

# **A QUESTÃO DA TECNOLOGIA APROPRIADA NA UTILIZAÇÃO DE NOBREAK PARA SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.**

**MARIOTONI, Carlos Alberto (1); Silva, Geraldo J. Alonso (2)**

(1) Ph.D, M.Sc, Eng. Elétrica, Eng. Seg. do Trabalho, Professor Unicamp  
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Cx. Postal 6021  
CEP 13083-970 – Cidade Universitária – Barão Geraldo – Campinas – S.P.

e-mail: cam@fec.unicamp.br

(2) Tecnólogo, em Construção Civil,  
Rua: José Soriano de Souza Filho nº 720  
Swift – Campinas – S.P.  
CEP 13045-000

## **RESUMO**

As eventuais faltas de energia elétrica nos grandes centros comerciais e falhas nas linhas de transmissão de energia elétrica, como aquela ocorrida, no passado, em Bauru S/P, tem estimulado a procura dos condomínios residenciais e comerciais por sistemas de iluminação de emergência mais eficientes e, com relação custo x benefício mais atraente.

Inserido neste contexto, discute-se a utilização de nobreak como gerenciador de sistemas de iluminação de emergência, levando-se em conta sua facilidade de instalação e manutenção e, seus baixos custos de implantação e operação, quando comparados com outros sistemas existentes no mercado.

A facilidade de instalação deste sistema está relacionada com a necessidade de apenas uma bateria para sua alimentação, em caso de falta de energia, enquanto os demais sistemas necessitam nove baterias. Além disso deve-se ressaltar a utilização de lâmpadas mais eficazes energeticamente, as mini fluorescentes, que proporcionam também economia na bitola dos fios dos circuitos, devido à relativamente baixa potência destas lâmpadas.

Uma outra vantagem deste sistema é o fato de poder-se associar o sistema às novas necessidades das edificações, por exemplo os edifícios inteligentes, já que o nobreak pode ser controlado por softwares que gerenciam o uso de energia com relatórios de ocorrência das anormalidades da rede elétrica e mensagens de alerta.

Este trabalho apresenta os atuais sistemas de iluminação de emergência em uso no país e, a comparação do custo de instalação do sistema empregando nobreak com os demais sistemas usados nas edificações em geral.

## **ABSTRACT**

The eventual electric power lacks in the great commercial centers and flaws in the lines of electric power transmission, as that happened, in the past, in Baurru S/P, has been stimulating the search of the residential and commercial buildings for more efficient systems of emergency lighting, with more attractive relationship cost x benefit.

Inserted in this context the no-break usage is discussed as a management center of emergency lighting system taking into account the installation easiness and maintenance as well as the low capital and operation costs, when compared with other systems.

The installation easiness of this system is related to the fact that it just needs one battery for feeding, in case of lack of energy, while the other systems need nine batteries. The use of energy more efficient lights should be pointed out, which also provide economy in the gauge of the threads of the circuits due to the relatively low lights power.

Another advantage of this system is the fact of being associate to the new constructions trends mainly, the intelligent buildings, since the no-break can be controlled by softwares that can manage the energy usage, giving reports of abnormalities occurrences in the electric network and alert messages.

This work presents the current systems of emergency lighting and compares the costs of the system using no-break with the other common systems.

## **1. INTRODUÇÃO**

Os sistemas de iluminação de emergência são dispositivos automáticos que tem por finalidade iluminar os ambientes de trabalho ou de utilização pública, sempre que houver a interrupção do fornecimento de energia elétrica da edificação, para auxiliar a saída ordenada ou a evacuação segura de pessoas do local. As interrupções do fornecimento de energia elétrica podem ser: devido às falhas no sistema de fornecimento pela concessionária local, por uma falha ou avaria no sistema elétrico de distribuição do próprio edifício, ou, em casos excepcionais, pela ocorrência de um incêndio quando o fornecimento de energia elétrica do edifício é imediatamente suspenso .

