

**ILUMINAÇÃO**

## **NR10 - INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE:**

**é nesta norma que estão contidos itens voltados para iluminação.**

**Das normas NR 10 são citadas abaixo as normas voltadas para a iluminação:**

**10.2.3.3. Os postos de proteção, transformação e medição de energia elétrica devem obedecer às prescrições contidas no subitem 10.1.2 e, em especial, aquelas referentes a espaço de trabalho, iluminação e isolamento de ferramentas.**

**(110.015-7 / I2)**

**10.2.3.8. Os Quadros de Distribuição e Painéis de Controle devem ser projetados, instalados, mantidos e operados, considerando-se as prescrições previstas nos subitens 10.1.2 e 10.3.2.4 e, em especial, as prescrições referentes à localização, iluminação, visibilidade, identificação dos circuitos e aterramento. (110.020-3 / I2)**

**10.2.4.4. Os equipamentos de iluminação devem ser especificados e mantidos durante sua vida útil, de forma a garantir os níveis de iluminamento contidos na Norma Regulamentadora - NR 15 e posicionados de forma a garantir condições seguras de manutenção. (110.028-9 / I1)**

**10.2.4.5. Os equipamentos de iluminação devem ser de tipo adequado ao ambiente em que serão instalados e possuir proteção externa adequada. (110.029-7 / I1)**

**10.2.4.6. As lâmpadas elétricas portáteis serão utilizadas unicamente onde não possa ser conseguida uma iluminação direta dentro dos níveis de iluminamento previstos na NR 15. (110.030-0 / I1)**

**10.2.4.7. Os aparelhos portáteis de iluminação devem ser construídos e utilizados de acordo com o subitem 10.1.2. (110.031-9 / I1)**

A ABNT também possui normas específicas para iluminação. Abaixo citamos algumas delas:



**NBR 10898 - Sistema de Iluminação de Emergência**

**NBR 5413 - Iluminância de Interiores - Procedimento**

**NBR 5461 - Iluminação - Terminologia**

**NBR 6854 - Aparelhos de Iluminação para Interiores - Especificação**

**NBR 7195 - Cor na Segurança do Trabalho - Procedimento**

**NBR 9077 - Saída de Emergência em Edifícios - Procedimento**

**NBR 10637 - Bloco Autônomo de Iluminação de Segurança para Balizamento e Aclaramento - Especificações**

**NBR 5461 - Esta norma define termos relacionados com diversos assuntos, a parte voltada para iluminação esta descrita a seguir:**

**h) componentes de lâmpadas e dispositivos auxiliares**

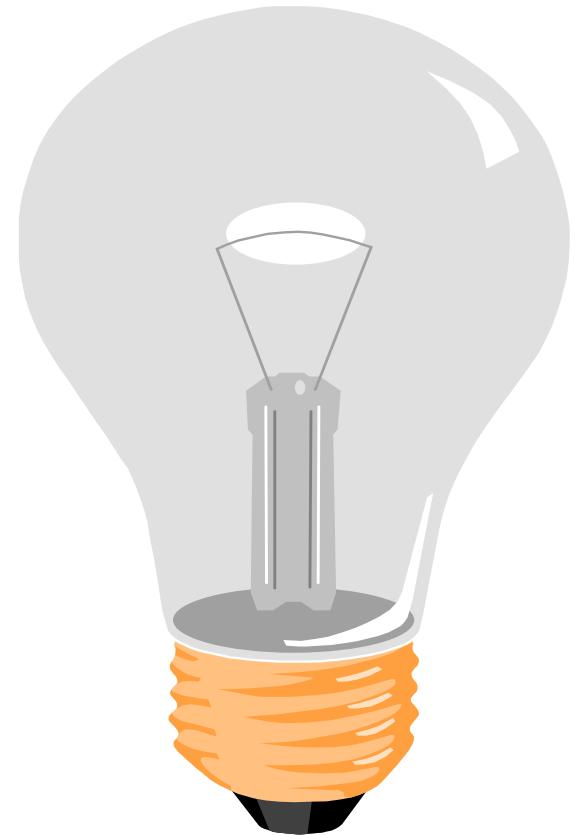
**i) luminotécnica: iluminação diurna**

**j) luminárias e suas componentes**

Precisamos analisar a importância  
da iluminação para o homem  
antes de partirmos para conceitos  
**de como evitar 'acidentes'**

