

1.1 Introdução

1.2 Atividades de Ensino

1.3 Pesquisa

1.4 Extensão



1.

O CONTEXTO

O NORIE e sua linha de pesquisas em edificações e comunidades sustentáveis

1.1 Introdução

Há algumas décadas cientistas dos mais diversos quadrantes e formações vêm apontando os terríveis impactos que o homem tem imposto aos sistemas de suporte de vida do planeta. Podemos afirmar que, hoje, elementos essenciais à vida como o ar (seja dos ambientes internos ou externos), a água (dos rios, lagos, oceanos e, principalmente, aquela que nos é suprida pelos serviços públicos), o solo (e, em consequência, os alimentos) e a energia (tanto os recursos fósseis como a radiação solar – já não filtrada plenamente pela camada de ozônio) estão seriamente comprometidos.

Entre os grandes responsáveis por tais impactos se inclui o setor de atividades humanas conhecido como indústria da construção civil. Dados recentes (CIB; UNEP-IETC, 2002) apontam que o ambiente construído, através das atividades exercidas pela indústria da construção, absorve em torno de 50% de todos os recursos extraídos da crosta terrestre e consome entre 40% e 50% da energia consumida em cada país. Uma simples tinta imobiliária pode conter mais de 60 compostos químicos, os assim denominados compostos orgânicos voláteis (VOCs), muitos deles tóxicos ou causadores de irritações, tanto no seu aplicador e naquele que os produz, quanto nos usuários das edificações (UEMOTO; AGOPYAN, 2002). No que concerne aos impactos sobre a qualidade da água, Rebouças (1999) assinala que “a intensificação das atividades industriais e o uso generalizado de agroquímicos, aliados ao aprimoramento das técnicas analíticas, fizeram com que o número regular de micropoluentes,

identificados e quantificados na água, evoluísse significativamente durante as duas últimas décadas. Neste quadro cresce de forma assustadora a importância dos parâmetros denominados de micropoluentes orgânicos sintéticos e metais tóxicos”. Acresce, ainda, o mesmo autor que “elementos extremamente tóxicos como o mercúrio, o cádmio e o chumbo só podem ser removidos por sistemas de tratamento especialmente projetados e operados com essa finalidade. Da mesma maneira, os micropoluentes orgânicos sintéticos, tais como os organofosforados e organoclorados, compostos benzênicos, fenólicos, ésteres do ácido ftálico, aromáticos polinucleares, não são removidos pelos sistemas tradicionais de tratamento de água proveniente de mananciais que recebem efluentes industriais”.

Conclui-se, portanto, que, além de consumir quantidades fantásticas de recursos escassos, de gerar produtos cujos impactos desconhecem, ou preferem ignorar, o homem e a indústria por ele criada para lhe propiciar condições de conforto e de saúde, assim como as tecnologias desenvolvidas e concebidas para resguardar a qualidade de vida, estão longe de fazê-lo.

Os impactos associados às atividades de construção estão, pois, já bem identificados pela comunidade científica internacional, que os associa a danos significativos ao meio ambiente, que comprometem seriamente os sistemas de suporte de vida: energia e qualidade do solo, do ar e da água. Apesar de esse conhecimento já existir, ainda são raras as escolas de engenharia e arquitetura no país a tratar adequadamente do tema no que concerne à formação dos futuros profissionais dessas áreas.

Com o intuito de melhor formar os estudantes,

bem como os profissionais já atuantes no mercado, principalmente das áreas de engenharia e arquitetura, para os desafios crescentes que deverão enfrentar em um futuro não muito distante, o Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) criou, há cerca de dez anos, a sua Linha de Pesquisas em Edificações e Comunidades Sustentáveis. Por meio dessa iniciativa esperava-se contar com o benefício da colaboração e intercâmbio de conhecimento e experiências entre aqueles já envolvidos com o tema, através de várias iniciativas em desenvolvimento no exterior e no país, nos âmbitos nacional, regional e local.

O NORIE desenvolve atividades relacionadas à construção, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (que compreende Estruturas, Geotecnia, Construção e Meio Ambiente) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O NORIE, particularmente, tem suas atividades atuais orientadas em torno das áreas de Gerenciamento, Materiais e Desempenho de Edificações e Sustentabilidade.

