

O USO DE FERRAMENTAS DE SIMULAÇÃO DE ILUMINAÇÃO NO CONTEXTO DAS ESCOLAS GAÚCHAS DE ARQUITETURA

Saionara Dias Vianna⁽¹⁾; Janice de Freitas Pires⁽²⁾; Adriane Borda Almeida da Silva⁽³⁾.

(1) UFPEL – Gegradi, svianna75@hotmail.com

(2) UFPEL – Gegradi, janice_pires@hotmail.com

(3) UFPEL – Gegradi, adribord@hotmail.com

Resumo

Experiências pedagógicas relatadas por diferentes instituições educativas na área de arquitetura demonstram que o uso de ferramentas informáticas de simulação, no contexto de ensino/aprendizagem de iluminação natural e artificial, tem potencializado o processo de aprendizagem. Este trabalho teve por objetivo, traçar um panorama sobre o uso efetivo destas ferramentas no contexto das escolas de arquitetura do RS. A pesquisa foi realizada a partir da identificação das escolas de arquitetura do estado e das disciplinas nas quais o tema iluminação é ministrado, seguida pela aplicação de um questionário dirigido aos professores responsáveis por tais disciplinas. As questões tratadas estiveram focadas em pontos evidenciados no relato de algumas instituições de ensino, tais como: tipos de atividades propostos e tipos de ferramentas computacionais utilizados como apoio. Os resultados, tendo em vista que até o momento se obtiveram respostas de apenas nove das vinte e duas escolas gaúchas, embora não reflitam o panorama completo sobre o uso de recursos computacionais de simulação de iluminação no âmbito de tais escolas, permitiram identificar práticas docentes para o ensino de Iluminação nas escolas de arquitetura do RS, que podem orientar ações pedagógicas e institucionais para a inserção e uso adequado de tecnologias de simulação, tal como demonstrado por algumas escolas que buscam a investigação e experimentação como estímulo à aprendizagem.

Palavras-Chave: Escolas de arquitetura do RS, Simulação de iluminação, Ensino/aprendizagem.

Abstract

Teaching experience reported by different educational institutions in the area of architecture show that the use of simulation tools in the context of teaching / learning of natural and artificial lighting has enhanced the learning process. This work aimed to draw a scene on the effective use of these tools in the context of schools of architecture in the RS. The research was conducted from the identification of schools of architecture in the state and the disciplines in which the subject lighting is provided, followed by application of a questionnaire sent to teachers responsible for these disciplines. The issues addressed were focused on points highlighted in the report of some educational institutions, such as types of activities proposed and types of computational tools used to support. The results, given that until now have had responses from only nine of the twenty-two gaúcho schools, although do not reflect the full picture about the use of computational simulation lighting resources within these schools, allowed to identify teaching practices to lighting teaching in schools of architecture in the RS, which can guide institutional and pedagogical actions for the insertion and proper use of simulation technologies, as demonstrated by some schools that seek to research and experimentation as a stimulus to learning.

Keywords: Schools of architecture of the RS, Lighting simulation, Teaching/learning.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história da arquitetura a exploração dos efeitos de luz e sombra é uma estratégia importante na concepção dos projetos.

Os projetistas apoiavam-se em limitados recursos, contando apenas com suas experiências concretas. Nos dias de hoje, existem recursos que permitem prever de maneira bem próxima à realidade o fenômeno da interação entre luz e matéria. O espaço digital pode ser utilizado como laboratório para o projeto de arquitetura por possibilitar a simulação de tal fenômeno. Considera-se fundamental que o contexto de ensino/aprendizagem das escolas de arquitetura promova a apropriação dos recursos digitais de simulação de iluminação como método de projeto, tal como já realizam algumas instituições educativas no Brasil. Estas iniciativas foram identificadas através de Scarazzato et al.(2005), os quais fazem referência às práticas didáticas no âmbito da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS; de Vianna e Pouey (2006), que se referem à experiência no âmbito da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL e de Pereira, González e Atanásio (2007), que descrevem a experiência no âmbito da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

A figura 1 reúne as informações sobre a grade curricular dos cursos aos quais os relatos se referem, indicando quando ocorre o ensino de iluminação nas escolas citadas, a carga horária destas disciplinas e se são obrigatórias ou optativas.

Figura 1 – Dados relativos às disciplinas referidas nos relatos de experiências didáticas sobre o ensino de iluminação.

