

Ensino e extensão: relato de uma experiência didática voltada para a sustentabilidade

Education and extension: report of a learning experience focused on sustainability

Andréia Saugo

Mestre em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS,
andreia.saugo@uffs.edu.br

Leandro Carlos Fernandes

Mestre em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS,
fernandes@uffs.edu.br

Resumo

Este artigo apresenta experiência realizada na disciplina de “Projeto Urbano e Arquitetônico e o Ambiente – Módulos de Conforto Lumínico, Térmico e Acústico”, ministrada no 5º período do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Fronteira Sul. Essa disciplina tem como objetivo apresentar ao estudante uma abordagem projetual considerando os aspectos ambientais do contexto para o qual realiza-se o projeto arquitetônico, enfatizando o desempenho quanto ao conforto ambiental e aos impactos da edificação no meio ambiente. O tema de projeto é uma escola para o 1º Ciclo do Ensino Fundamental, demanda da Secretaria de Educação do Município de Erechim/RS, sendo utilizado um terreno de propriedade do município. A ementa da disciplina abrange a concepção e desenvolvimento de projeto arquitetônico, conforto ambiental, preservação da paisagem, estudo e avaliação de impactos ambientais, proteção e equilíbrio do meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Foram planejados módulos didáticos objetivando, durante o desenvolvimento do projeto arquitetônico, o aprendizado do conforto ambiental e demais conteúdos citados. As aulas foram divididas em aulas teóricas expositivas e aulas práticas para assessoramento, sendo os projetos desenvolvidos em duplas de alunos. A avaliação do aprendizado foi realizada em quatro etapas práticas. Constatou-se que os trabalhos finalizados apresentaram bom nível de resultado quanto à funcionalidade e aspectos formais, porém apresentam resultado regular quanto ao desempenho térmico e relações com o meio ambiente. Tal resultado provavelmente é devido à grande quantidade de informações relativas aos diversos temas que precisam ser apreendidos e posteriormente aplicados pelos alunos em um mesmo semestre. Recomenda-se, a partir desta experiência que o projeto pedagógico do curso seja alterado de forma que os conteúdos teóricos específicos sejam apresentados aos alunos em semestre anterior; e que, dentro do possível, os professores responsáveis por estes conteúdos específicos atuem na disciplina de projeto enfatizando a aplicação dos conteúdos abordados anteriormente.

Palavras-chave: Arquitetura; Ensino; Desenvolvimento sustentável.

Abstract

This paper presents an educational experiment carried out in the subject of "Architectural and Urban Design and Environment - lighting, thermal and acoustic comfort modules", which was taught to undergraduate students of the third year, at the Universidade Federal da Fronteira Sul, Architecture and Urbanism course, during the first term of 2013. This subject has the objective to present a design approach regarding environmental aspects, highlighting the environmental comfort efficiency and the building impacts to the environment. The theme for this experiment was an elementary school building design, which proposed area belongs to the city of Erechim, state of Rio Grande do Sul, Brazil. The subject contents cover from architectural design conception and development, study of environmental impacts, balance and protection of the environment to sustainable development. It was planned didactic modules to aim, during the development of the architectural design, the understanding of environmental comfort content and other related contents. The classes were divided into theoretical and practical, the latter were used in order to aid the student design execution. The exam was performed in four practical steps, whereby was possible to realize that the finalized designs showed a good result regarding formal aspects and functionality, however they showed an average result regarding thermic comfort and relationship with the environment. This deficiency, probably, was due to the multitude of themes, which need to be understood, and later, applied by the students at the same scholar term. It is recommended, from this experience, theoretical contents should be taught in a term earlier and, professors in charge of these contents should work in design subjects stressing the application of the theoretical contents previously addressed.

Keywords: Architecture; Teaching; Sustainable development.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo tem o objetivo de apresentar uma reflexão sobre experiência didática realizada na disciplina de “Projeto Urbano e Arquitetônico e o Ambiente – Módulos de Conforto Lumínico, Térmico e Acústico”, com 12 horas/aula semanais, ministrada no 5º semestre (2013/1) do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Fronteira Sul. Essa disciplina tem como enfoque a abordagem projetual considerando os aspectos ambientais do contexto, para o qual realiza-se o projeto arquitetônico, enfatizando o desempenho quanto ao conforto ambiental e aos impactos da edificação no meio ambiente (SAUGO e FERNANDES, 2013).