Existem, basicamente, três modelos de sistemas de iluminação de emergência que podem ser utilizados, sendo que cada um apresenta vantagens e desvantagens quando comparados com os outros, levando-se em conta a especificidade da edificação. Os

modelos são: sistemas de iluminação de emergência que utiliza centrais convencionais (central de controle, baterias e lâmpadas incandescentes), blocos autônomos e sistemas moto-geradores a óleo Diesel ou gasolina. O último modelo não é discutido neste trabalho por ser um método pouco utilizado em edificações residenciais, contudo eficaz, em outros tipos de edifícios (hospitais, hotéis, etc).

## **2. SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

### **2.1 Sistema convencional de iluminação de emergência**

O sistema convencional de iluminação de emergência é o sistema no qual utiliza-se uma central que detecta falha de energia, controla a carga das baterias e aciona o sistema de emergência. As baterias podem ser blindadas (não requerem controle do nível de solução) ou não blindada (requerem controle do nível de água). O sistema de iluminação de emergência é feito através de lâmpadas incandescentes. Este sistema é montado, geralmente, em um gabinete de aproximadamente 2,00 x 1,00 x 0,50m, no qual são alojadas uma central de controle e 09 baterias de 12 V cada.

Esta central é determinada levando-se em conta o numero de pontos de luz que deverão ser alimentados, e deve-se considerar que as lâmpadas tem potência de 40 W e tensão de 120 volts. Portanto, tendo-se o numero de pontos de luz e a potência de cada lâmpada encontra-se a demanda a ser solicitada pela central. Depois disso, determina-se a carga de cada bateria, considerando-se que as mesmas devem suportar esta demanda por um período mínimo de uma hora, logo dividindo-se a demanda por 108 V (valor de tensão obtida com 09 baterias ligadas em série) tem-se o valor de carga que cada bateria deve suportar, feito isto estabelece-se o tipo de bateria que se deseja, por exemplo 12V-45Ah.

O funcionamento do sistema de iluminação de emergência é feito da seguinte maneira: quando ocorre uma falha no sistema de energia elétrica que esta sendo gerenciando, o sistema de emergência é acionado, acendendo as lâmpadas, por um determinado período de tempo, através do circuito auxiliar de baterias até que a falha seja removida. Tudo isto é realizado automaticamente pela central de controle, desde a ocorrência de falha até o reestabelecimento da alimentação normal de energia elétrica.

### **2.2 Sistema que utiliza blocos autônomos**

Este sistema é composto de um conjunto de luminárias independentes que fornecem a iluminação de emergência em caso de falha no fornecimento de energia elétrica do edifício. Estas luminárias autônomas podem ser empregadas em residências, escritórios,

supermercados, restaurantes, hotéis, bancos, shopping, etc, e possuem, geralmente, duas lâmpadas fluorescentes de 20W, tempo de autonomia de duas horas e, utilizam baterias recarregáveis de chumbo/ácido 6V-4Ah, o que minimiza a manutenção. Também possuem circuito de proteção contra sobrecarga e podem ser fixadas em qualquer superfície, tendo as dimensões: 78 x 19 x 9,5cm. Seu princípio de funcionamento é semelhante ao sistema anterior.(Dinalux II, 1998)

### **2.3 Sistema de iluminação de emergência que utiliza nobreak como gerenciador.**

Discute-se a utilização de Nobreaks inteligentes, microprocessados, cujas características são: display de cristal líquido que mostra o “status” de operação do Nobreak através de ícones e informações de fácil interpretação; regulação “on-line” com dupla monitoração (entrada/saída); equipamentos bivolt/transformador, onde a entrada pode variar de 115/127V ou 220/240V e a saída fixa em 115 ou 220V; proteção de sub/sobre tensão de rede elétrica, maior tempo de autonomia, que permite a ligação de bateria externa com conector de engate rápido. Além disso, o Nobreak permite ser ligado na ausência de rede elétrica (“cold start”) e, através de um software permite ao usuário acompanhar na tela de um microcomputador as falhas ocorridas no sistema e as medidas adotadas, além de criar um histórico de ocorrências com data, horário e tipos de anormalidades.(Snet, 1998)