Abaixo são descritas algumas atividades associadas a ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas na área de Desempenho de Edificações e Sustentabilidade, particularmente aquelas que ocorrem dentro da Linha de Pesquisas em Edificações e Comunidades Sustentáveis.

1.2 Atividades de Ensino

1.2.1 Graduação

Na UFRGS, atividades de ensino relacionadas à (in)sustentabilidade das atividades de construção foram iniciadas em 1996, através da inclusão do tema

como um tópico especial, em uma disciplina opcional (Habitabilidade I) do currículo do Curso de Engenharia Civil, que trata de estudos ambientais ligados às edificações. O programa dessa disciplina, ainda sendo ministrada, inclui em torno de 24 horas/aula (em um total de 60 horas/aula) sobre o tema, contemplando desde tópicos sobre eficiência energética em edificações e conteúdo energético de materiais de construção, até conceitos e visitas técnicas associados ao tema edificações e comunidades sustentáveis. Os alunos têm a oportunidade de visitar uma proposta de edificação habitacional mais sustentável, de 48 m², desenvolvida pelo NORIE, o Protótipo Casa Alvorada, e, assim, verificar uma série de estratégias que buscam minimizar impactos ambientais, aplicadas em seu projeto e construção, assim como o Rincão Gaia, sede rural, com 30 hectares, da Fundação Gaia, concebido e construído pelo conhecido ambientalista José Lutzenberger (falecido em 2002), obra que se distingue por uma série de aspectos relacionados a tipologias construtivas, fontes energéticas alternativas, gestão de resíduos e da água, e manejo do solo para a produção de alimentos.

Adicionalmente, uma disciplina opcional foi criada no ano 2000, Edificações e Comunidades Sustentáveis, para aprofundar estudos sobre o tema. Esta nova disciplina tem buscado integrar alunos de três cursos, os quais guardam estreita ligação com a área de construção: engenharia, arquitetura e agronomia. Requer-se que os alunos, para se inscreverem na disciplina, já tenham cumprido um número mínimo de créditos (aproximadamente 50% do total de créditos de seus cursos). A disciplina tem buscado familiarizar os alunos com os princípios de sustentabilidade, aplicados a edificações e comunidades sustentáveis, pela

apresentação de um conjunto de exemplos de projetos já materializados, dentro de uma distribuição planetária, que sejam apresentados como avanços significativos em direção à sustentabilidade. Tais exemplos buscam retratar diferentes escalas de tratamento (desde uma pequena habitação unifamiliar, de baixo custo, em Porto Alegre, até um grande complexo edificado, de utilização bancária, em Amsterdã; do conjunto habitacional de baixa renda, no RS, a um condomínio para classe média na Califórnia; assim como a realidade dos resquícios de comunidades indígenas regionais e propostas e avanços em busca de cidades mais sustentáveis na Europa e nos Estados Unidos). No sentido de sensibilizar e ampliar a percepção para os problemas e potenciais de solução na área, procura-se colocar os alunos em contato com os temas de sustentabilidade e gestão ambiental urbana, através da realização de visitas técnicas e do convite a palestrantes reconhecidos por sua atuação local e histórica, para trazer a sua visão sobre sustentabilidade.

1.2.2 Pós-Graduação

Em nível de pós-graduação, o NORIE oferece as opções de Especialização, Mestrado e Doutorado, em que várias disciplinas são oferecidas aos interessados em Edificações e Comunidades Sustentáveis. As oportunidades de pesquisa são disponíveis em três áreas:

a) **Desempenho de Edificações e Sustentabilidade**, que contempla tópicos como: gestão de resíduos sólidos urbanos; fontes energéticas sustentáveis; uso de materiais e produtos de baixo impacto para construções; gestão da água e de resíduos líquidos; paisagismo produtivo em áreas urbanas; edificações, comunida-

