



SIMULAÇÕES NUMÉRICAS PARA ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAIS COM SOFTWARE BIM

Cynthia Tatiane Caetano de Lima¹, Thayrone Kleber Oliveira da Silva², Paula Lais Padilha Martinho³, Gilda Lucia Bakker Batista de Menezes⁴, Gabriel Constantino de Lima⁵

¹Discente do curso técnico de Edificações – IFRN. e-mail: cynthiaifrn@gmail.com; ²Discente do curso técnico de Edificações – IFRN. e-mail: thaykle@hotmail.com; ³Discente do curso técnico de Edificações – IFRN. e-mail: laisinhapadilha@hotmail.com; ⁴Professora Pesquisadora Coordenadora do NP-BIM – IFRN. e-mail: gilda.menezes@ifrn.edu.br; ⁵Professor Pesquisador do NP-BIM – IFRN. e-mail: gabriel.constantino@ifrn.edu.br

RESUMO: Este artigo descreve uma pesquisa realizada no IFRN sobre simulação numérica com ênfase na iluminação e ventilação naturais em edificações. A simulação foi realizada no laboratório computacional do Campus Natal Central por um grupo de pesquisa da área de construção civil formado por professores e alunos. A ferramenta utilizada para o desenvolvimento do estudo foi um software BIM (Building Information Modeling), o Autodesk Revit. O modelo utilizado para a simulação foi o projeto de uma residência unifamiliar, apresentando a versatilidade do uso da tecnologia BIM para auxiliar os arquitetos na elaboração de projetos. Nos resultados observou-se o grande avanço que o uso dessa ferramenta proporciona tanto para os profissionais que atuam em projetos, quanto para fins acadêmicos. O uso da metodologia agilizou o processo de criação e de validação das hipóteses de projeto, dando uma maior clareza no entendimento e uma visão muito mais próxima da realidade.

Palavras-chave: bim, iluminação natural, ventilação natural, simulação numérica

NUMERICAL SIMULATIONS FOR NATURAL LIGHTING AND VENTILATION USING SOFTWARE BIM

ABSTRACT: This article describes a numerical simulation research with emphasis on natural illumination and ventilation on building. The simulation was realized in a computer laboratory of the Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFRN) Campus Natal Central (CNAT), by a research group of students and teachers of the civil construction area. The simulation model was a single family residence and the responsible device for the research's development was Revit, a BIM software produced by AutoDesk. Great advantages were observed due to the correct use of the software by both professionals in the market and researchers with academic purposes. The methodology sped up the process of design assumption and its validation, increasing its understanding and approaching it to reality.

KEYWORDS: bim, natural lighting, natural ventilation, numerical simulation

INTRODUÇÃO

Um dos grandes entraves da construção civil, que tem acarretado custos maiores e trazido muitos problemas durante a execução da obra, tem sido a falta de planejamento e de integração entre os profissionais envolvidos. O BIM (EASTMAN et al, 2011) chegou para resolver esse impasse, junto com programas que estão facilitando ainda mais esse tipo de planejamento. Este artigo, apresenta com detalhes uma ferramenta computacional que pode auxiliar os arquitetos na elaboração de projetos. A dificuldade de imaginar ou de visualizar onde estará o sol, onde terá sombra, a melhor localização para o quarto ou a posição de uma janela não será mais um problema. Com esse tipo de ferramenta pode-se visualizar todos estes detalhes, facilitando assim, as escolhas do projetista. Uma vez que o IFRN adquiriu um conjunto de softwares da empresa Autodesk, o programa aqui utilizado foi o Revit 2015 ((OLIVEIRA, 2011); (VENDRAMINI, 2013)), produzido por esse fabricante, e que realiza a simulação de percurso solar. Isto é útil pelo fato de que o conforto do ambiente pode ser melhorado através de amplos beirais, árvores ou outros elementos (MONTENEGRO, 1984), e isso diz respeito também às projeções das sombras. Cabe ainda relatar que, se no movimento de translação, a Terra percorre sua trajetória em um plano inclinado em relação ao Equador e, este ângulo faz com que os dois hemisférios terrestres recebam quantidades distintas de radiação ao longo do ano (LAMBERTS, 2008), a posição do sol pode ser definida através dos ângulos de altura solar (H) e de azimute solar (A), sendo que esses ângulos variam de acordo com a hora do dia e o período do ano (fig. 1).