As características técnicas de um Nobreak encontrado no mercado são:

Potência máxima de saída (VA)	de 600 a 3.000
Fator de Potência (COS $\phi$ )	0,7
Rendimento	85% (para operação bateria)
Tensão de entrada (V)	bivolt (115/220)
Variação máxima da entrada (V)	(93 a 140 ) / (175 a 263)
Frequência de rede (Hz)	60
Tensão de saída (V)	115 ou 220
Frequência de saída (Hz)	60 +- 1%

A princípio, o sistema com Nobreak nada difere dos demais, porém, ao invés de utilizar lâmpadas incandescentes, como no sistema convencional, utiliza as lâmpadas mini fluorescentes eletrônicas que apresentam uma eficiência energética muito superior às lâmpadas incandescentes(uma lâmpada mini fluorescente de 9W, apresenta um fluxo luminoso igual ao de uma lâmpada incandescente de 40W).(Dinalux I, 1998)

Seu princípio de funcionamento pode ser comparado ao sistema de iluminação de emergência convencional, onde a partir de uma falha qualquer de alimentação, o sistema, entra em funcionamento colocando o circuito de iluminação auxiliar em operação. Porém, este sistema utiliza apenas uma bateria, tem maior autonomia, apresenta uma redução na quantidade de condutores utilizados e, em suas seções (bitolas), devido a menor potência

das lâmpadas mini fluorescente. Além disso proporciona menor manutenção e maior durabilidade das lâmpadas(a vida útil da lâmpadas mini fluorescentes é maior), por um custo de implantação menor que os atuais sistemas de iluminação de emergência.

### **3 COMPARAÇÃO DE CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS RELACIONADOS**

Como exemplo, é considerado um caso de instalação de um sistema de iluminação de emergência de uma determinada edificação, que possui um total de 100 pontos de luz a serem alimentados pelo sistema, levando-se em conta: subsolo; escadarias, hall comum e hall social, térreo, barrilete e cobertura, totalizando 18 andares (adota-se uma média de 400 metros de cabo para alimentar-se todos estes pontos, levando-se em conta a utilização de apenas um circuito).(Ghaddar, 1998). Com base nestes requisitos calcula-se qual sistema é o mais econômico considerando-se os aspectos: facilidade de montagem, custo de montagem, custo da manutenção e autonomia do sistema.(Farahbakhsh, 1998)

#### **3.1 Custo de implantação utilizando sistema de blocos autônomos**

Este sistema não necessita de central de comando geral, pois cada monobloco já possui sua própria central de comando, ou seja, cada ponto de luz necessita de um monobloco, portanto:

<b>Descrição dos Materiais</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unitário</b>	<b>Custo Total</b>
monobloco 20W/220V	100 peças	U\$ 36,00	U\$ 3.600,00
cabo flex. 2,5 mm <sup>2</sup>	400 m	U\$ 0,16 / m	U\$ 64,00
mão de obra	02 homens	U\$ 25,00 / dia	U\$ 100,00
<b>total</b>			<b>U\$ 3.764,00</b>

#### **3.2 Custo de implantação do sistema convencional**

Este sistema utiliza lâmpadas incandescentes 40W/120V, tem-se:

1º) 40 W X 100 pontos = 4.000W de potência instalada, logo, necessita-se de uma central de comando que suporte no mínimo 4.000W de demanda.