des e cidades mais sustentáveis; impactos ambientais associados a materiais, componentes e sistemas construtivos; consumo e eficiência energética em prédios escolares e edificações residenciais; climatologia urbana; desempenho térmico de edificações de baixo custo; ruído urbano; ruído aéreo; desempenho de coberturas verdes - todos exemplos de tópicos de pesquisa em recentes dissertações de mestrado e teses de doutorado;

b) **Gerenciamento**, principalmente mediante pesquisas objetivando a redução de perdas e racionalização e aumento de produtividade na indústria da construção. Pesquisas na área vêm sendo conduzidas há mais de dez anos, em projetos de abrangência nacional, possibilitando oportunidades de pesquisa a vários estudantes de mestrado e de doutorado; e

c) **Novos Materiais e Tecnologias de Construção**, em que estudos relacionados à área da sustentabilidade são desenvolvidos e estão voltados, principalmente, à análise das propriedades físicas, químicas e mecânicas de resíduos de materiais de construção e ao desenvolvimento e à análise do desempenho de componentes com resíduos industriais incorporados.

16

1.3 Pesquisa

Em resposta ao crescente interesse, por parte de estudantes e profissionais, por temas ligados à sustentabilidade, foi criada, em 1997, na área de Construção Civil, a Linha de Pesquisas em Edificações e Comunidades Sustentáveis (LECS), que compreende

pesquisas, também, na área de Conforto Ambiental (térmica, acústica e iluminação natural). Dentro dessa linha de pesquisas, vêm sendo oferecidas, a cada ano, no mínimo, quatro disciplinas a estudantes dos cursos de especialização, mestrado e doutorado: Edificações e Comunidades Sustentáveis; Conforto Ambiental; Projetos Regenerativos; e Gestão Ambiental Urbana. O ensino se desenvolve apoiado em trabalhos de aplicação prática dos conhecimentos trabalhados, visitas de campo e estudos de caso. Em cada disciplina os alunos são solicitados a apresentar propostas de projetos, quase sempre em resposta a demandas do mercado e buscando materializar as propostas em empreendimentos de cunho demonstrativo. Disciplinas adicionais, identificadas como Tópicos Especiais em Engenharia (por exemplo, Construções em Terra; Edificações e Comunidades Sustentáveis em Prática; Clima e Climatologia Urbana; Conforto Acústico; e Projetos Regenerativos em Prática), são criadas para o atendimento a demandas específicas, quando coincidem com o interesse do NORIE e dos alunos.

Novas e desafiadoras oportunidades foram criadas para o grupo do NORIE, com o início, a partir de 1995, de um conjunto de atividades e projetos de pesquisa, ligados à área de sustentabilidade.

O primeiro desses projetos foi o assim denominado Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis (CETHS). Em decorrência de contatos estabelecidos com a CAIXA, que patrocinou a premiação de um Concurso Internacional de Idéias de Projeto, organizado pelo NORIE, em 1995, foi manifestada por essa instituição a intenção de apoiar a implantação de um projeto que fosse orientado se-

gundo as premissas de sustentabilidade, desde que também fosse identificada e apontada uma municipalidade que a viabilizasse. Isso somente viria a acontecer mais tarde, em 1997, quando a LECS encaminhou e teve aprovada a proposta do projeto CETHS, em Edital do Programa Habitare, da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Os recursos da FINEP e da CAIXA (através do Programa Habitare - <http://habitare.infohab.org.br>) passaram a ser liberados a partir de 1999 e possibilitaram a montagem de uma infra-estrutura de pesquisa (uma biblioteca básica, com títulos internacionais atualizados sobre sustentabilidade, bem como a concessão de quatro bolsas de mestrado) para o desenvolvimento do projeto CETHS, que foi concluído em 2002. Esse auxílio foi essencial para a criação do impulso inicial para o desenvolvimento de todas as atividades de pesquisa, extensão e ensino que se seguiram.

O projeto de pesquisa CETHS teve por objetivo elaborar o projeto executivo de um pequeno conjunto habitacional, onde uma das metas seria a de demonstrar o uso de tecnologias sustentáveis, buscando, na sua realização, se orientar pelos resultados do Concurso Internacional de Idéias. Houve uma intenção de materialização desse projeto na cidade de Nova Hartz, RS, onde foram projetadas e construídas oito casas, até 2002, segundo os princípios de sustentabilidade. Esse projeto é descrito no Capítulo 7.