Figura 1. Trajetória do sol nos solstícios e equinócios. LAMBERTS, 2008.

Pode-se dizer, então, que assim são elaboradas as cartas solares: em função da altura e azimutes solares, e também da latitude. Cabe ainda relatar que diferentes elementos moldados projetam sombras diversas, criando ‘máscaras’ de proteção para a incidência dos raios solares. Um exemplo são os brises e pergolados. A figura 2, a seguir, exemplifica essa possibilidade.



X CONNEPI

X Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação

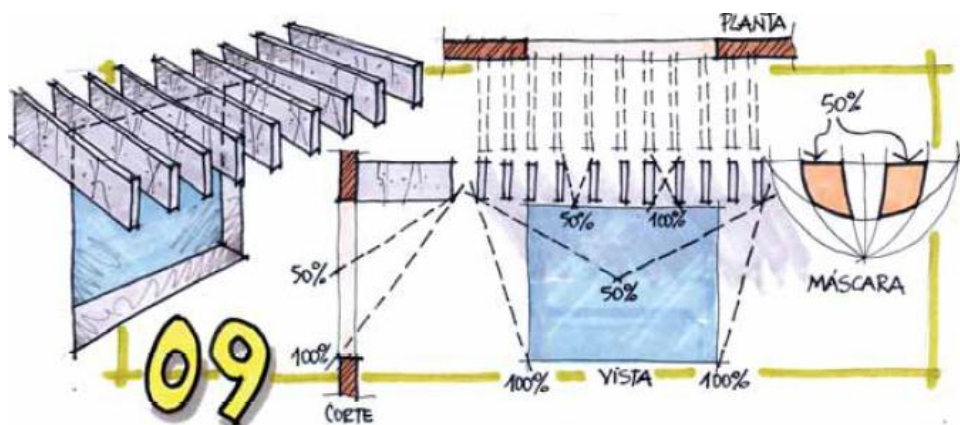


Figura 2. Exemplo de pergolado e a sua máscara resultante. LAMBERTS, 2008.

Dessa forma, percebe-se a elevada quantidade de esforço necessário para alcançar uma boa representação da incidência solar em um edifício. O objetivo da apresentação deste artigo, portanto, foi o de mostrar a facilidade do uso das ferramentas computacionais referidas anteriormente e, como a adoção de programas dessa ordem pode agilizar a etapa da concepção de projeto, além da possibilidade de o mesmo atuar como ferramenta de apoio a professores (MENEZES, 2015) que ensinam as noções de iluminação e ventilação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa desenvolvida acerca do estudo solar foi possível através da disponibilização de alguns recursos, como estudos bibliográficos sobre BIM, voltados para a ventilação e iluminação naturais de edificações, a participação de aulas presenciais semanais com o estudo focado nesse tema, assim como o acompanhamento de aulas à distância. Também foi de extrema importância a concessão de um laboratório computacional no Instituto, onde há diversos computadores com os softwares (como por exemplo o Revit Architecture, o Robot Structural Analysis e o Navisworks) necessários para a realização do estudo citado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados será feita a partir da exemplificação da aplicabilidade do Autodesk Revit, o qual pode simular a posição do sol de acordo com o local, a data e o horário informado pelo usuário. Após a realização de algumas configurações iniciais no software, como por exemplo, as modificações acerca da orientação do norte verdadeiro, é necessário localizar o projeto em relação às coordenadas geográficas através do serviço de mapeamento da internet onde se tem que colocar o endereço da edificação. Localizado o terreno, faz-se uma análise sobre a inclinação do terreno em relação ao norte, e ajusta-se o azimute. Logo em seguida, pode-se fazer o estudo do posicionamento das sombras. O estudo do percurso solar pode ser feito de inúmeras formas, seja a partir da escolha de um momento exato, especificando o dia e a hora, ou a partir do período exato de um dia, especificando o dia e os intervalos de hora, ou ainda durante vários dias, especificando o intervalo de dias e o intervalo de horas (fig. 3).