Desde que o homem construiu a sua primeira habitação, iniciou-se uma longa jornada humana de transformações no meio ambiente (BENEVOLO, 1983). Estima-se que mais de 3 bilhões de pessoas vivam em centros urbanos, o que significa metade da humanidade e, acredita-se que a cada dia, mais de 160 mil habitantes são acrescentados à população das cidades (MORENO, 2002).

Para sustentar toda essa aglomeração humana, é necessária uma ampla rede de infraestrutura, a qual baseia-se em um sistema de exploração e modificação do ambiente natural.

A construção civil contribui ao agravamento deste problema. Para produzir os maiores bens em escala do planeta, o setor é responsável pelo consumo de 40% de todos os materiais produzidos no mundo; 40% do total de energia gerada; 17% da água potável disponível e 25% de toda a madeira produzida (ATHENA, 1996). Sem somar à isso, os elevados números de emissão de resíduos e desperdício de materiais. Conforme estatísticas do International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB), a construção civil é responsável por 40% de todo o lixo produzido pela humanidade (CIB, 1999).

Desta forma, justamente por apresentar um grande potencial de modificação do meio ambiente, é o setor que mais tem sofrido pressões, de diversos segmentos, para diminuir os impactos gerados por suas atividades no meio ambiente. Através do desenvolvimento de novas tecnologias de captação e

produção de energia solar, na possibilidade de diminuição do consumo de recursos naturais, no aproveitamento e reciclagem dos resíduos de materiais de construção. Ou mesmo, na recuperação daquela arquitetura que acreditava ser fundamental em um projeto arquitetônico a consideração dos condicionantes físicos do ambiente, como o sol e o vento, aquela arquitetura chamada de bioclimática.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Avaliar experiência didática e de extensão voltada para a sustentabilidade de projetos de edificações escolares, tendo como objeto uma escola para o I Ciclo (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental para a Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Erechim/RS.

2.2. Objetivos específicos

- a) Verificar se foram contemplados aspectos relativos à sustentabilidade nos projetos para edificação escolar;
- b) Avaliar se o tema proposto possibilitou a exploração dos conteúdos relativos à sustentabilidade.
- c) Avaliar a disciplina como um todo, considerando conteúdos, profundidade das abordagens, práticas pedagógicas, carga horária e aprendizado.
- d) Verificar a efetividade das ações de extensão na disciplina.

3. JUSTIFICATIVA

Um importante espaço para gerar transformações efetivas em se tratando de maior sustentabilidade para a área de edificações é delegado à academia. Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de arquitetura e urbanismo (MEC/CNE/CES, 2010) compreender profundamente a relação entre as edificações e o ambiente torna-se fundamental, já que os arquitetos também são agentes responsáveis pelas decisões acerca do futuro, especialmente acerca do ambiente construído.

Avaliar a prática pedagógica é possibilitar a revisão das práticas utilizadas. O método de ensino de projeto é objeto muito discutido, na tentativa de se compreender e explicar o processo de projeção. Partes do processo de produção do projeto podem estar sujeitas a uma sequência de procedimentos, mas o processo inteiro não pode se enquadrar em um molde específico, ou seja, as metodologias não se sustentam enquanto sistemas universais, apesar de ser importante explorá-las, já que abrigam uma experiência acumulada. Embora envolvido por problemas técnicos e profundamente vinculado ao uso, o projeto de arquitetura é um processo criativo avesso a enquadramentos, fórmulas e metodologias.

Procura-se indagar as relações entre os propósitos da arquitetura em condições concretas dadas pela realidade econômica, social, cultural, tecnológica e ambiental do local onde se insere a edificação. Almeja-se ainda ser possível a idealização de projetos construtivos que contribuam para uma sociedade futura onde exista a sustentabilidade em seu sentido amplo. E no ensino, vislumbrar a oportunidade de reinventar, mesmo com grandes indagações suscitadas pela ampliação dos conteúdos e de um complexo horizonte projetado.

4. MÉTODO EMPREGADO

Almejando os objetivos propostos para este relato crítico recuperou-se as etapas e procedimentos da disciplina, conforme apresentado a seguir. Estes foram então examinados buscando apontar problemas verificados no transcorrer da disciplina, assim como identificar acertos e equívocos.

