

## OTIMIZAÇÃO DA FORMA E DESEMPENHO DO BRISE SOLEIL INTEGRAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS RHINOCEROS E ECOTECT

OBERDAN MENDONÇA DA SILVA<sup>1</sup>;  
VALENTINA TOALDO BRUM<sup>2</sup>;  
ANTONIO CESAR SILVEIRA BAPTISTA DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – oberdan\_ms@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – valentinatbrum@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – antoniocesar.sbs@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

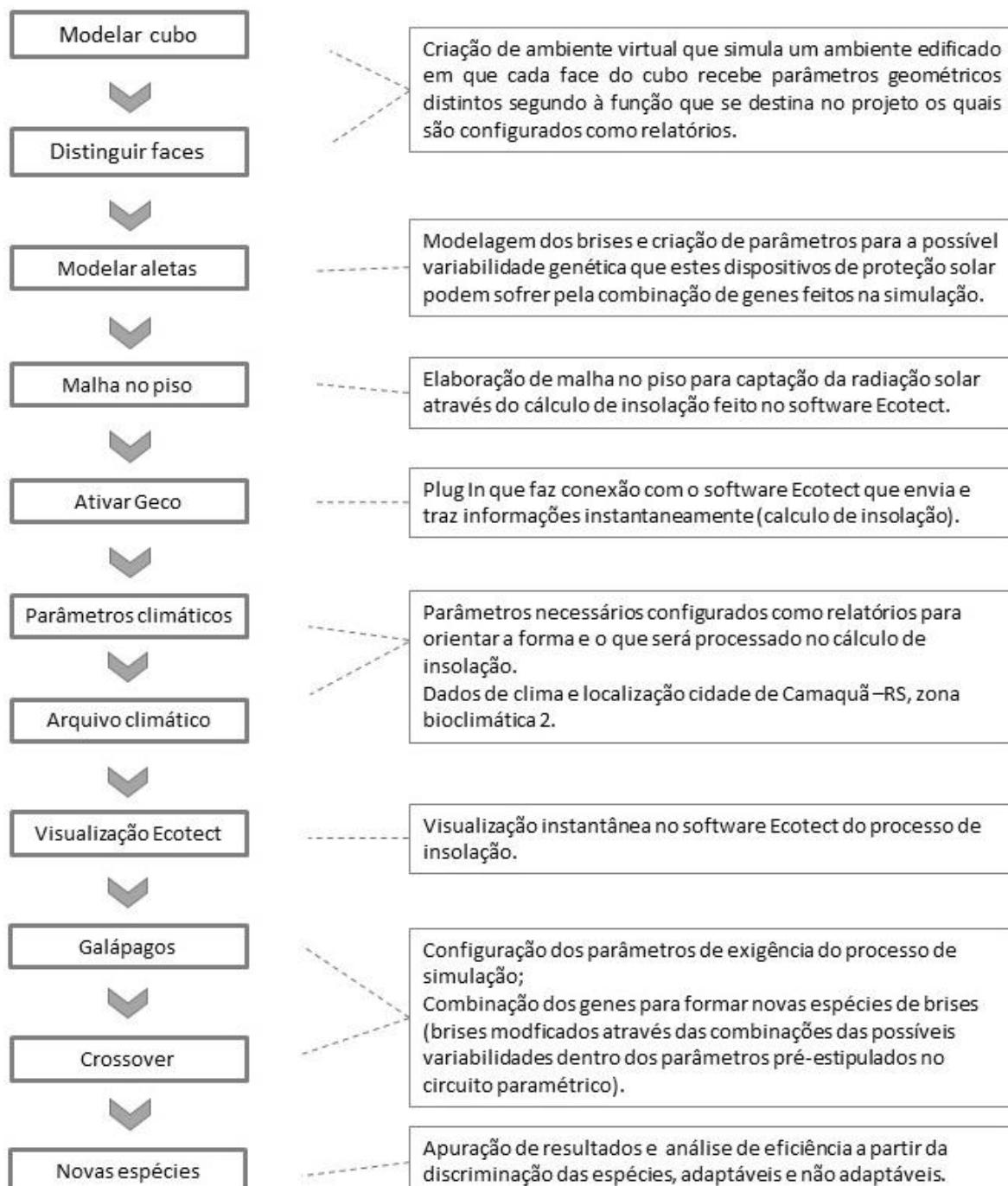
A otimização do brise é um dos quesitos mais fundamental na racionalização do processo de conforto térmico e eficiência energética na arquitetura. Influencia diretamente no envoltório da edificação ou por inteiro na própria fachada, na difusão e controle da entrada de iluminação natural e como controlador dos ganhos de radiação (ondas curtas) para atenuar o efeito estufa dos ambientes internos diminuindo a dependência dos controladores artificiais de ar. Assim, o tema proposto objetiva-se pela busca de uma resposta adequada de geometria de dispositivos de proteção solar às nossas condições climáticas orientado ao incremento da realidade técnico-construtiva da construção civil no país buscando otimizar e alcançar os melhores resultados, de uma operação determinada, enquanto satisfazem um conjunto de restrições e parâmetros. Os processos de otimização podem estar voltados tanto à maximização ou minimização de uma função (ANFLOR 2007). Assim, Segundo Bittencourt (1988), a solução correta de um brise é fruto da combinação adequada dos seguintes fatores: eficiência ambiental, plasticidade, privacidade, luminosidade, visibilidade, ventilação, durabilidade, custos de implantação e manutenção. Portanto, na busca por melhor avanço em otimização geométrica, chega-se ao sistema paramétrico cujo método atual de projetar brises pode ser aprimorado, ampliando o número de variáveis e, permitindo assim, a exploração de maior complexidade da forma construída. Além disso, pode-se comparar e evoluir o desempenho de elementos em outros eixos, como por exemplo, a disposição no sentido vertical das superfícies e, além disso inúmeras possibilidades e resultados geométricos. Todavia, diante do resultado obtido é possível compreender como a utilização de um projeto paramétrico associado a um sistema generativo (Algoritmo Evolutivo) pode contribuir para a obtenção de soluções através da simulação com melhor performance, a exemplo do conforto térmico e lumínico dos ambientes. Como objetivos específicos, busca-se um avanço na otimização dos brises tanto na exploração de formas geométricas, conforto e eficiência energética de edifícios.

