



ILUMINAÇÃO NATURAL EM EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIO

**Uma análise baseada no
Código de Obras de Maceió/AL**

Linha de pesquisa 3



| UFSC | PósArq | Metodologia Científica Aplicada | Professora: Sonia Afonso |
| Orientador: Fernando O. R. Pereira | Aluna: Evelise Didoné |

Justificativa e Relevância

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

- Crise do petróleo na década de 70 e o colapso energético em 2001 - conservação de energia no Brasil passou a ser alvo de discussões;
- Estima-se que **42%** da energia elétrica produzida no país seja consumida na operação e manutenção das edificações para um maior conforto dos usuários (PROCEL, 2007);
- Recursos naturais - **iluminação e ventilação** - são elementos primordiais na obtenção da eficiência energética nas edificações.
- Nas edificações de escritório o sistema de iluminação e condicionamento artificial dos ambientes são responsáveis por cerca de 70% de todo consumo (ROMERO, 1998).

Justificativa e Relevância

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

- Em Maceió, a iluminação natural nos edifícios de escritório não é favorecida pela localização, tipo e tamanho das aberturas.

- ausência de dispositivos de proteção solar
- radiação direta
- desconforto visual nos usuários

- Especificações precisam ser revistas - relação mais eficiente entre o desempenho desejado e o consumo de energia resultante (CÂNDIDO, 2004).

Avaliar o Código de Obras de Maceió/AL - recomendações arquitetônicas que afetam o conforto luminoso e a eficiência energética das edificações de escritórios, com ênfase na iluminação natural.



Fonte: CÂNDIDO, 2004

Revisão de literatura

Iluminação natural e as medidas de avaliação

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

- **Luz natural:** um meio eficaz para redução da iluminação artificial nas edificações - recurso pouco explorado;
- Pesquisas atuais buscando maneiras para melhor **compreender e aplicar a luz natural nas edificações e avaliar o seu potencial de aproveitamento;**
- Avaliações – medidas estáticas ou dinâmicas:
 - **Estáticas** → expressa em forma de valores de iluminância em relação a um céu de referência;
 - **Dinâmicas** → expressa em séries anuais de iluminâncias - podem ser usadas como indicadores dinâmicos do desempenho da luz natural e no controle da iluminação para economia de energia (REINHART C. F., 2006).

Revisão de literatura

Simulação de iluminação natural

Programas computacionais fornecem um processo de cálculo para prever a quantidade de luz natural em um ambiente com o intuito de quantificar os níveis luminosos em determinados pontos da edificação.

Apolux

- Simula as iluminâncias internas nos ambientes dadas as condições da abóboda celeste, características da sala e da modelagem para o cálculo.

Daysim

- Calcula o perfil anual de iluminâncias e luminâncias internas através de arquivos climáticos do *EnergyPlus*;
- Trabalha com o algoritmo do *RADIANCE*, largamente utilizado e aceito na avaliação de iluminação natural em edificações (REINHART C. F., 2006).

EnergyPlus

- Determina o impacto das estratégias de iluminação natural no consumo de energia considerando a disponibilidade de luz natural, as condições do local, o gerenciamento das aberturas em função do ofuscamento e ganho térmico.

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

Revisão de literatura

Código de Obras: normalização das edificações de escritório em Maceió/AL

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

Código de Obras de 1957 e de 1979 → área mínima destinada para ventilação e iluminação, baseado na área do piso do ambiente.

Código de 1985 → áreas mínimas de aberturas determinadas pela área do piso: 1/6 para iluminação e 1/12 para ventilação.

Código de Obras de 2004 → especificações relacionadas às aberturas substituídas por uma referência às normas da ABNT.

Código de Obras de 2007 → especificações de acordo com a função do compartimento da edificação - determinará o dimensionamento mínimo e a necessidade adequada de ventilação e iluminação natural.