90

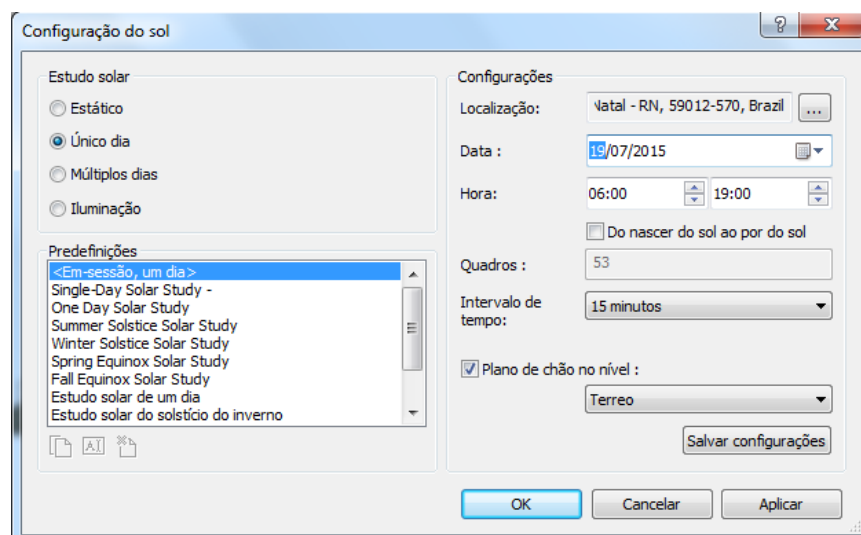


Figura 3. Possibilidades de configuração para o percurso solar no Autodesk Revit 2015. IFRN, 2015.

Além disso, pode-se observar a simulação quadro a quadro ou por animação gráfica. As figuras 4 e 5, a seguir, apresentam alguns quadros gerados pelo Revit durante a simulação do percurso solar em um período definido entre as 12:00h e as 16:30h, para o dia 19 de julho de 2015, em um terreno da cidade de Natal-RN.

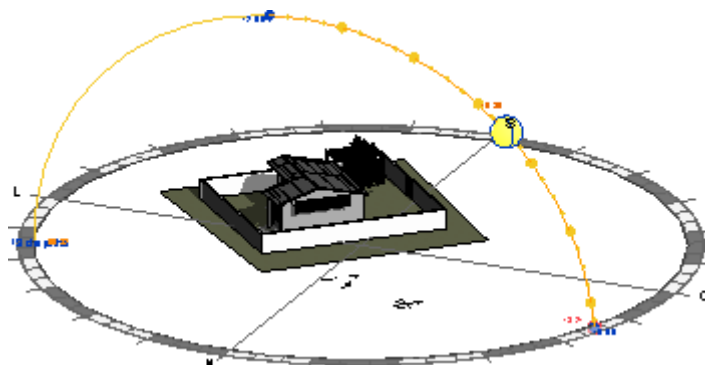


Figura 4. Trajetória solar calculada pelo Autodesk Revit. IFRN, 2015.