2º)  $4.000W / 108V = 37,04 A$ , portanto necessita-se de 09 baterias de 12V de no mínimo 45Ah, cada uma, para suportar esta demanda por no mínimo 01 hora, conforme exigido por norma, necessita-se também neste caso de um cabo flex. de no mínimo 6 mm<sup>2</sup> para alimentação desta carga. Porém, esta central limita a corrente da bateria em 60% da carga

da bateria instalada, sendo assim deve-se optar por uma bateria de no mínimo 65Ah, visando um mais adequado funcionamento, por um período de 60 minutos, portanto:

<b>Descrição do Material</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unitário</b>	<b>Custo Total</b>
central de comando	01 peça	U\$ 500,00	U\$ 500,00
baterias 12V-65Ah	09 peças	U\$ 83,00	U\$ 747,00
suporte p/ cent. e bat.	01 peça	U\$ 98,00	U\$ 98,00
cabo flex. 6 mm <sup>2</sup>	400 m	U\$ 0,32	U\$ 128,00
receptáculo	100 peças	U\$ 0,38	U\$ 38,00
lâmpada incand.40W/120V	100 peças	U\$ 1,33	U\$ 133,00
outros	-----	-----	U\$ 40,00
mão de obra	02 homens	U\$ 25,00 / dia	U\$ 150,00
<b>total</b>			<b>U\$ 1.834,00</b>

### 3.3 Custo de implantação do sistema utilizando nobreak

Neste sistema utiliza-se lâmpadas fluorescentes 9W/220V denominadas mini-fluorescente eletrônica, tonalidade luz do dia, portanto tem-se:

1º) 09W X 100 pontos = 900W, logo  $900W \div 220V = 4,09A$ . Portanto, a potência necessária é:  $4,09 A \times 220V = 0,9 KVA$ , assim utiliza-se um Nobreak de 1,2 KVA, saída 220V, o que permite o uso de cabo flex. 2,5 mm<sup>2</sup> (pode-se utilizar cabo flex de 1,5mm<sup>2</sup>) para todo o circuito.

2º) Utiliza-se 01 bateria de 12V-40 Ah, para garantir uma autonomia de 100 minutos de operação do sistema.

<b>Descrição do Material</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unitário</b>	<b>Custo Total</b>
Nobreak 1,2 KVA	01 peça	U\$ 220,00	U\$ 220,00
bateria 12V-40 Ah	01 peças	U\$ 32,00	U\$ 32,00
cabo flex. 2,5 mm <sup>2</sup>	400 m	U\$ 0,16/m	U\$ 64,00
receptáculo	100 peças	U\$ 0,38	U\$ 38,00
lâmpada mini fluor	100 peças	U\$ 5,50	U\$ 550,00
mão de obra	02 homens	U\$ 25,00 / dia	U\$ 100,00
outros	----	-----	U\$ 40,00
<b>total</b>			<b>U\$ 1.044,00</b>

#### 4. CONCLUSÃO

Existem vantagens na utilização de sistemas de iluminação de emergência que usam Nobreak como gerenciadores, pois são mais simples para instalação já que utilizam somente uma bateria externa e ocupam espaço físico reduzido. Este sistema apresenta menor custo de manutenção, pois utiliza tecnologia mais avançada que proporciona maior qualidade e confiabilidade. O custo de implantação é menor quando comparado com os demais. Este sistema deve ser projetado para uma autonomia mínima de sessenta minutos de funcionamento ininterrupto.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DINALUX I. Dynacom lâmpadas mini-fluorescente eletrônica linha Econolite. **Catalogo Técnico**, 1998.

DINALUX II. Dynacom luminária e iluminação de emergência Ie 40 e Ie 30. **Catalogo Técnico**, 1998.

FARAHBAKHS, H.; UGURSAL, V. I. AND FUNG, A. S. A residential end-use energy consumption model for Canada. **Internacional Journal of Energy Research**, v.22, 1998 p.1133–1143.

GHADDAR, N. Energy conservation of residential buildings in Beirut. **International Journal of Research**, v.22, 1998 p.523-546.

SNET. Nobreak inteligente microprocessado linha micro Sw e micro Sp. **Catalogo Técnico**, 1998.