Trabalho de Referência	Instituição	Disciplina	Fase	Creditos	Carga Horária	Opt./Obrig.
(VIANNA e POUEY, 2006)	UFPEL	Conforto Amb. para edificações agrícolas	9º Semestre	4	68h/a	Obrigatória
(PEREIRA,GON-ZÁLEZ e ATANÁSIO, 2007)	UFSC	Conforto Amb. - Iluminação	5º Semestre	3	45 h/a	Obrigatória
SCARAZZATO et al. (2005)	UNICAMP	Teoria e Projeto VI: Iluminação Natural e Conservação de Energia	2º Período	15	2h/a Ativ. Teóricas; 6h/a Ativ. Práticas	Obrigatória
SCARAZZATO et al. (2005)	UNISINOS	Luminotécnica I (Projeto)		2	30 h/a	Optativa
		Luminotécnica II (Projeto)		2	30 h/a	Optativa

Foram observados os métodos empregados no processo ensino/aprendizagem. Focou-se, especificamente, nos tipos de atividades realizadas, tendo em vista o objetivo da pesquisa que é identificar o uso de recursos de simulação digitais em tal processo. Desta maneira, foram particularizados alguns parâmetros que objetivaram a análise do processo ensino/aprendizagem: as atividades propostas, os conteúdos trabalhados e os tipos de recursos utilizados para o ensino do tema. Os dados obtidos estão organizados na figura 2.

Figura 2 – Identificação dos tipos de recursos utilizados e atividades propostas para o ensino/aprendizagem de iluminação, encontrados nos relatos analisados.

Atividades propostas	Conteúdos trabalhados	Tipos de recursos utilizados	Disciplina/Instituição
Estudo de insolação sobre maquetes, através dos parâmetros de localização geográfica, dia e hora.	Desempenho da edificação frente à Iluminação natural e projeção de sombras.	Simulador físico de insolação (Heliodon); Maquetes físicas.	Conforto Ambiental para edificações agrícolas/ UFPEl
Exercício da “Caixa de Sapatos”, (maquete física) simulação do comportamento da luz natural, registrada por uma câmera digital.	Iluminação natural em edificações.	Protótipos físicos de ambientes internos construídos com caixas de sapatos (dim. 25x25x40cm) e lentes tipo “olho mágico” com ângulo de abertura de 200 °	Disciplina de Conforto Ambiental – Iluminação UFSC
Sequencia de exercícios de observação, representação gráfica e projeto. Etapa 1- Observação da luz sobre objetos de formas geométricas puras. Etapa 2- Observação “in loco” do exterior e do interior de edifícios sob o efeito da luz em diferentes horários. Etapa 3 – Projeto de um edifício destinado a meditação e introspecção. Etapa 4 – Desenvolvimento de um projeto que contemple as etapas de estudo preliminar e anteprojecto.	Etapa 1 e 2: Comportamento da luz natural sobre as superfícies dos objetos. Etapa 3: Estratégias adotadas para captação da luz natural; Questões pertinentes conservação de energia; Possibilidades plásticas e simbólicas possíveis a partir da correta exploração da iluminação natural. Etapa 4: Controle de insolação.	Etapa 1 e 2: Lápis e papel; Etapa 3: Modelos físicos em escala; Etapa 4: Maquetes, gráficos e Simulações computacionais, através dos softwares Desktop Radiance e Accrender.	Teoria e Projeto VI: Iluminação Natural e Conservação de Energia / UNICAMP
Sequencia de exercícios de observação, e representação. Etapa 1 - Exercício denominado “Escalas de luz e sombra” – Representação das diferentes intensidades de luz pela sobreposição de camadas de traço. Etapa 2 – Exercício de representação de temperatura da cor. Etapa 3 - Exercício de representação de um cubo no qual deverão ser representadas as sombras próprias e as áreas iluminadas. Etapa 4 - Exercício para simular as fontes de luz e reflexões especulares.	Etapa 1. Percepção de escalas de luz e sombras; Etapa 2. Conceito de temperatura da cor: morna, neutra ou fria. Etapa 3. Modelagem de luz e sombra (tridimensionalidade). Etapa 4. Conceito de brilho luminoso.	Etapa 1. Lápis de cor sobre papel preto (color-plus 240g); Etapa 2. Lápis de cor azuis e amarelos e Papel preto. Etapa 3. Lápis de cor; Papel preto. Etapa 4. Caneta de tinta branca; Papel preto.	Disciplina de Luminotécnica I UNISINOS
Sequencia de exercícios de projeto. Etapa 1 – Estudantes que já cursaram a disciplina de Iluminação Natural desenvolvem os conceitos envolvidos no seu projeto. Os estudantes que iniciam os estudos pela disciplina de Iluminação Artificial, desenvolvem o projeto básico de um edifício. Etapa 2 - Os estudantes desenvolvem um projeto de iluminação usando como base o projeto arquitetônico proposto na etapa 1.	Etapa 1 - Conceitos de Iluminação Artificial. Etapa 2 - Aspectos conceituais do projeto de Iluminação Artificial.	Etapa 1 - Croquis; Plantas; Cortes; Elevações; Perspectivas; Memoriais descritivos. Etapa 2 - Recursos utilizados na etapa 1, acrescidos de recursos computacionais, utilizando os softwares Desktop Radiance, Accrender e planilhas com tipologias e quantificação de lâmpadas, luminárias e equipamentos auxiliares.	Disciplina de Luminotécnica II UNISINOS