**Podemos dizer que grande parte do desenvolvimento da espécie humana foi dado pela conquista do fogo e da luz. Cada vez mais o homem vem desenvolvendo métodos de iluminação, tendo em vista:**

- o conforto visual**
- exercícios de suas atividades.**

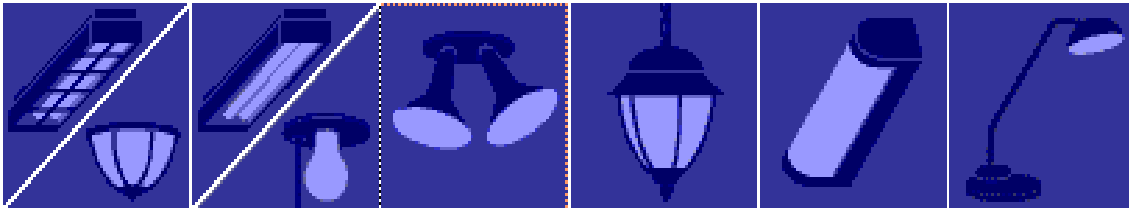


É importante que fique claro que quando falamos sobre acidente em iluminação não estamos falando de uma lâmpada caindo sobre nossas cabeças estaremos mostrando conceitos de como iluminar adequadamente para que esta iluminação não venha causar danos econômicos ou danos humanos.



# Como saber se a iluminação está boa?

**Determinar a iluminação necessária a um ambiente significa estabelecer a intensidade e distribuição da radiação visível adequadas aos tipos de atividades e às características do local.**

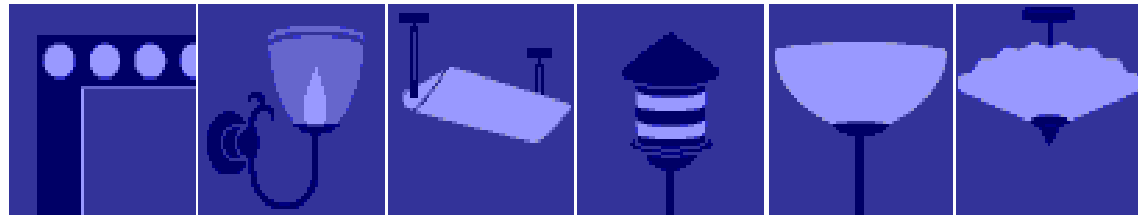


**As conseqüências de uma iluminação inadequada são notadas:**

**na segurança** - implicando no aumento do número de acidentes;

**na produtividade** - maior desperdício de material, pior qualidade do produto final;

**no bem-estar** - maior fadiga visual e geral, ambiente desagradável baixando o moral dos trabalhadores.



**Existe uma série de fatores a serem considerados para que se tenha um local de trabalho adequadamente iluminado:**

- tipo de lâmpada e de luminária;**
- quantidade de luminárias;**
- distribuição e localização das luminárias;**
- manutenção e limpeza das luminárias;**
- cores adequadas ao ambiente.**