4.1. Apresentação geral

Apresentação do tema, dos procedimentos pedagógicos e de avaliação e objetivos da componente curricular.

Apresentação do “cliente”, Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Erechim/RS e população do entorno do Loteamento Zimmer (usuários).

Apresentação do programa mínimo da Secretaria de Educação e complementação, com a participação dos estudantes, considerando as recomendações da

Fundação para o Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (FDE, 2013a).

4.2. Estudos de Caso

Estudo de casos para construção de repertório, abordando obras que contemplam o programa escolar e soluções para minimização dos impactos ambientais. Os estudos foram realizados em grupos de 4 alunos e posteriormente apresentados para a turma.

Os estudos de caso seguiram a seguinte metodologia: 1) Apresentação dos autores e clientes do projeto; descrição do sítio de implantação, abordando: o terreno, o entorno, o clima, orientação solar, e descrição geral do programa arquitetônico contemplando dados relevantes sobre as dimensões da obra, número de ambientes, dimensões dos ambientes principais e outras informações relevantes); 2) Descrição das soluções adotadas quanto a fluxos; soluções construtivas e seus impactos; soluções espaciais adotadas e seus impactos; soluções compositivas adotadas; soluções relativas ao conforto térmico, acústico e lumínico dos usuários (soluções para ventilação, isolamento acústico, aproveitamento da radiação solar, bloqueio da radiação solar, etc.). 3) Destaque dos principais aspectos negativos do projeto. 4) Destaque dos principais aspectos positivos do projeto. Após a apresentação e avaliação os estudos ficaram disponíveis na sala de aula para consultas.

4.3. Processo de projeto, visita ao terreno e seminário teórico

Apresentação de processo para abordagem do problema do projeto arquitetônico em aula expositiva.

Visita guiada aos possíveis terrenos, possibilitando aos estudantes avaliação dos condicionantes naturais e sociais.

Realização de seminário teórico denominado “Os sentidos no conforto ambiental”, desenvolvido em grupos de cinco integrantes. Cada grupo ficou responsável por explicar sobre um dos capítulos indicados do livro “A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído” (SCHMID, 2005).

Leitura complementar extraclasse relativa ao livro “Lições de arquitetura”, capítulo 5 (HERTZBERGER, 1996).

4.4. Conteúdos programados

Apresentação dos conteúdos elencados na ementa da componente curricular e relacionados à sustentabilidade na arquitetura. Para cada tema foi indicada bibliografia mínima, possibilitando aprofundamento por parte dos estudantes:

- Conforto térmico e arquitetura bioclimática, abordando: necessidades humanas para o conforto (LAMBERTS et al., 1997); qualidades térmicas de elementos construtivos (ABNT, 2003); particularidades do clima local (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007.); estratégias bioclimáticas passíveis de aplicação em edificações escolares (ABNT, 2003b); instrumentos da arquitetura bioclimática (OLGYAY, 2008), como cartas solares, rosa dos ventos e diagrama bioclimático (ROAF et al, 2006); e artifícios para controle da insolação (CUNHA, 2006).
- Ergonomia ambiental (PANERO e ZELNIK, 2008) e dos ambientes de edificações escolares (FDE, 2013b).
- Acústica arquitetônica, com ênfase para ambientes para reunião de público, espaços esportivos e salas de aula (FERNANDES, 2006).
- Ventilação natural, com ênfase para ambientes coletivos (BITTENCOURT e CÂNDIDO, 2005).
- Iluminação natural e artificial no ambiente escolar (VIANNA e GONÇALVES, 2001).
- Visão global em relação ao conforto em projetos escolares (KOWALTOWSKI, 2011).
- Preservação da paisagem e do meio ambiente (MASCARÓ, 2008).
- Avaliação de Impacto Ambiental (SÁNCHEZ, 2006).

4.5. Etapas de desenvolvimento das propostas

As propostas arquitetônicas foram desenvolvidas em duplas de estudantes, nas seguintes etapas:

Estudo Preliminar contemplando a reflexão sobre o conceito e o partido arquitetônico adotado, utilizando elementos gráficos capazes de traduzir as soluções, a relação entre a distribuição espacial das funções, a composição gerada, a escolha de materiais e sistemas estruturais e a relação com as condicionantes ambientais (topografia do terreno, insolação, vegetação, etc).