Quase que simultaneamente ao desenvolvimento do projeto CETHS, a LECS teve aprovado um novo projeto de pesquisa, em parceria com o Sindicato das Indústrias Cerâmicas e de Olarias do Estado do Rio Grande do Sul (SIOCERGS) e financiado pela

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), denominado Avaliação do Impacto Ambiental das Indústrias Cerâmicas do Estado do Rio Grande do Sul. Este projeto propunha avaliar o impacto ambiental de indústrias cerâmicas de pequeno, médio e grande portes no estado do Rio Grande do Sul. O projeto foi concluído em 2003 e resultou em duas dissertações de mestrado.

Ao final de 2004, a LECS concorreu com um novo projeto de pesquisa ao Edital do Programa Habitare, obtendo sua aprovação. Este projeto buscava o desenvolvimento de um modelo habitacional e de infra-estrutura urbana para áreas de risco, particularmente para uma vila onde residem catadores de lixo seco, que está localizada na Ilha Grande dos Marinheiros, no estuário do Guaíba, em Porto Alegre, formulado em obediência aos princípios de construções sustentáveis. As diretrizes para o projeto foram desenvolvidas na disciplina de Gestão Ambiental Urbana, durante o terceiro trimestre de 2003.

Pesquisas recentes desenvolvidas em trabalhos de dissertação de mestrado, ou em teses de doutorado, na LECS, foram orientadas para as seguintes áreas:

- a) investigação de produtos não tóxicos para a preservação de madeiras;
- b) emprego de madeiras de reflorestamento no design de mobiliário;
- c) impactos de ruídos de aeronaves;
- d) cidades sustentáveis;
- e) climatização de edificações, com o emprego de circulação forçada de água e/ou de ar, em convecção natural, em tubulações enterradas;
- f) modelos de gestão energética para peque-

- nas municipalidades;
- g) modelos de gestão ambiental para áreas de suscetibilidade ambiental;
- h) arquitetura sustentável;
- i) sistema de avaliação de desempenho térmico de edificações;
- j) consumo de eletricidade e eficiência energética em prédios escolares;
- k) coberturas verdes; e
- l) avaliação de sustentabilidade do protótipo Casa Alvorada.

1.4 Extensão

1.4.1 Encontros, Seminários, Concursos

As atividades de extensão associadas com a Linha de Pesquisas em Edificações e Comunidades Sustentáveis têm como ponto de referência inicial o Concurso Internacional de Idéias de Projeto, que teve por tema *Habitações Sustentáveis para Populações Carentes*. O concurso foi realizado em 1995 e foi organizado pelo NORIE e pela Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC). Um considerável esforço foi realizado no sentido de materializar as idéias inicialmente apresentadas pelas propostas premiadas pelo Concurso e, posteriormente, por todas aquelas que resultaram desse marco histórico na evolução da LECS.

O próprio concurso foi associado a outra atividade de extensão, realizada pelo NORIE, o III Encontro Nacional e I Encontro Latino-Americano sobre Conforto Ambiental. Este evento, assim como o foi o I Encontro Nacional sobre Conforto Ambiental, também contando com a participação do NORIE em sua

organização, foi realizado na Serra Gaúcha e buscou estimular a apresentação de propostas de conforto ambiental que incorporassem princípios de sustentabilidade. O momento era propício, pois ainda repercutiam, em todo o Brasil, as deliberações da ECO 92 e da Agenda 21, daquela resultante. O Concurso de Idéias de Projeto contou com o apoio da CAIXA (de longa data apoiando pesquisas na área de habitação popular), que proporcionou a premiação das propostas vencedoras, e foi promovido pela Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC) (<http://www.antac.org.br>) e pela Passive and Low Energy Architecture (PLEA) (<http://www.plea-arch.org>), ambas representadas por membros de sua diretoria no corpo de jurados do Concurso.