### 2. METODOLOGIA

O método consiste na pesquisa e busca continuada de conhecimentos sobre o tema proposto em bibliografias e documentos de referência. Em vista do processo de construção da modelagem tridimensional empregada neste estudo, a modelagem associativa (OXMAN, 2006), foi utilizado o software Rhinoceros, da McNeel, associado à ferramenta computacional Grasshopper (editor gráfico de algoritmos), sendo utilizado o componente Galápagos, para a implementação do

algoritmo evolutivo, e os recursos do plug-in Geco responsável pela integração com o programa Ecotect Analysis, da Autodesk, para a simulação da insolação. A modelagem é realizada a partir da associação de componentes no Grasshopper, em seguida, componentes do Geco exportam o modelo para o Ecotect Analysis, onde será realizada a simulação da insolação sobre os brises, considerando os dados climáticos do local previamente definido, inseridos por meio de arquivos climáticos no ambiente do Grasshopper. Assim, deve-se montar um circuito de parâmetros geométricos que são traduzidos em variáveis numéricas, reconhecidas e calculadas pelo editor de algoritmos evolutivos para a geração de diversas variações estabelecidas a partir de restrições fornecidas aos componentes do evolutivos da ferramenta Galápagos.

Figura 1 - Fluxograma: Etapas de Construção

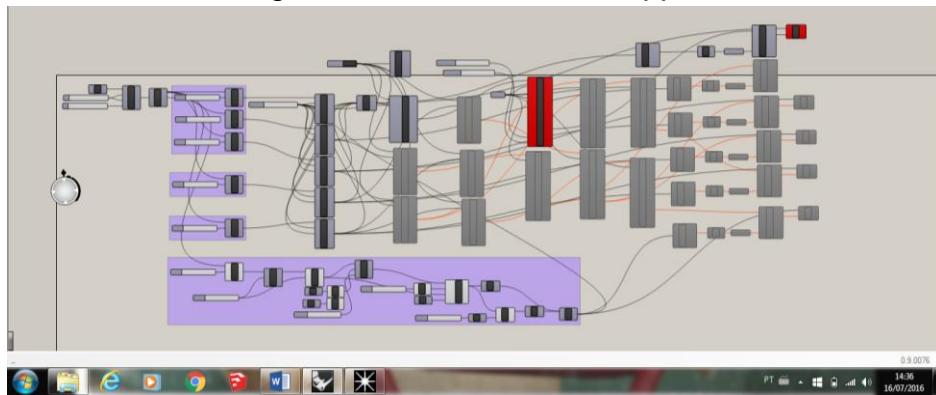


Fonte: Autores

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

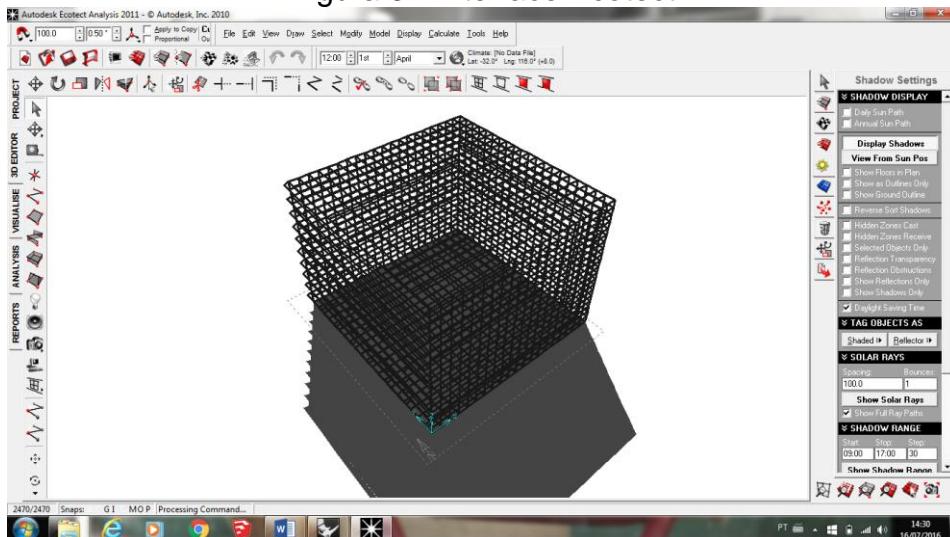
Até o presente momento foi desenvolvido a definição paramétrica no ambiente do Grasshopper (Fig. 2): modelagem do cubo (ambiente virtual) com uma aresta em vedação transparente (pano de vidro) e nela a modelagem de dispositivos de sombreamento padrões (aletas) horizontais. O cálculo de insolação é gerado no Ecotect Analysis (Fig. 3).

Figura 2 - Interface Grasshopper



Fonte: Autores

Figura 3 - Interface Ecotect



Fonte: Autores