Anteprojeto com apresentação de elementos gráficos capazes de representar a solução escolhida de maneira mais detalhada do que na etapa anterior. Os ambientes ficaram claramente constituídos e as soluções construtivas, e relacionadas ao conforto e desempenho ambiental, definidas.

Projeto final: nesta etapa os estudantes apresentaram o projeto finalizado. Apresentaram todas as informações relativas à sua concepção e as soluções de projeto elaboradas. Também foram apresentadas as estratégias bioclimáticas (térmicas e de iluminação) e acústicas. Ambientes totalmente definidos e com a representação e identificação adequadas, metragens, cotas e demais informações necessárias. Foram apresentados detalhamentos para esclarecer elementos construtivos do projeto.

Todas as etapas foram precedidas por assessoramentos.

4.6. Avaliação das propostas arquitetônicas

Na avaliação considerou-se: o progresso dos alunos de uma etapa para outra; a clareza, precisão e correção da representação das propostas; o impacto ambiental das soluções em relação ao terreno, aos materiais utilizados e ao consumo energético; as soluções quanto ao conforto ambiental e estratégias bioclimáticas adotadas; a adequação das soluções quanto à funcionalidade, ergonomia, aspectos plásticos, viabilidade estrutural e construtiva; a ocupação do terreno e as relações com as pré-existências, desenho dos espaços abertos e conexões entre espaços internos e externos; as soluções de acústica, térmica e de iluminação natural; a obediência aos condicionantes legais; os detalhamentos de estratégias construtivas.

O cronograma adotado possibilitou destinar os últimos encontros da componente curricular para avaliação da experiência didática realizada, apontando os pontos positivos e negativos, e realização de sugestões para quando for novamente ofertada.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Após a conclusão da disciplina ministrada, os resultados obtidos demonstraram que os trabalhos finalizados apresentam bom nível de solução quanto à funcionalidade e aspectos formais.

Todos os projetos apresentaram um partido arquitetônico que compreende a discussão de aspectos como, as estratégias de implantação da edificação, o melhor posicionamento quanto aos condicionantes ambientais – sol e ventos, e também, objetivando a não modificação drástica do relevo do terreno, o que acarretaria em um maior custo de execução da obra. A regulamentação ambiental também foi amplamente discutida, e como resultado obteve-se propostas conscientes quanto ao respeito

aos condicionantes legais regidos pela legislação ambiental.

Observa-se que a distribuição do programa, a estrutura do projeto e as relações de espaço, se apresentam de forma ciente e cuidadosa, na maioria dos projetos propostos.

Houve bom entendimento da correta relação edifício/entorno, sem haver excesso formal, e sem predileção à aparência às custas de uma arquitetura com substância e fundamento.

Os aspectos relacionados à eficiência energética e ao bom desempenho térmico e acústico das edificações, temática principal do semestre letivo, abordados em conteúdos explanados em aula, apresentaram um abordagem superficial nos projetos, limitando-se à estratégias convencionais, pouco inovativas.

Para demonstrar os trabalhos realizados pelos estudantes, apresenta-se a seguir algumas imagens dos projetos desenvolvidos (Figuras 1 à 6).



Figura 1: Projeto representativo desenvolvido pelos estudantes.

Fonte: acervo dos autores (2013).

