

5

Conclusões e Trabalhos Futuros

5.1

Conclusões

Utilizando o modelo evolucionário constituído pelo simulador de energia EnergyPlus e por algoritmos genéticos, foi feita a implementação deste modelo em estudo de casos para analisar o comportamento de algumas edificações com relação ao conforto ambiental e ao seu consumo de energia, influenciado pelos sistemas de condicionamento de ar e pelo uso da iluminação artificial.

O estudo de casos consistiu em dois tipos diferentes de edificações, nas quais foram abordadas diferentes características. No estudo de caso 1, foram realizados 4 testes para a mesma edificação, um modelo simples, originalmente desenhado por um projetista, que serviu de base para a atuação do modelo. O primeiro teste objetivava minimizar o custo do sistema HVAC. O teste 2 objetivava minimizar, além do custo com o sistema HVAC, o consumo de energia pela iluminação artificial. Nestes dois testes não foram utilizados bloqueadores solares nas janelas da edificação. No teste 3, o objetivo era minimizar o custo do sistema HVAC, utilizando bloqueadores solares nas janelas. Por fim, no teste 4, o objetivo era minimizar o consumo do sistema HVAC e o consumo com iluminação artificial, utilizando, também, bloqueadores solares. Nestes quatro testes, a potência da lâmpada da edificação foi especificada em 100W.

No estudo de caso 2, foram realizados 3 testes para a mesma edificação, um modelo mais complexo, com mais cômodos, originalmente desenhado por um projetista. Este desenho serviu de base para a atuação do modelo evolucionário. No teste 5, o objetivo era minimizar o consumo do sistema HVAC e o consumo com iluminação artificial, sem o uso de bloqueadores e com lâmpadas cuja potência foi especificada em 100W. O teste 6 é semelhante ao teste 5, modificando apenas a característica referente à potência das lâmpadas, agora especificadas em 15W. Para o teste 7, as especificações são idênticas à dos teste 6, porém utilizou-se também como um dos objetivos para otimização o posicionamento mais adequado de um elemento sombreante, como, por exemplo, a árvore que foi utilizada neste teste.

Para todos os sete testes os dados climáticos fornecidos ao simulador são da

cidade do Rio de Janeiro.

Após a implementação do modelo evolucionário, foram obtidos resultados gráficos, gerados pelo modelo, em que se pode observar as mudanças sugeridas pelo mesmo com o processo de otimização. O modelo apresenta resultados interessantes: modifica a orientação da casa em relação ao Norte geográfico, otimiza o tamanho das janelas e melhor dispõe árvores no entorno da edificação que funcionam como elemento sombreante.

Realizando análises sob o ponto de vista arquitetônico, algumas janelas otimizadas podem ser excluídas da edificação, uma vez que, funcionalmente e esteticamente, não exercem influência relevante na solução do problema.

Com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se perceber que o Algoritmo Genético teve uma atuação superior do que a Busca Aleatória, como pode ser observado na figura 4.8, o que demonstra a eficiência do modelo desenvolvido para atingir os objetivos desejados. Além disto, os resultados obtidos com as edificações otimizadas são melhores (apresentam menor consumo de energia) do que os resultados obtidos com as edificações originais, desenhadas por um projetista.

Os resultados positivos obtidos com o modelo evolucionário mostram a viabilidade do modelo proposto. A extensão do modelo para contemplar outros parâmetros pode trazer, portanto, outras melhorias nos resultados.

5.2

Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros é possível destacar alguns pontos importantes, que podem trazer novas possibilidades de aplicação para o modelo evolucionário, como:

- cálculo da quantidade, da potência e a sugestão da disposição de lâmpadas em um cômodo, conforme seja especificada a necessidade da intensidade luminosa no mesmo;
- cálculo da quantidade de poluentes que a edificação está emitindo no meio ambiente, quando há geração de energia;
- valorar o custo do material de uma construção civil;
- especificar os tipos de materiais usados na construção;
- implementar outros conceitos e tecnologias de eficiência energética em janelas, como o uso dos elementos arquitetônicos: *light shelves* (marquises), brises, películas absorventes de radiação solar, vidros duplos;
- implementar coletores solares, painéis fotovoltaicos;
- implementar soluções para aproveitar melhor a iluminação natural, como o uso de clarabóias e vidros prismáticos.