### 4. CONCLUSÕES

A inovação pretendida são brises mais puros com menor rigidez formal e com vasta exploração geométrica possível sem, contudo, perder a eficiência de obstrução solar desejada e calculada levando em consideração o clima da Zona Bioclimática 2, região sul do país, o conforto térmico e lumínico do usuário e a eficiência energética. Tudo a partir de uma otimização geométrica paramétrica em que o processo pode ser facilmente verificável e mutável numericamente. E por fim, dissiminar o uso do desenho paramétrico em projetos de arquitetura.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITTENCOURT, L. **Uso das cartas solares – diretrizes para arquitetos.** Maceió: Edufal, 1988.
- CUNHA, E. G., Zechmeister, D., Melo, E. Q., Mascaró, J. J., Vasconcellos, L., & Frandaloso, M. A. (2004). **Elementos de Arquitetura de Climatização Natural** (4 ed.). Passo Fundo: UPF.
- LAMBERTS, R., Dutra, L., & Pereira, F. R. (2004). **Eficiência Energética na Arquitetura** (segunda ed.). São Paulo: Prolivros.
- FROTA, A. B. **Geometria da insolação.** São Paulo: Geros, 2 ed. 2004.
- FROTA, A. B, SCHIFFER, S. **Manual de conforto térmico.** São Paulo: Nobel, 2000.
- FLORIO, W. Modelagem Paramétrica, Criatividade e Projeto: duas experiências com estudantes de arquitetura. In: GTP, v. 6, n. 2, p. 43-66, São Carlos, 2011.
- FLORIO, W. Modelagem Paramétrica no Processo de Projeto em Arquitetura. In: SBPQ 2009, São Carlos: USP, 2009, p. 571-582.
- MEDEIROS, I. D. **O Brise-soleil na Zona Bioclimática 3 sob Avaliação dos Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C).** 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFPel, Pelotas.
- MARTINO, Jarryer Andrade De **O algoritmo evolutivo como método no processo de definição de brises.** 2012. Tese de doutorado Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, PPGATC, Campinas, SP, Brasil.
- OXMAN, Rivka. Theory and design in the first digital age. In: Design Studies 27. London: Elsevier, 2006.
- VANNINI, Virgínia Czarnobay. **Otimização da forma para captação da radiação solar sobre superfícies de edifícios: um exercício de integração entre os programas Rhinoceros e Ecotec.** 2011. Tese de mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ANTAC 2014, XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, **Análise do Potencial de Economia Baseado em Edificações Comerciais Etiquetadas.** Acessado em 02 nov. 2015. Online. Disponível em Site: <http://doi.org/10.17012/emtac2014.375>