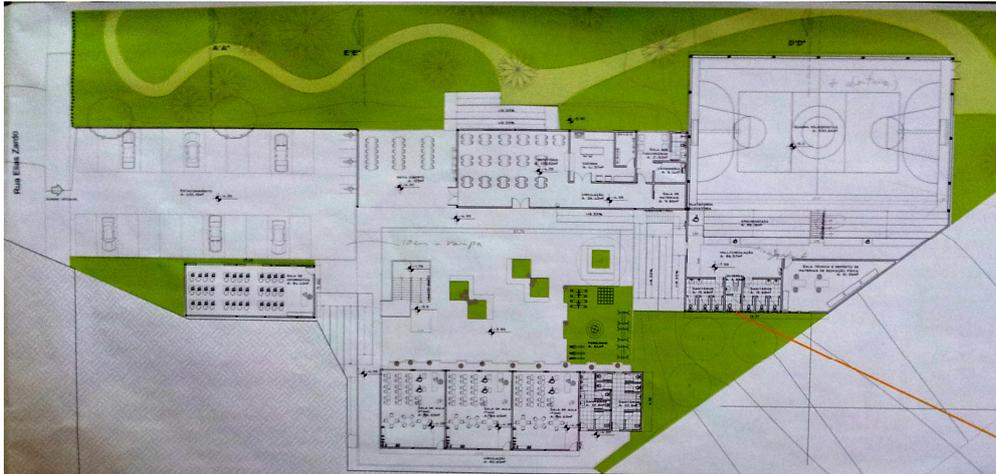


Figura 2: Projeto representativo desenvolvido pelos estudantes.
Fonte: acervo dos autores (2013).

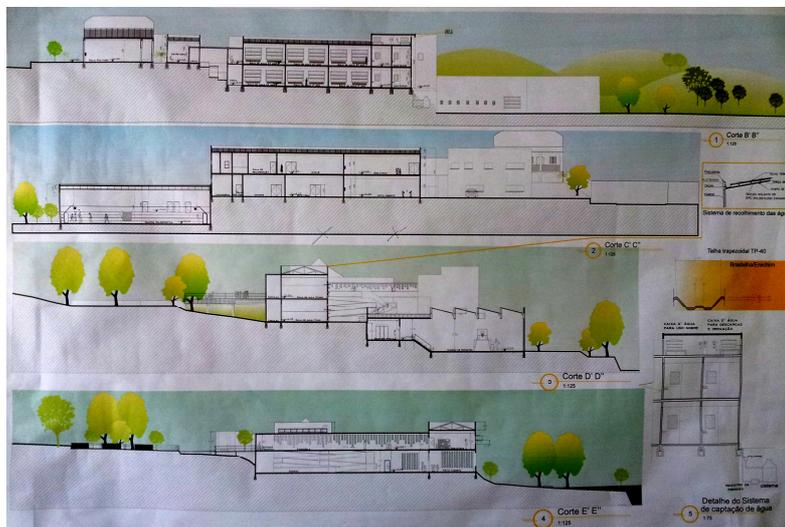


Figura 3: Projeto representativo desenvolvido pelos estudantes.
Fonte: acervo dos autores (2013).

A edificação existente no terreno, elemento que obrigatoriamente deveria ser incorporado ao projeto, apresentou-se inicialmente como um grande desafio aos estudantes. Lidar com uma edificação, construída há mais de 60 anos, com características arquitetônicas definidas por elementos construtivos diferenciados, e também apresentando uma linguagem compositiva e estética

que não é mais praticada nos dias de hoje, repercutiu nos estudantes como uma provocação à abandonar a comodidade projetual e provocar novos pensamentos e novas estratégias de abordagem projetual. Este elemento de projeto obteve resolução positiva, à medida em que percebe-se sua adequação ao uso proposto, e sua integração com as demais edificações projetadas, servindo como um espaço de uso reconhecidamente relevante.