Os dados obtidos através das experiências relatadas por estas instituições demonstram que os métodos tradicionais seguem muito presentes no processo de ensino do tema Iluminação, apoiando-se em recursos como: Simulador Físico de Insolação – Heliodon; Protótipos físicos de ambientes internos; Modelos físicos em escala e Relógios de sol acoplados às maquetes. Ainda que as propostas didáticas incluam recursos tradicionais para o ensino de iluminação, observa-se um avanço no processo de aprendizagem através da inserção de ferramentas de simulação da luz no espaço digital.

Deve-se destacar quanto ao uso de recursos digitais, de acordo com Scarazzato et al.(2005) referentes às experiências realizadas nos contextos de arquitetura da UNICAMP e UNISINOS, que, sob o ponto de vista dos estudantes, a ferramenta Desktop Radiance foi considerada de difícil apropriação. Os estudantes tiveram dificuldades para se adaptar à ferramenta, devido ao fato de sua interface não ser tão intuitiva como em outros programas gráficos e por ter uma biblioteca de materiais mais reduzida, o que ocasionou sua substituição pelo Accrender.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram identificadas 22 instituições de ensino de arquitetura no estado do RS e analisadas as grades curriculares destas faculdades, sendo reconhecidas as disciplinas em que o tema iluminação era ministrado.

O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário contendo sete questões de múltipla escolha, dirigido aos professores responsáveis por estas disciplinas. Do total de 22 questionários enviados, 9 foram respondidos, isto é, obteve-se 40% de respostas.

Os questionamentos e opções de respostas foram delimitados a partir do que se pode apreender das experiências relatadas na seção anterior.

Os professores foram questionados sobre: os tipos de recursos utilizados para promover a aprendizagem em iluminação natural; os motivos da não utilização de recursos informáticos nas disciplinas ministradas; a existência ou não de aplicação de exercícios de iluminação no projeto arquitetônico; quais os motivos da não utilização deste recurso; qual a resposta dos alunos em relação à exploração dos efeitos de iluminação no caso da utilização de recursos informáticos para a simulação da luz; a existência ou não de continuidade de aplicação dos recursos informáticos no desenvolvimento dos projetos acadêmicos; a existência de integração entre as disciplinas de Projeto Arquitetônico no que diz respeito à cobrança ou promoção do uso de recursos gráficos computacionais para a simulação da luz no processo de concepção da proposta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos através do questionário aplicado estão organizados na figura 3.

Figura 3 – Resultado dos questionários enviados aos professores das instituições analisadas.