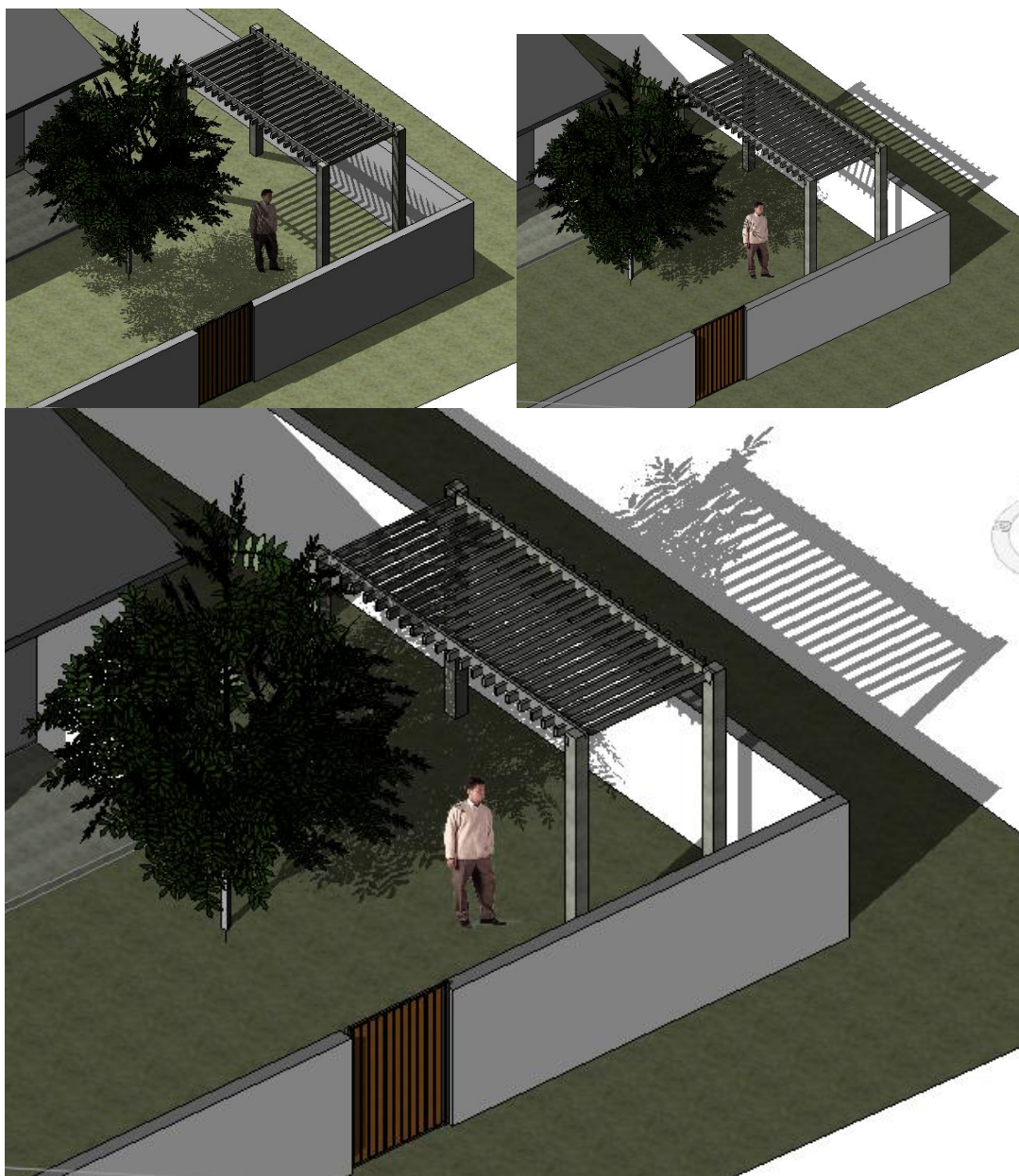


Figura 5. Quadros de animação de uma projeção de sombreamento calculada pelo Autodesk Revit. IFRN, 2015.

As possibilidades e vantagens fornecidas pelo estudo solar são inúmeras, tanto no que diz respeito à agilidade e a eficiência na criação do projeto, como também no que se refere ao uso de eficiência energética para o funcionamento do edifício, colocando esquadrias em locais estratégicos, a fim de aproveitar a ventilação e iluminação naturais, e, consequentemente diminuindo o gasto de energia. Essas informações atuam diretamente na logística de uma

edificação, uma vez que o posicionamento da sombra, assim como do vento, são cruciais para tornar ambientes específicos mais confortáveis, os quais são habitados pelos moradores na maior parte do tempo e necessariamente exigem um maior grau de conforto térmico, como por exemplo, a sala ou o quarto de uma casa. O conhecimento desses fatores valoriza ainda mais o projeto, tornando-o mais atrativo, tendo em vista que, no dia-a-dia, aquele imóvel será beneficiado pela iluminação e ventilação naturais. A figura 6, a seguir, ilustra o posicionamento de um elemento de proteção do sol, amparando uma janela, e a resultante sombra projetada.

