens da arquitetura, Indústria da construção civil, Tópicos especiais em metodologia de projeto arquitetônico, Acessibilidade arquitetônica, Arquitetura de interiores 01 e 02; na área de Estudos Urbanos, têm-se: Tópicos especiais de planejamento ambiental, Tópicos especiais de política urbana, Gestão municipal e Legislação urbanística; Na área de Teoria e História da Arquitetura dispõem-se de: Arte no extremo oriente, Tendências atuais na arquitetura, Cultura brasileira, Morada brasileira, Tópicos especiais em história e teoria da arquitetura; Na área de Tecnologia, temos: Estudos aplicados de conforto ambiental, Prática da construção, Tecnologias alternativas e Física aplicada à arquitetura, e por fim temos as Disciplinas Inter-áreas: Pesquisa aplicada à arquitetura e ao urbanismo 01 e 02 e Multimídias.

No último período do curso, o aluno desenvolve o Trabalho de Graduação, que tem por objetivo possibilitar o exercício de um trabalho acadêmico de certa complexidade,

através do qual espera-se que o aluno seja capaz de contribuir com as questões relacionadas com a produção social do espaço, demonstrando sua competência na análise, reflexão e resolução de algum problema no campo disciplinar da arquitetura e urbanismo.

2. A Essência da Proposta

A essência da proposta do CAU-UFRN continua sendo, com base no currículo A3, o sistema de integração de conteúdos, que serão apreendidos conjuntamente pelo estudante de uma forma complexa e real, porém neste último, buscou-se reduzir o número de disciplinas obrigatórias, aumentando o número de optativas para com isso o aluno possa direcionar a qual área de especialização deseja dedicar-se mais profundamente. Ou seja, existem sempre dois momentos distintos no aprendizado: um em que o estudante vê os aspectos gerais de todas as áreas, e outro em que vê os aspectos específicos de uma determinada área por ele escolhida. Além disso, com relação a integração das disciplinas, há a participação dos professores e dos estudantes daquele período com o objetivo de buscar respostas e soluções criativas e inovadoras para o trabalho integrado.

Esses trabalhos integrados são desenvolvidos baseados na organização dos conteúdos, segundo critérios com enfoques definidos, que permitem estabelecer uma série de princípios e tópicos de estudos, definindo assim os temas a serem trabalhados em cada período. Na prática o planejamento do período, começa ainda nas férias, ou antes, do início do semestre letivo, com a participação da equipe dos professores do período.

Os enfoques que servem de base para a proposição das temáticas são os seguintes:

- Primeiro período: Forma e significado;
- Segundo período: Forma, significado e função;
- Terceiro período: Forma, significado, função e estrutura;
- Quarto período: Arquitetura e meio-ambiente;
- Quinto período: Racionalização com ênfase na modulação
- Sexto período: Verticalização;
- Sétimo período: Intervenção do espaço construído;
- Oitavo período: Fração urbana, projetos complexos;
- Nono período: Tema livre - (ateliê);
- Décimo período: Trabalho final de graduação.

Em todos os semestres, são oferecidas todas as disciplinas, da seguinte forma: uma vez que o ingresso foi reformulado para compor turmas semestrais de 20 alunos. As disciplinas são oferecidas concentradas no horário matutino e vespertino; caso o acesso da turma se dê no primeiro ou segundo semestre, respectivamente, são complementadas com alguns horários noturnos. Portanto, o estudante fica com um turno diurno livre para poder planejar suas atividades de estudo, pesquisa ou até

trabalho, durante todo o curso. Além disso, evitam-se problemas de oferta de disciplinas com choques de horários.

A implantação desse novo currículo foi iniciada no primeiro semestre de 1997, e a primeira turma de estudantes, dentro desse novo processo, colará grau ao final de 2001.