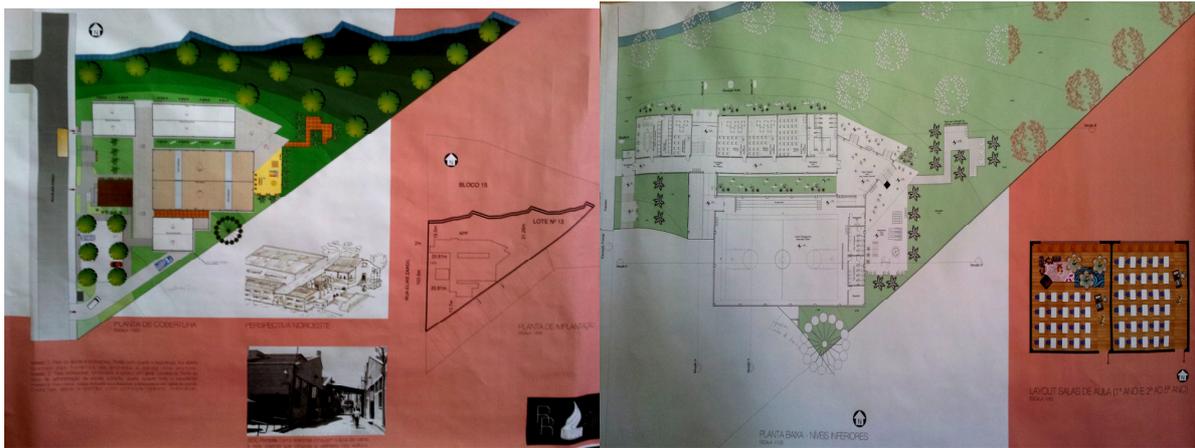


Figura 4: Projeto representativo desenvolvido pelos estudantes.
Fonte: acervo dos autores (2013).

A ciência de que estava-se trabalhando com um produto real, com cliente e usuários reais, resultou em uma perceptível maior preocupação de atender o programa proposto e, sugerir espaços e ambientes

que pudessem abrigar atividades complementares às usuais, requeridas por um programa para este uso específico, e também planejar possíveis ampliações de salas de aulas, sanitários e demais espaços.



Figura 5: Projeto representativo desenvolvido pelos estudantes.
Fonte: acervo dos autores (2013).



Figura 6: Projeto representativo desenvolvido pelos estudantes.
Fonte: acervo dos autores (2013).

Os trabalhos foram expostos no saguão e circulações do edifício principal da UFFS campus Erechim. Posteriormente serão apresentados à Secretaria Municipal de Educação para finalização da etapa de extensão programada.

Nos encontros finais para avaliação da experiência didática os estudantes realizaram os seguintes apontamentos: consideraram positiva a clara definição das etapas e processos de ensino e métodos de avaliação adotados; aprovaram o método para recuperação de conteúdos, com tempo para assessoramento às equipes e nova oportunidade de entrega dos trabalhos; destacaram a importância de associar os conteúdos relativos à sustentabilidade das edificações às disciplinas de projeto arquitetônico e apontaram maior consciência em relação à sustentabilidade; enfatizaram o aprendizado ocorrido, porém consideraram o tempo destinado para a disciplina como insuficiente para atender adequadamente todo o conteúdo relativo à sustentabilidade constante na ementa; recomendaram que parte dos conteúdos abordados sejam estudados em componentes curriculares separadas e anteriores, possibilitando maior aprofundamento e estudo de questões não necessariamente ligadas ao programa das edificações escolares.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa experiência possibilitou uma revisão em sala de aula do papel do arquiteto dentro da sociedade, na condição de construir elementos que modificam a paisagem e o meio em que se vive.

A reflexão sobre a experiência pedagógica, e avaliação de seus resultados, possibilitou concluir que o objetivo central da disciplina foi atendido. Sobre o objetivo geral estabelecido para a avaliação aqui relatada, pode-se dizer que a experiência foi positiva enquanto ensino e também enquanto extensão.

Sobre os objetivos específicos desta avaliação:

- De fato foram contemplados de forma substancial aspectos relativos à sustentabilidade no projeto de edificações escolares.

- O tema proposto é adequado à exploração dos conteúdos relativos à sustentabilidade. A edificação escolar possui similaridades com a arquitetura residencial, com a comercial, com a esportiva e até mesmo com a da área de saúde, o que faz dela tema adequado para uma disciplina que explore conceitos aplicados à sustentabilidade. Porém outros temas da arquitetura contemplam funções de repouso, lazer e trabalho específicos e trazem exigências também específicas, demandando abordagens não contempladas pelo tema arquitetura escolar.

- Avaliada a disciplina como um todo (considerando conteúdos, profundidade das abordagens, práticas pedagógicas, carga horária e aprendizado) a segunda edição permitiu concluir que, para uma componente com 12 horas/aula semanais, o volume de conteúdos é excessivo. A aplicação adequada dos conhecimentos para uma arquitetura sustentável demanda abordagem aprofundada, implicando em maior carga horária, preferencialmente sob a forma de disciplinas vinculadas mas que ocorram no semestre anterior. Cabe à disciplina de projeto arquitetônico abordagem aplicada, holística e integradora quanto à sustentabilidade, e não o papel de componente curricular introdutória. Alterações neste sentido possibilitarão maior efetividade para as práticas pedagógicas, implicando em avanços no aprendizado dos estudantes, que por sua vez, espera-se, resultarão em práticas profissionais mais sustentáveis.