## **O que deve ser pensado para fazer um projeto de: Iluminação de Escritórios? (por exemplo)**

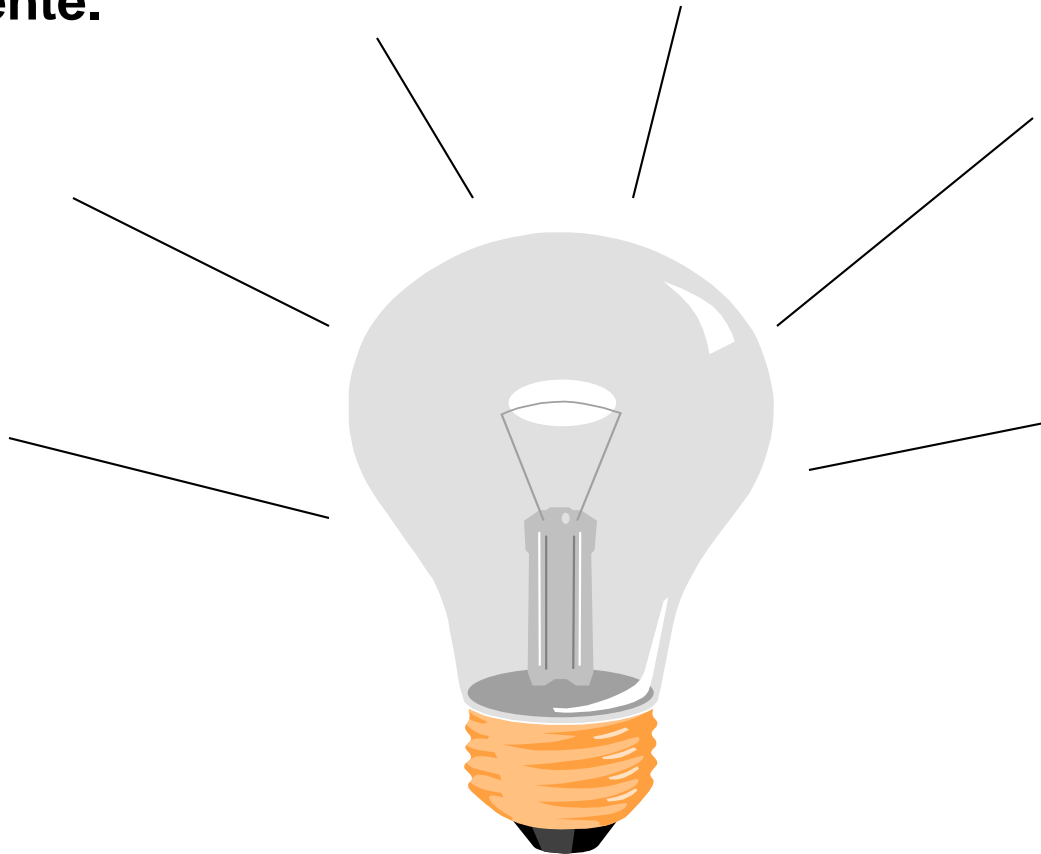
**Iluminar locais de trabalho exige conhecimento. Além de tornar o espaço agradável, uma iluminação apropriada precisa se empenhar em não prejudicar a visão de quem vai passar longos períodos no ambiente. Ao criar um projeto, o profissional responsável analisa o espaço, o pé direito, a idade dos usuários do ambiente e até a quantidade de horas que permanecem no local. A ABNT ( Associação Brasileira de Normas Técnicas) determina que o mínimo de claridade para um escritório seja de 500 lux.**

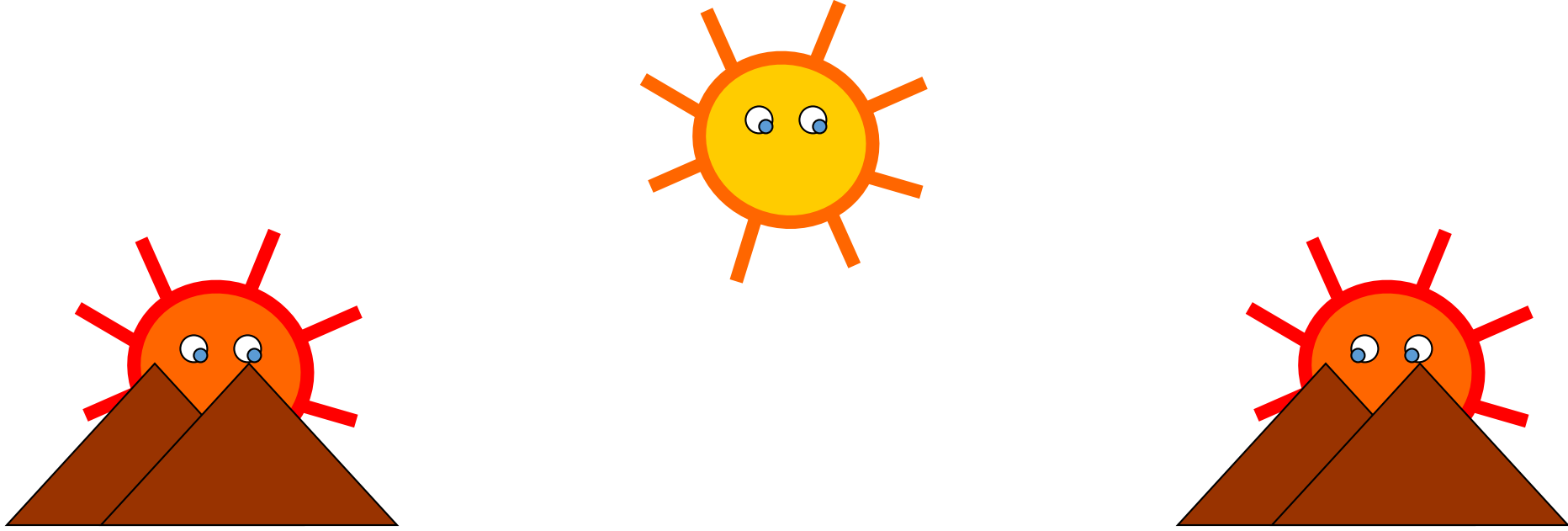
**As lâmpadas fluorescentes são as mais recomendadas baixa irradiação de calor. A tonalidade amarela deixa o espaço mais agradável para a visão, pois não basta estar claro, é necessário haver conforto visual.**