3. Ensino Integrado de Conforto Ambiental

3.1 Conforto Ambiental 01

A disciplina de Conforto Ambiental 01 é ministrada no 4º Período, juntamente com as disciplinas de Informática aplicada à arquitetura e urbanismo 01, Projeto de arquitetura 02, Psicologia ambiental, Fundamentos sociais e ambientais da arquitetura e urbanismo 03, História e teoria da arquitetura 02 e Estrutura 01. O enfoque do período é "Arquitetura e Meio Ambiente". A primeira unidade se caracteriza por ser a fase de levantamento de dados, análise e diagnóstico. É quando são definidos os condicionantes e as potencialidades para intervenção na área. Nessa unidade, a disciplina Conforto Ambiental 01 introduz o tema da relação homem e meio ambiente, urbanização e meio ambiente, clima e clima urbano. Dessa forma, no Trabalho Integrado, a disciplina de Conforto Ambiental 01 contribui diretamente com o diagnóstico, destacando que elementos do meio ambiente devem ser considerados quando de uma intervenção urbana, e alertando para as consequências negativas decorrentes de um uso e ocupação conflitante com as características ambientais da área.

Na segunda unidade, o Trabalho Integrado trata de uma proposta de intervenção no meio ambiente urbano (edificação), em nível de estudo preliminar. Nessa unidade, a disciplina Conforto Ambiental 01 aborda o assunto referente à Geometria da Insolação, uso de cartas solares e aplicações em nível da edificação e do espaço urbano. Então, quando do desenvolvimento do estudo da edificação, o partido arquitetônico deste deve responder às características ambientais locais, sendo, que para tanto, são realizados estudos de insolação nas fachadas, sombra projetada pela edificação no entorno e dimensionamento de dispositivos de proteção solar.

Na terceira unidade, a disciplina Conforto Ambiental 01 aborda os aspectos referentes às exigências humanas e à adequação da arquitetura ao clima. O Trabalho Integrado dessa unidade consta do desenvolvimento da edificação em nível de anteprojeto. Do ponto de vista de conforto, é feita uma caracterização do clima da localidade e identificado que elementos do clima devem ser controlados, com vistas a se obterem melhores condições de conforto. Em cima disso, é justificado como o partido arquitetônico da edificação se ajusta às características climáticas locais, tendo em vista as exigências humanas quanto a sensações de conforto higrotérmico.

3.2 Conforto Ambiental 02

A disciplina de Conforto Ambiental 02 é ministrada no 6º Período, juntamente com as disciplinas Projeto de arquitetura 04, Planejamento e projeto urbano e regional 02, Paisagismo 02, História e teoria da arquitetura 03, Estatística aplicada e Instalações 01. O enfoque do período é "Verticalização", e os temas abordados são: hotéis, edifícios

residenciais, de escritórios, de clínicas, flats, etc. No planejamento do período, são definidas as frações urbanas a ser estudada e o terreno para intervenção em nível de projeto (inserido nesta fração urbana).

A disciplina Conforto Ambiental 02 trabalha na primeira unidade com conhecimentos já adquiridos na disciplina Conforto Ambiental 01, analisando as interferências no meio ambiente segundo os aspectos de desenvolvimento e urbanização da área estudada, aspectos do clima urbano e aspectos de poluição. Na segunda unidade desenvolvem-se estudos de caso de edifícios segundo parâmetros de conforto ambiental, trabalhando aspectos relativos à insolação, adequação ao clima, ventilação e exigências humanas; e trabalho de pesquisa e levantamento de dados sobre transmissão de calor juntamente com a disciplina Estatística aplicada.

Na terceira unidade, desenvolve-se sobre o projeto do edifício a avaliação de desempenho térmico de algum componente com ferramentas matemáticas e computacionais.

3.3 Conforto Ambiental 03

A disciplina de Conforto Ambiental 03 é ministrada no 7º Período, juntamente com as disciplinas Projeto de arquitetura 05, Planejamento e projeto urbano e regional 03, Preservação e técnicas retrospectivas e Instalações 02.

Tendo em vista o enfoque desse período, que é "Intervenção no Espaço Construído", define-se como objeto de estudo uma edificação ou um conjunto arquitetônico significativo do ponto de vista histórico, com o objetivo de se propor um novo uso adaptado àquela(s) edificação (ões), buscando com isso, o exercício da restauração e preservação do patrimônio histórico arquitetônico.

Na primeira unidade, que se caracteriza como a fase de diagnóstico, a contribuição de conforto ambiental para o trabalho integrado se constitui dos levantamentos e análise de dados ambientais da(s) edificação (ões) e do entorno urbano. São levantados dados dos níveis de iluminamento e as características de aberturas, realizam-se estudos de insolação das fachadas e caracteriza-se a edificação do ponto de vista de conforto higrotérmico e luminoso.