Em todos os códigos, os aspectos relacionados ao clima local não recebem menção, assim como os enfoques do conforto ambiental e conservação de energia (CÂNDIDO, 2004).

Revisão de literatura

Justificativa e
Relevância

**Revisão de
literatura**

Objetivos

Metodologia

Cronograma
de atividades

Referências
bibliográficas

PERGUNTA DE
PESQUISA:

É possível, com base nas recomendações do Código de Obras de Maceió/AL induzir satisfatoriamente o desempenho luminoso de diferentes tipologias de aberturas de edifícios de escritório?

Objetivos

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

- Geral

Avaliar o desempenho luminoso de diferentes tipologias de aberturas em edifícios de escritório, baseadas nas recomendações do Código de Obras de Maceió/AL.

- Específicos

- Avaliar diferentes tamanhos, localizações, formas e proteções de aberturas em edifícios de escritórios de Maceió;
- Empregar parâmetros dinâmicos para a avaliação da iluminação natural anual;
- Avaliar a redução do consumo de energia resultante da utilização da iluminação natural em edifícios de escritório.

Objetivos

QUADRO SÍNTESE

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

	Pergunta de pesquisa	Hipótese	Objetivo
Geral	É possível, com base nas recomendações do Código de Obras de Maceió/AL induzir satisfatoriamente o desempenho luminoso de diferentes tipologias de aberturas de edifícios de escritórios?	Com base nas recomendações do Código de Obras de Maceió/AL diferentes tipologias de aberturas podem induzir, satisfatoriamente, o desempenho luminoso de edifícios de escritórios.	Avaliar o desempenho luminoso de diferentes tipologias de aberturas em edifícios de escritório, baseadas nas recomendações do Código de Obras de Maceió/AL.
Específicos	Qual a combinação mais adequada de área, localização, forma e proteção de abertura em ambientes de escritórios de Maceió/AL?	Diferentes combinações de área, localização, forma e proteção de abertura são adequadas para ambientes de escritórios de Maceió/AL.	Avaliar diferentes tamanhos, localizações, formas e proteções de aberturas em edifícios de escritórios de Maceió/AL.
	Como produzir uma avaliação anual de iluminação natural em ambientes de escritórios?	Com o uso de parâmetros dinâmicos de avaliação pode-se obter análise anual da iluminação natural em ambientes de escritórios.	Indicar como os parâmetros dinâmicos podem ser utilizados nas recomendações dos Códigos de Obras.
	Qual a redução do consumo de energia resultante da utilização da iluminação natural em edifícios de escritório?	O consumo de energia pode ser reduzido com a utilização da iluminação natural em edifícios de escritórios.	Avaliar a redução do consumo de energia resultante da utilização da iluminação natural em edifícios de escritório.

Metodologia

Justificativa e
Relevância

Revisão de
literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma
de atividades

Referências
bibliográficas

É baseada na avaliação do desempenho luminoso, com o uso de medidas dinâmicas, de diferentes tipologias de aberturas formuladas a partir das especificações do Código de Obras de Maceió/AL para edificações de escritório.

Procedimentos metodológicos:

- I – Pesquisa bibliográfica
- II – Definição e construção dos modelos computacionais
- III – Simulação computacional
- IV – Representação dos resultados
- V – Análise quantitativa
- VI – Elaboração de propostas

Metodologia

QUADRO METODOLÓGICO

Justificativa e
Relevância

Revisão de
literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma
de atividades

Referências
bibliográficas

Objetivos		Procedimentos Metodológicos	Resultados esperados
Específicos	Avaliar diferentes tamanhos, localizações, formas e proteções de aberturas em edifícios de escritórios de Maceió.	II – Definição e construção dos modelos computacionais	Indicar como os parâmetros dinâmicos podem ser utilizados nas recomendações dos Códigos de Obras.
	Empregar parâmetros dinâmicos para a avaliação da iluminação natural anual.	III – Simulação computacional IV – Representação dos resultados V – Análise quantitativa	
	Avaliar a redução do consumo de energia resultante da utilização da iluminação natural em edifícios de escritório.		
Geral	Avaliar o desempenho luminoso de diferentes tipologias de aberturas em edifícios de escritório, baseadas nas recomendações do Código de Obras de Maceió/AL.	I – Pesquisa bibliográfica VI – Elaboração de propostas	Contribuir para a formulação de normas e códigos com melhores níveis de conforto luminoso e de eficiência energética.