Em 1997, o NORIE organizou o I Encontro Nacional sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis e, posteriormente, em 2001, o II Encontro Nacional e o I Encontro Latino-Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. Nos dois eventos foram promovidas, além da apresentação de trabalhos técnicos, palestras e cursos de curta duração, contando com pesquisadores líderes e ativistas da área da sustentabilidade, como os professores John Lyle, da California Polytechnic University (Calpoly), de Pomona, fundador do Center for Regenerative Studies, em Pomona; Steve Curwell, da University of Salford, Reino Unido; William Roley, diretor do Centro de Permacultura do Sul da Califórnia, implementador dos sistemas permaculturais na Calpoly; Liliana Miranda, do Fórum Ciudades para la Vida, do Peru, entre outros líderes nacionais e internacionais da área.

Em 2004, foi realizado, em São Miguel das Missões, RS, o I Seminário Internacional Um Olhar para

as Comunidades Indígenas Guarani. O evento teve por finalidade discutir perspectivas de interação na sociedade, com vistas a contribuir com as comunidades indígenas locais, buscando dotá-las de uma infraestrutura habitacional e de produção que atendesse às suas necessidades, respeitando sua realidade e aspirações culturais, e, por outro lado, buscar junto a elas inspirações para a nossa (a do homem branco) própria sustentabilidade.

1.4.2 Projetos

A primeira oportunidade de projeto de extensão, na Linha de Pesquisa em Edificações e Comunidades Sustentáveis, foi oferecida ao NORIE pela Prefeitura de Alvorada, RS, em 1997, e resultou no Projeto Alvorada. Ao final de 1997, foi firmado um convênio entre o NORIE/UFRGS e a Prefeitura Municipal de Alvorada (região metropolitana de Porto Alegre, RS), para que o NORIE, por meio de consultoria, contribuísse para o desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre materiais ecológicos e de baixo custo, para moradias populares no âmbito da municipalidade. O convênio contou com o patrocínio do Centro Internacional de Investigações para o Desenvolvimento (IDRC), organização não-governamental do Canadá, que apoiava o município de Alvorada no desenvolvimento de estudos na área ambiental. Em sua fase inicial, o Projeto Alvorada (SPERB; BONIN; SATTLER, 1998) buscou atender à demanda da Prefeitura, mas o NORIE apresentou, antes do início do projeto, uma contraproposta à prefeitura, pela qual, pelos mesmos valores acordados, realizaria tais estudos e, em adição, desenvolveria uma proposta de habitação popular que pudesse servir de marco referencial para cooperativas habitacionais ou outros movimentos organizados, em busca de habitações

mais sustentáveis. Ou seja, propunha-se o projeto de um protótipo habitacional mais sustentável, para que, uma vez construído, pudesse servir de referencial, em escala real, e se constituísse em um modelo para a implementação de programas habitacionais locais que visassem a um menor impacto ambiental.

O projeto foi concluído e repassado à prefeitura, sendo apresentado ao Executivo municipal local, assim como aos membros de diversas Secretarias de Governo e a representantes de cooperativas habitacionais locais. Infelizmente, o protótipo não viria a ser implementado em Alvorada por uma série de razões, incluindo-se a descontinuidade de interlocutores do NORIE junto ao Executivo municipal (alta rotatividade dos tomadores de decisão na Secretaria Municipal de Planejamento). Tal descontinuidade política tornou necessário retomar, por diversas vezes, os contatos com o Executivo, onde o NORIE era requisitado a fazer novas apresentações do projeto, assim como o reenvio de documentos, pois, com as mudanças, era perdida, também, a memória do projeto.

Outros projetos de extensão sucederam-se ao Projeto Alvorada, citando-se: o Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis; o Protótipo Casa Alvorada; o Refúgio Biológico Bela Vista, em Foz do Iguaçu; o Centro de Educação Profissional do Vale do Caí, em Feliz; a Escola Municipal de Ensino Médio Frei Pacífico e a Casa Ventura, em Viamão, para destacar aqueles que foram concretizados, ou estão em fase de concretização. Além do Projeto Alvorada, os projetos para o Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis e para o Protótipo Casa Alvorada são abordados neste livro.