

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Cálculo do centro de carga para posicionamento de quadros de distribuição

João Paulo de Gois Santana<sup>1</sup>

Aislan Silva Primo<sup>2</sup>

Universidade Tiradentes, UNIT, Aracaju, SE

A localização do quadro de distribuição geral, de um projeto elétrico, não é tratada diretamente em uma norma técnica, porém exerce uma importante influência no que se diz respeito a qualidade de energia da instalação e a quantidade de material condutor necessária para garantir uma transmissão segura de corrente elétrica para os terminais do circuito residencial.

Este artigo científico tem como objetivo utilizar os métodos de cálculo relacionados as aplicações das integrais duplas para definir o ponto ideal de alocação do quadro de distribuição geral. Portanto, para este propósito, utilizou-se um projeto elétrico mapeado com suas cargas devidamente distribuídas.

Segundo [2] quando se diz respeito à localização, os quadros de distribuição devem respeitar os seguintes itens: estar em local de fácil acesso, estar no baricentro das cargas, ou seja, na região da instalação onde há maior concentração de aparelhos de maior potência, de modo que os circuitos que utilizam condutores de maior secção sejam mais curtos.

O método convencional não considera pontos da região onde não há presença de terminais de potência e não é possível excluir os cômodos onde a alocação do quadro de distribuição é indesejada. Estas características, logo tornam-se inviáveis nesse tipo de aplicação.

Entretanto quando se trata de potência aparente em esquemas elétricos é necessário que se faça, a partir de um novo método, uma distribuição uniforme de todos os terminais de fornecimento. Assim como a exclusão de cômodos onde não é desejada a localização do quadro de distribuição.

Inicialmente, no modelamento matemático deve-se obter uma função que rege a densidade de carga por toda a planta. Para isso mapeia-se a planta elétrica com o seu corpo no quadrante positivo do plano cartesiano. As ordenadas e abscissas possuem unidade de acordo com a planta original.

Depois do mapeamento ser realizado, é necessário, a partir das coordenadas e das cargas, gerar a função densidade.

$$A = (x, y, Carga(VA)) \quad (1)$$

---

<sup>1</sup>pauloxpg7@gmail.com

<sup>2</sup>aislanprimo14@gmail.com

As coordenadas de potência são definidas pela equação (1), a partir desses resultados é possível gerar uma função que rege os pontos. Esta função é obtida pela equação (2).

$$Z = j_T(x + y) \quad (2)$$

$$j_T = \frac{\sum_i^n (J_n)}{n} \quad (3)$$

O coeficiente  $j_T$  da equação (3) caracteriza a função densidade, ele pode ser chamado de coeficiente médio de potência localizada, ou seja, ele é obtido pela média aritmética simples dos coeficientes  $J$  de cada ponto de potência no projeto. Com o  $j_T$  definido tem-se também uma função densidade definida que, segundo [1], a partir de uma integração em uma determinada região obtém-se a potência distribuída total expressa pela equação (4).

$$M = \int \int_D Z dA \quad (4)$$

Realizado esses procedimentos, procede-se o método calculando os momentos de potência em  $x$  e  $y$  expressos pelas equações (5) e (6), respectivamente.

$$M_x = \int \int_D y \bar{Z} dA \quad (5)$$

$$M_y = \int \int_D x \bar{Z} dA \quad (6)$$

Com as equações (7) e (8) determina-se a localização ideal do quadro de distribuição, levando-se das considerações, anteriormente citadas, do que diz respeito a localização dos quadros de distribuição em ambiente residencial.

$$\bar{x} = \frac{M_y}{M} \quad (7)$$

$$\bar{y} = \frac{M_x}{M} \quad (8)$$

O método de centro de massa utilizando integrais duplas foi comparado com o método convencional. Isso ocorreu através da aplicação dos cálculos em uma situação hipotética, e mostrou-se muito satisfatório, no que se refere a capacidade de se aproximar do centro de cargas considerando cômodos indesejados.

Entretanto a questão chave que foi discutida e estudada trata-se da necessidade de obter uma função densidade que abrange todo o conjunto de cargas de forma que se crie uma identidade. Obteve-se assim, uma função cuja região gerada contém as coordenadas vinculadas ao projeto elétrico.

## Referências

- [1] STEWART, James. *Cálculo. 7.ed.* São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- [2] NERY, Norberto. *Instalações elétricas: princípios e aplicações. 2. ed.* São Paulo: Érica, 2013.