Cronograma de atividades

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

Atividades	2007								2008											
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Cumprimento dos créditos	█	█	█	█	█	█	█													
Revisão bibliográfica	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
Definição das tipologias								█	█											
Construção dos modelos									█	█										
Simulações											█	█	█	█						
Qualificação													█							
Tabulação dos resultados												█	█	█	█					
Análise e discussão															█	█				
recomendações																█				
Preparação do documento final														█	█	█	█	█	█	
Entrega do documento																			█	
Preparação da apresentação																			█	
Defesa																			█	

Referências bibliográficas

Justificativa e Relevância

Revisão de literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma de atividades

Referências bibliográficas

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. **Mercado de Energia Elétrica 2006-2015**. Rio de Janeiro: EPE, 2005.

CÂNDIDO, C. M., **Ventilação natural e Códigos de obras: uma análise das tipologias de aberturas nos edifícios de escritórios em Maceió/AL**. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas, 2006.

CLARO, A.; PEREIRA, F.O.R., AGUIAR, G.P. Desenvolvimento do Protótipo do Software LuzSolar para Análise e Projeto de Iluminação Natural em Arquitetura e Urbanismo, I CITENEL, **Anais...** Florianópolis: 2003.

EnergyPlus. **Input Output Reference**. The Encyclopedic Reference to EnergyPlus Input and Output. 2007. Disponível em: <<http://www.energyplus.gov.br>> . Acesso em: Nov 2007.

MATOS, M.; MARINOSKI, D. L.; ORDENES, M.; PEREIRA, F. O. R. **Análise de diferentes métodos de avaliação do aproveitamento da luz natural**. In: ENCAC, 2007.

MOORE, F.; **Concepts and practice of architectural daylighting**. Library of Congress Cataloging. EUA, 1985.

Referências bibliográficas

Justificativa e
Relevância

Revisão de
literatura

Objetivos

Metodologia

Cronograma
de atividades

**Referências
bibliográficas**

NABIL, Azza; MARDALJEVIC, John. **Useful daylight illuminances: A replacement for daylight factors**. Science Direct. Energy and Buildings 38. P. 905-913. 2006.

NABIL, Azza; MARDALJEVIC, John. **Useful daylight illuminance: a new paradigm for assessing daylight in buildings**. Lighting Res. Technol. 37,1. P. 41-59. 2005.

PROCEL/ELETROBRAS. **Programa nacional de conservação de energia elétrica: áreas de atuação – edificações**. Disponível em <<http://www.eletrobras.gov.br/elb/proce>>. Acessado em: 09 dez 2007.

REINHART, C. F. **Tutorial on the Use of Daysim Simulations for Sustainable Design**. Institute for research in Construction National Research Council Canada, Canada. 2006

REINHART, C. F.; MARDALJEVIC, J.; ROGERS, Z. **Dynamic daylight performance metrics for sustainable building design**. NRCC-48669. 2006.

REINHART, C. F.; MORRISON, M. The lightswitch wizard – reliable daylight simulations for initial design investigation. In: Buildings Simulation, 2003, Eindhoven, The Netherlands. **Proceedings...** Eindhoven: BS, 2003. Vol. III. p.1093-1100.

ROMERO, M.A., O peso das decisões arquitetônicas no consumo de energia elétrica em edifícios de escritórios. In: NUTAU 1998, São Paulo, 1998. **Anais...** São Paulo:1998.

Fim!!!

Evelise Didoné
evelisedidone@yahoo.com.br