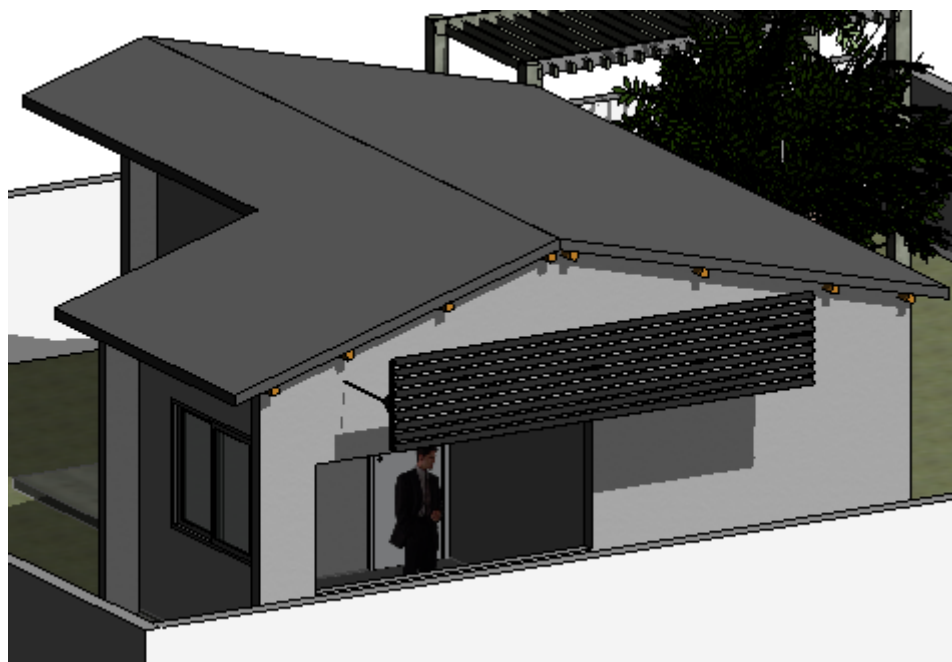


Figura 6. Sombra projetada por um brise horizontal sobre uma janela através do Autodesk Revit. IFRN, 2015.

É importante relatar que o uso de recursos naturais abrange tanto a parte econômica quanto sustentável do projeto, e isso se evidencia na economia de energia, para ventilação de ambientes ou iluminação dos mesmos. Dessa forma, é muito importante realizar o estudo solar e de ventilação de um determinado terreno na etapa de planejamento de uma construção, pois os benefícios podem elevar a qualidade e eficiência da edificação para um nível adequado de produtividade, aproveitando os recursos disponíveis da melhor maneira possível.

CONCLUSÕES

Diante do que foi apresentado na seção anterior, pode-se perceber o grande avanço que o uso de ferramentas computacionais, correlacionadas às simulações energéticas, pode proporcionar, tanto para fins acadêmicos, como profissionais.



Esses processos são agilizados em ambos os casos, dando uma maior clareza no entendimento e uma visão muito mais próxima da realidade.

Sabendo que esse tipo de software proporciona colocar até as coordenadas da edificação, percebe-se sua precisão, deixando assim, uma margem mínima entre a realidade e a simulação.

Esse fato, com certeza, permite uma maior segurança e confiança a quem projeta.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Pró-reitora de Pesquisa e Inovação e à Diretoria Acadêmica de Construção Civil do IFRN pela disponibilização de laboratórios computacionais e softwares necessários. Também à Pró-reitora de Pesquisa do IFRN e ao PFRH, pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

- EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook - A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, and Contractors**. 2. ed. New Jersey: JOHN WILEY & SONS INC, 2011. 626p.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 3. ed. São Paulo: PROEDITORES, 2008. 366p.
- MENEZES, G. L. B. B. **Estudo solar**. 1. ed. Natal: IFRN, 2015. v. 1, 3 p.
- MONTENEGRO, G. A. **Ventilação e Cobertas**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1984. 626p
- OLIVEIRA, D. **Tutorial Básico Autodesk Revit Architecture 2011: Primeiros Passos no Revit**. 1. ed. 2011. v. 1, 61 p.
- VENDRAMINI, R. Top 10 – **Importantes dicas de renderização em Revit Architecture. Plataforma BIM Building Information Modeling**, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <http://www.plataformabim.com.br/2013/02/top-10-importantes-dicas-de_5.html>. Acesso em: 17 jul. 2015.