1. Tipos de recursos utilizados utilizados para promover a aprendizagem em iluminação natural	Nº/09
Maquetes físicas expostas à luz natural, apoiando-se nos estudos com uso do Heliodon.	9
Gráficos e traçados de projeção do movimento aparente do sol, através de meios tradicionais de representação.	8
Ferramentas informáticas de simulação a partir de maquetes digitais que só fornecem visualização da geometria das sombras, uso dos softwares Sketchup, Luz do Sol, Sol-ar e Revit Architecture 2011.	5
Utilização de softwares DiaLux e Sketchup para o ensino de iluminação visando a geração de imagens fotorrealísticas.	2
2. Motivos da não utilização de recursos informáticos nas disciplinas ministradas	
Falta de embasamento tecnológico	1
Custos de aquisição de softwares	1
Indisponibilidade de laboratórios	1
Desconhecimento dos recursos disponíveis	1
Necessidade de uma disciplina extra (carga horária insuficiente)	1
Falta de apropriação das ferramentas para utilizadas	1
Falta de tempo para preparo e aplicação dos conceitos	1
3. Aplicação de exercícios de iluminação no projeto arquitetônico	
Utilizam	6
Não utilizam	3
4. Motivos pelos quais os professores não fazem exercícios de aplicação do tema iluminação no projeto arquitetônico	
Período precoce em que ocorre a disciplina de conforto ambiental	1
Dificuldade de apropriação das tecnologias de simulação	1
5. Resposta dos alunos em relação à exploração dos efeitos de iluminação quando há utilização de recursos informáticos para a simulação da luz	
Boa, os estudantes exploram os efeitos de iluminação no meio digital	5
Não responderam	4
6. Conhecimento sobre a continuidade de aplicação de recursos informáticos no desenvolvimento dos projetos acadêmicos	
Sim, os alunos seguem utilizando os recursos após a disciplina	2
Não, os alunos só utilizam no âmbito da disciplina	5
Não responderam	2
7. Existência por parte dos professores de projeto arquitetônico, cobrança ou promoção do uso de recursos gráficos computacionais para a simulação da luz no processo de concepção da proposta.	
Não tem conhecimento	4
Menos de 10% dos professores	1
10% dos professores	1
30% dos professores	1
80% dos professores	1

O conjunto de dados demonstra que, no ensino de Iluminação natural, os métodos tradicionais ainda estão muito presentes nas disciplinas de Conforto Ambiental. De acordo com as respostas, existe a intenção didática de trabalhar com o fenômeno de interação entre luz e matéria apoiando-se em recursos tradicionais (Maquetes físicas, Heliodon, Gráficos, etc.) assim como faziam os projetistas ao longo da história.

Segundo a maioria dos entrevistados, nota-se que existem algumas ações efetivas para a utilização de recursos informáticos no âmbito das escolas de arquitetura, tais como: implemento de ferramentas informáticas de simulação a partir de maquetes digitais, sendo

citados os softwares Sketchup; Luz do Sol; Sol-ar e Revit Architecture 2011. Por outro lado, quando a intenção é a geração de imagens fotorrealísticas, são utilizados os softwares Dialux e Sketchup.

Ainda que se adote o recurso digital, considera-se importante a manutenção de meios tradicionais de ensino para a fixação dos conceitos.

Destaca-se ainda, que a maioria dos entrevistados, está associando exercícios de aplicação dos conceitos de iluminação com o projeto arquitetônico. Os professores, no entanto, relatam que estes recursos somente são utilizados no contexto das disciplinas de Conforto Ambiental, não havendo por parte dos professores de Projeto Arquitetônico estímulo para a utilização de ferramentas informáticas de simulação da luz.

Os docentes relatam ainda que quando há utilização de tais recursos, os estudantes exploram os seus efeitos no meio digital com maior motivação. Essa afirmação é importante, pois de acordo com o relato de Scarazzato et al. (2005), na UNICAMP e na UNISINOS as disciplinas de iluminação natural e artificial estão sendo ministradas como disciplinas de projeto arquitetônico, promovendo uma experiência didático-pedagógica bastante enriquecedora para os envolvidos no processo.

Este autor observa também, que através destas experiências os estudantes tendem a trabalhar com as questões pertinentes ao processo de projeto de forma que abordam questões como aspectos conceituais do projeto de iluminação integradamente com o espaço arquitetônico.

Igualmente, o relato de Pereira et al. (2007) traz a descrição do exercício da Caixa de Sapatos, que é em essência uma oficina de projeto arquitetônico, que se apoia na modelagem experimental com maquetes de pequeno formato. Esse processo ajudou a estimular e elevar a capacidade investigativa dos alunos e a compreensão da luz natural como material básico na arquitetura, através do incentivo à experimentação e investigação com roteiros cuidadosamente elaborados, auxiliando o processo de integração entre teoria e prática. Os estudantes consideram o uso desta metodologia como altamente positiva, especialmente para o fortalecimento instrumental e conceitual no uso da luz natural na arquitetura.

Essa visão vem de encontro com Scarazzato et al. (2005) em seu relato sobre as experiências didático-pedagógicas ocorridas na UNICAMP e UNISINOS, nas quais as atividades propostas desenvolvem-se em etapas num grau crescente de complexidade.

A falta de vínculo entre as disciplinas de Conforto Ambiental e Projeto Arquitetônico dificulta ao aluno a compreensão dos conceitos desenvolvidos em tais disciplinas, ocasionando por consequência a falta de domínio das questões que envolvem os fenômenos térmico, acústico e particularmente o lumínico.