A segunda unidade se caracteriza por ser a fase de desenvolvimento do estudo preliminar, quando se redefine o uso dos espaços internos da edificação, devendo-se considerar os aspectos de conforto ambiental, no que se refere à insolação, ventilação cruzada, iluminação natural e ruído, com vistas a se adotarem medidas para a melhoria do conforto higrotérmico, luminoso e acústico, procurando adequar o novo uso aos requisitos da preservação do patrimônio histórico. São efetuados cálculos do nível de iluminamento natural dos ambientes internos. São identificados também, nessa fase, que espaços necessitam de um tratamento acústico específico para posterior desenvolvimento de estudos, os quais deverão ocorrer na etapa seguinte do trabalho.

A terceira unidade se constitui do desenvolvimento em nível de anteprojeto da intervenção na edificação e entorno. Do ponto de vista de conforto ambiental, são desenvolvidos os estudos referentes aos aspectos térmicos e luminosos, e especificamente o tratamento acústico de determinados ambientes.

3.4 Estudos Aplicados de Conforto Ambiental

Na disciplina optativa Estudos aplicados de conforto ambiental, o estudante desenvolve pesquisas e investigações de problemas relacionados com o confortos térmico, acústico e lumínico em nível do edifício e do urbano. Dentre esses, relataremos a seguir, algumas experiências desenvolvidas nesta disciplina nos últimos períodos letivos.

3.4.1 Estudo de sombras através do heliodon

O Heliodon permite inúmeras simulações, dentre as quais, o estudo da projeção de sombras no plano horizontal de maquetes, especialmente construídas no Laboratório de Maquetes e Protótipos, nas três épocas características do ano (solisícios e equinócios), em latitude e orientação definidas.

3.4.2 Proposta de elementos de proteção solar

Para melhor compreensão do estudo de insolação, propostas de elemento de proteção solar (cobogó), cuja eficiência é traçada através de máscara de sombra, são desenvolvidas; estudos são realizados com o auxílio do heliodon, o material para execução e o sistema construtivo são definidos, chegando ao detalhamento e construção da maquete do elemento proposto, da forma, cores a serem utilizadas, possibilidades de montagem, tudo em nível de execução.

3.4.3 Proposta de uma esquadria

No presente trabalho, os alunos da disciplina em questão, propuseram um modelo de esquadria onde se levou em consideração diversos artifícios para que esta tivesse um bom desempenho térmico, acústico e luminoso, além de atender as mais diferentes dimensões e situações encontradas em cada ambiente. A mesma é composta por uma folha "mãe", que possui uma espessura considerável e modo de abertura pivotante, contém duas outras folhas inseridas em seu caixilho. Uma destas folhas é de vidro e a outra de madeira forrada com venezianas, permitindo assim, a utilização desta em diferentes situações de clima, já que se abre e fecha-se das mais variadas formas.

3.4.4 Estudos do clima urbano como ferramenta para o planejamento urbano

Utilizando uma metodologia específica, produziu-se mapa de topografia, vegetação, uso do solo e altura das edificações. Em seguida, identificou-se vários pontos para medição das variáveis ambientais na área urbana de Natal/RN, que foram levantadas simultaneamente durante todo um dia no verão e no inverno. Com base nos dados levantados várias análises foram realizadas e muitas hipóteses foram comprovadas acerca do clima urbano.

4. Considerações Finais

A experiência das disciplinas de Conforto Ambiental junto ao currículo integrado do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN tem sido um esforço conjunto, não só dos docentes que lecionam as citadas disciplinas, mas dos professores dos períodos nos quais as mesmas são inseridas, no sentido de mostrar aos estudantes o quão

abrangente e globalizante é a visão do arquiteto e quão complexo são os problemas e as respostas a serem trabalhados.

Esses trabalhos, no entanto, têm sido recompensados com trabalhos mais abrangentes, que buscam maior adequação às exigências ambientais, de redução de consumo energético, às exigências atuais da profissão e de mercado.

5 BIBLIOGRÁFICAS

CAU/UFRN (1997) *Proposta do Currículo Pleno do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN*. Natal/RN: UFRN.

VIDAL, R.D.M.; MARTINS, T.L.F.; ARAÚJO, V.M.D. (1995) O ensino integrado de conforto ambiental: Relato de experiências. In: *III Encontro Nacional e I Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído*, 04 a 07 de julho de 1995, Gramado/RS. Anais do III ENCAC, p.115-120.