- Sobre a efetividade das ações de extensão na disciplina, considerando o fato de que buscou-se colaborar para a resolução de uma demanda real, contribuindo com estudos e reflexões para a comunidade e para o poder público municipal, tendo como objeto programa e terreno reais, e como resultado propostas factíveis, pode-se afirmar que a experiência culminou em uma ação de extensão rica e concreta, com ganhos para todos os envolvidos.

Ainda, verificou-se que conhecimentos necessários para o lançamento de estudos preliminares que valorizem a sustentabilidade na arquitetura, somente foram assimilados em estágio avançado do semestre, forçando reformulações tardias. Tal fato sugere que alguns conteúdos devem ser vistos em componentes no semestre anterior, para que na

componente de projeto o estudante esteja em condições de realizar lançamentos de forma mais assertiva.

Para além do atendimento aos objetivos, verificou-se melhora na consciência dos estudantes e maior apropriação e aplicação dos conhecimentos de práticas direcionadas à sustentabilidade das edificações.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Projeto 02:135.07-001/2. **Desempenho térmico de edificações Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.**, 2003a. Brasil, Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Projeto 02:135.07-001/3. **Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.**, 2003b. Brasil, Rio de Janeiro.

ATHENA Sustainable Materials Institute. **Sustainable building technical manual. Green building design, construction and operations.** Produced by Public Technology Inc. - USA Green Building Council, 1996.

BENEVOLO, L. **História da cidade.** Tradução Silvia Mazza. São Paulo: Perspectiva, 1983.

BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. **Introdução à Ventilação Natural.** Maceió: EDUFAL, 2005.

CIB International Council for **Research and Innovation in Building and Construction.** Agenda 21 on Sustainable Construction. Rotterdam: CIB, 1999.

CUNHA, E. G. da (org.). **Elementos de arquitetura de climatização natural.** 2ª edição. Porto Alegre: Masquatro, 2006.

FERNANDES, Leandro Carlos. **Apostila de Acústica Arquitetônica.** Chapecó: 2006.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FDE. **Catálogo de ambientes: especificações da edificação escolar.** São Paulo: FDE,

2013a. Disponível em: http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/ambientes.html. Acessado em: fevereiro de 2013.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FDE. **Catálogo de Mobiliário: Especificações da Edificação Escolar.** São Paulo: FDE, 2013b. Disponível em: http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/ambientes.html. Acessado em: fevereiro de 2013.

HERTZBERGER, Herman. **Lições de arquitetura.** São Paulo: Martins Fontes, 1996.

KOWALTOWSKI, Dóris. **Arquitetura Escolar: o projeto do ambiente de ensino.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura.** São Paulo: PW Editores, 1997.

MASCARÓ, Juan Luis (org.). **Infra-estrutura da paisagem.** Porto Alegre, Masquatro, 2008.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **RESOLUÇÃO Nº 2, DE 17 DE JUNHO DE 2010: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, alterando dispositivos da Resolução CNE/CES no 6/2006.**, Pub. L. No. **RESOLUÇÃO No 2, DE 17 DE JUNHO DE 2010 (*) (2010).** Brasil: <http://portal.mec.gov.br>. Retrieved from http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12991

MORENO, J. **O futuro das cidades.** São Paulo: Editora Senac, 2002.

OLGYAY, Victor. **Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas.** 1ª edição. 5ª reimpressão. Espanha: Gustavo Gili, 2008.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores.** Barcelona : Gustavo Gili, SL, 2008.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS, S. **Ecohouse: A Casa Ambientalmente Sustentável**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SAUGO, A.; FERNANDES, L. C. **Plano de ensino da componente curricular: Projeto Urbano e Arquitetônico e o Ambiente - Módulos de Conforto Lumínico, Térmico e Acústico**. Erechim, 2013.

SCHMID, A. L. **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído**. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

VIANNA, N. S; GONÇALVES, J. C. S. **Iluminação e Arquitetura**. São Paulo: Virtus S/C Ltda. 2001.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Erechim/RS, pela disponibilização do programa arquitetônico mínimo e das plantas topográficas dos terrenos.