Desta maneira, os relatos feitos por diferentes instituições educativas na área de arquitetura e afins demonstram que o ensino de iluminação como disciplina de projeto e não como um complemento das disciplinas de Conforto Ambiental, tem potencializado o processo de ensino/aprendizagem. A associação dos conteúdos teóricos com a prática possibilita a construção do conhecimento por meio da experimentação, correções e estímulo da capacidade investigativa dos estudantes.

Ainda de acordo com Scarazzato et al. (2005), os alunos consideram mais fácil aprender utilizando o espaço digital do que à mão livre e que as possibilidades de representação neste meio são maiores.

Este autor observa também que diante do computador, os estudantes avançaram no sentido de experimentar mais efeitos diferenciados da luz nos espaços e que houve maior busca por novas soluções e alternativas através do uso de recursos computacionais.

Embora tenham sido relatados na pesquisa diversos motivos para a não utilização de recursos gráficos computacionais para a simulação dos efeitos de iluminação, a partir dos experimentos relatados ficou demonstrado como podem contribuir significativamente ao ensino do tema, apontando para a busca de efetivas ações institucionais que favoreçam o processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino dos fenômenos térmico, acústico e lumínico são tradicionalmente ministrados como disciplinas autônomas. A falta de um elo entre o ensino de iluminação e o ensino de projeto, ocasiona aos estudantes uma dificuldade na compreensão e aplicação dos conteúdos desenvolvidos nestas disciplinas.

O arquiteto precisa conhecer e compreender estes fenômenos para poder avaliar seus efeitos sobre os projetos e uma das formas de integrar o ensino de iluminação e o projeto arquitetônico, é acrescentar elementos de experimentação ao processo ensino/aprendizagem.

De acordo com os relatos feitos por algumas instituições educativas no Brasil na área de arquitetura e afins, se observa que os recursos gráficos computacionais juntamente com os métodos tradicionais de ensino, contribuem para a exploração dos efeitos de iluminação potencializando a aprendizagem através da aplicação de métodos de ensino inovadores.

Estes métodos possibilitam a concepção e avaliação do comportamento da luz no interior dos edifícios de forma prévia, ainda na fase inicial de projeto. O uso destas técnicas permite a exploração dos efeitos de iluminação de forma interativa e possibilita o teste de diferentes situações de projeto, o que é essencial para o exercício profissional.

Este trabalho permitiu identificar o panorama do ensino de iluminação nas escolas de arquitetura do RS que participaram da pesquisa. Embora não se tenha obtido resposta da totalidade das vinte e duas instituições do estado, uma vez que se obtiveram nove respostas, foi possível fazer uma análise do processo de ensino/aprendizagem em que o tema iluminação está inserido.

Através da investigação de questões como: atividades propostas, conteúdos trabalhados e tipos de recursos, foram identificadas práticas docentes para o ensino de Iluminação nas escolas de arquitetura do RS, que podem orientar ações pedagógicas e institucionais para a inserção e uso adequado de tecnologias de simulação, tal como demonstrado por algumas escolas que buscam a investigação e experimentação como estímulo à aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ATANÁSIO, Veridiana. Introdução de um modelo analítico do fenômeno da iluminação natural na arquitetura em um ambiente virtual de aprendizagem. Dissertação de mestrado em arquitetura e urbanismo, UFSC, Florianópolis. 2006.

PEREIRA, Fernando O. R; GONZÁLEZ, Alexander C. ATANÁSIO, Veridiana. “Ensino aprendizagem do fenômeno iluminação na arquitetura com modelos físicos”. Encontro nacional de conforto no ambiente construído - ENCAC. Ouro Preto, 2007.

SCARAZZATO, P.S et al. “Proposta de uma metodologia de ensino de iluminação para cursos de graduação em arquitetura”. Encontro nacional de conforto no ambiente construído - ENCAC, Encontro latino americano de conforto no ambiente construído –ELACAC. Maceió, Alagoas 2005.

VIANNA, Humberto Dias; POUÉY, Maria Tereza F. “Montagem e teste de um simulador físico de insolação – Heliodon – a ser usado como recurso didático no ensino de conforto térmico para edificações agrícolas”. XV Congresso de iniciação científica – CIC e VIII Encontro de Pós-Graduação - ENPOS / UFPEL. 2006.

AGRADECIMENTOS

Aos professores responsáveis pelas disciplinas de Conforto Ambiental das Escolas de Arquitetura do RS que participaram da pesquisa.