



## ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINÂNCIA EM PLANOS HORIZONTAIS E VERTICAIS ATRAVÉS DE UM MÉTODO COMPUTACIONAL

**Renato G. Castanheira(1); Rogério F.W. da Costa (2);**

**Antônio C. dos S. Oliveira (3); Aldo C. M. Gonçalves (4)**

(1) PROARQ/UFRJ – UFRRJ – Rua Domingos do Couto, 71 – Campo Grande – CEP: 23080-190

Rio de Janeiro – Brasil - ☎ (21) 34-02-14-39 – e-mail: [rgcastanheira@uol.com.br](mailto:rgcastanheira@uol.com.br)

(2) PROARQ – UFRJ - Rio de Janeiro – Brasil- e-mail: [rogeriowerly@hotmail.com](mailto:rogeriowerly@hotmail.com)

(3) PROARQ – UFRJ - Rio de Janeiro – Brasil - e-mail: [antonio@cnpi.org.br](mailto:antonio@cnpi.org.br)

(4) PROARQ – UFRJ - Rio de Janeiro – Brasil –e-mail: [aldo@mls.com.br](mailto:aldo@mls.com.br)

### RESUMO

Uma estratégia para reduzir o consumo de energia elétrica nos sistemas de iluminação artificial é iluminar de forma rigorosa somente os lugares onde são realizadas as atividades, não iluminando com o mesmo rigor todos os pontos de uma determinada área. O método em questão considera que as tarefas visuais devem ser desenvolvidas em espaços restritos, onde os critérios de iluminação devem estar de acordo com os padrões de iluminância requeridos pela tarefa visual desenvolvida. O método em questão impõe que a iluminância seja calculada pelo método do *ponto a ponto* e os resultados obtidos são gráficos do tipo superfícies topográficas que fornecem a distribuição da iluminância nos planos analisados, considerando lâmpadas HPL-N-400 (400 W) e luminárias HDK 453.

### ABSTRACT

An strategy to reduce the electric power consumption in the systems of artificial illumination is to light up in a rigorous way only the places where the activities are accomplished, not lighting up with the same intensity all points of a certain area. The method in subject considers that the visual tasks should be developed in restricted places, where the illumination criteria should be in agreement with the patterns of illuminance requested by the developed visual task. The method in subject imposes that the illuminance should be calculated by the *point to point* method and the obtained results are graphs of the type of topographical surfaces, that supply the distribution of illuminance in the analyzed plans considering lamps HPL-N-400 (400 W) and luminaries HDK 453.

### 1. INTRODUÇÃO

Estudos realizados pelo PROCEL mostram que, nos casos em que os sistemas artificiais de climatização não são considerados, o consumo de energia elétrica com os sistemas de iluminação artificial pode chegar até cerca de 70% do consumo total do edifício. Surge então a necessidade de se projetar e implantar sistemas de iluminação mais eficientes em termos de consumo de energia elétrica, o que implica a utilização de equipamentos mais eficientes, tais como: lâmpadas, luminárias e acessórios.

Uma estratégia importante para a economia de energia elétrica é a de iluminar de forma mais criteriosa somente os locais onde esta iluminação é realmente necessária, ou seja, não se deve iluminar com o mesmo rigor todos os pontos de uma determinada área.

O método a ser utilizado é o do *ponto a ponto*, pois o método dos *Lúmens* e o método das *Cavidades* não são fundamentados no conceito de iluminar de forma rigorosa apenas uma determinada região. O objetivo inicial deste trabalho foi desenvolver um método que permita utilizar o computador para elaborar gráficos que possam propiciar uma ampla visão da distribuição da iluminância nas áreas a serem iluminadas. A expectativa principal é poder contribuir para projetos de iluminação mais eficientes em termos de iluminação e consumo de energia elétrica.

## 2. METODOLOGIA APLICADA

Utilizando-se conceitos de iluminação artificial apresentados em NISKIER e MACINTYRE (1990) e elementos de cálculo vetorial e geometria analítica apresentados em SANTOS (1978), foi codificada em linguagem Pascal no ambiente Delphi uma ferramenta computacional bastante simples para o cálculo da iluminância, partindo das coordenadas cartesianas do ponto iluminado e da fonte luminosa. Nesta etapa do trabalho, o programa desenvolvido considera apenas lâmpadas do tipo HPL-N-400 montadas em luminárias HDK 453.

Para avaliar o método proposto, foram simuladas as condições de iluminação do piso de uma área retangular com 16 m de comprimento e 8 m de largura. No estudo realizado foram utilizadas duas lâmpadas do tipo HPL-N-400 (400 W), montadas em luminárias HDK 453, posicionadas de acordo com a figura 1. As luminárias foram instaladas a uma distância de 4 m do piso, com foco perpendicular ao plano do piso. Os resultados obtidos com a ferramenta computacional desenvolvida foram inseridos no programa *MATLAB* onde foram realizadas interpolações bidimensionais cúbicas e elaborado o gráfico mostrado na figura 2.

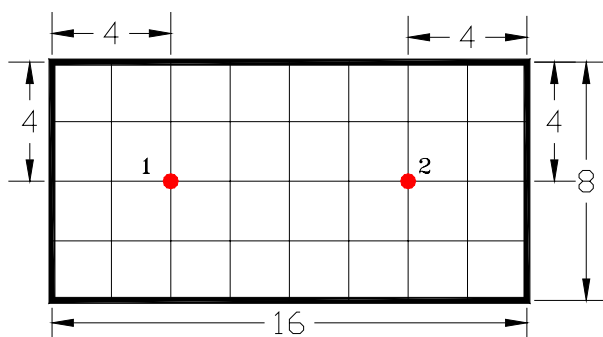


Figura 1. Posição das lâmpadas (m)

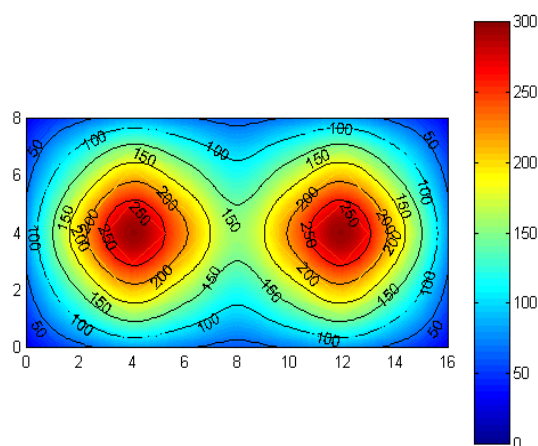


Figura 2. Distribuição da iluminância (lux)

## 3. CONCLUSÕES FINAIS

O método apresentado foi de implementação prática, fornecendo ao usuário informações importantes sobre a distribuição da iluminância ao longo da área estudada, podendo ser útil nos estudos envolvendo a iluminação de áreas externas, tais como estacionamentos, complexos esportivos e iluminação pública. Deve ser aprimorado, incluindo a possibilidade da utilização de outros tipos de lâmpadas e luminárias nas análises realizadas.

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985. 556p.  
SANTOS, N. M. **Vetores e Matrizes**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1978. 153p.