

ESTUDO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM MODELOS TRIDIMENSIONAIS DE EDIFÍCIOS: Parâmetros de modelagem com algoritmos evolutivos

Verônica Lombardi Silva*, Felipe Lopes, Lucila Labaki

Resumo

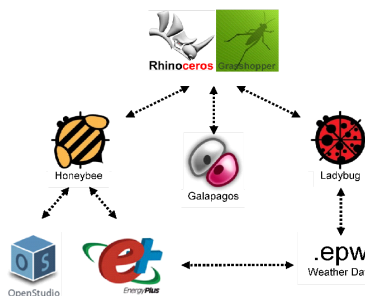
A busca por suprir a demanda mundial de energia estimulou não só a procura por fontes alternativas, como também a eficiência energética dos sistemas existentes. Entendendo que as edificações que abrigam as atividades humanas têm grande impacto no consumo de energia, o objetivo desta pesquisa é possibilitar o desenvolvimento de um modelo preditivo como parâmetro de eficiência energética para tipologias usuais de escritório no estado de São Paulo, por meio de software de parametrização, a plataforma Rhinoceros-Grasshopper, aplicando o método dos algoritmos genéticos. Assim, espera-se que o modelo preditivo seja capaz de auxiliar nas decisões projetuais em relação a questões de conforto térmico e economia de energia, além de aumentar o número possível de soluções satisfatórias.

Palavras-chave: Desempenho termoenergético de edificações, simulação computacional, algoritmos genéticos.

Introdução

A partir da crise energética da década de 1970, o conceito de sustentabilidade surgiu com a finalidade de proteger os resquícios do patrimônio ambiental e prover qualidade de vida para a população mundial e as gerações futuras. No Brasil as edificações comerciais respondem por 17,34% de todo o consumo energético¹, o que justifica a importância de associar análises termoenergéticas ao processo de projeto arquitetônico. Como ferramenta para análise de desempenho, o software de modelagem tridimensional Rhinoceros que trabalha com Non-Uniform Rational B-Splines (NURBS) permite maiores variações de forma², se mostra muito funcional ao incorporar plugins como o Grasshopper que gera algoritmos por meio de uma interface acessível para a programação; o plugin Honeybee que conecta o modelo com softwares de simulação termoenergética (EnergyPlus e Openstudio); e o Ladybug que permite a importação de arquivos de dados climáticos (EPW) e a geração de diagramas de insolação, ventilação, entre outros³. Essa integração entre os plugins e softwares é apresentada na Figura 1. Para selecionar as melhores soluções de projeto, a partir dos dados de entrada no Grasshopper, as ferramentas Galapagos e Octopus permitem a utilização de algoritmos genéticos (AG) para otimização dos resultados.

Figura 1. Interação do Rhinoceros/Grasshopper com outros softwares.



Fonte: os autores

Resultados e Discussão

Com a realização da primeira etapa da simulação computacional na plataforma

Rhinoceros-Grasshopper, que teve como objetivo calibrar a ferramenta com o modelo do BESTEST 600, os resultados de consumo energético para aquecimento e resfriamento foram obtidos. A Tabela 1 traz os valores mínimos e máximos para validação do Caso 600 do BESTEST em comparação com os resultados simulados neste trabalho.

Tabela 1. Dados de consumo energético simulados

Indicador	Simulações		Limites BESTEST		
	Rhino /GH	EPlus	Mín	Média	Máx
Demanda de energia anual para resfriamento (kWh)	4.432	7.187	6.137	7.053	8.448
Demanda de energia anual para aquecimento (kWh)	3.494	4.375	4.296	5.046	5.709

Conclusões

A etapa de calibração e validação da plataforma Rhinoceros/Grasshopper por meio dos plugins Honeybee e Ladybug para estudo de eficiência energética em edifícios de escritório, apesar de apresentar certa variação nos valores numéricos, mostrou resultados satisfatórios para o desenvolvimento do código e da seguinte etapa da simulação computacional.

¹BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanco energético nacional 2017: Ano base 2016**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2017. Disponível em: https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf.

²MCNEEL EUROPE. **Rhinoceros 5.0**, 2017. Disponível em: <https://www.rhino3d.com/>

³ROUDSARI, M. P. M. S.; SMITH, A.; GORDON GILL ARCHITECTURE. Ladybug: a Parametric Environmental Plugin for Grasshopper To Help Designers Create an Environmentally-Conscious Design. In: 13TH CONFERENCE OF INTERNATIONAL BUILDING PERFORMANCE SIMULATION ASSOCIATION 2013, **Anais...** [s.l.: s.n.] Disponível em: http://www.ibpsa.org/proceedings/bs2013/p_2499.pdf