**Escolher uma boa luminária é outro fator que ajuda o projeto.**

## Temperatura de cor

Quando falamos em luz quente ou fria estamos nos referindo ao tom de cor que a lâmpada dá ao ambiente.



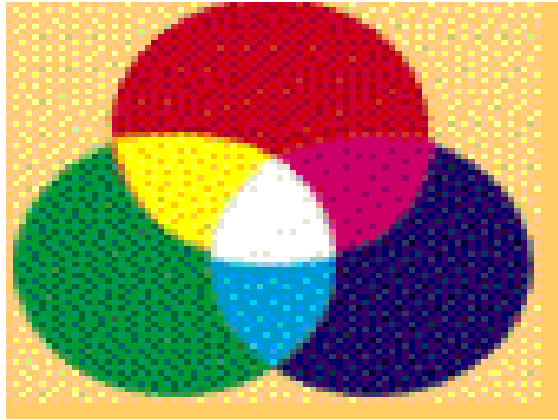


**Ao acordarmos o sol está mais vermelho, sua luz tem um tom mais quente.**

**A medida que o dia avança e nossas atividades aumentam, a luz do sol vai ficando mais fria.**

**No final da tarde quando pensamos em relaxar, a luz volta a ficar mais quente.**

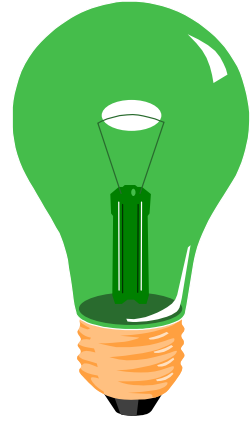
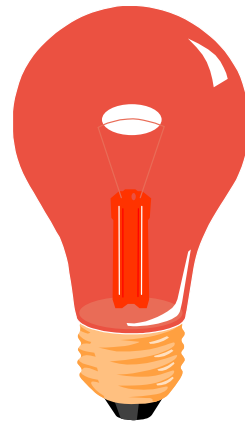
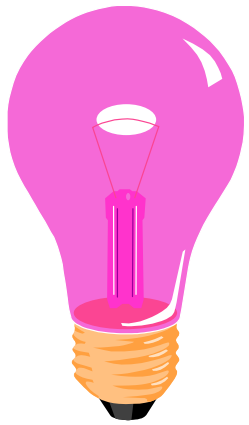
**Perceberam? Luz mais quente maior aconchego e relaxamento, luz mais fria maior atividade, simples não é ?**



**Nas lâmpadas esta temperatura de cor é medida em graus Kelvin ( $^{\circ}\text{k}$ ) e quanto maior for o número, mais fria é a cor da lâmpada.**

**Ex..: uma lâmpada de temperatura de cor de  $2700^{\circ}\text{K}$  tem tonalidade quente, uma de  $7000^{\circ}\text{K}$  tem tonalidade muito fria. (Ideal para residências  $2700\text{K}$  a  $5000\text{K}$ ).**





## **Reprodução de Cores**

**A reprodução de cores de uma lâmpada é medida por uma escala chamada IRC (índice de Reprodução de Cores). Quanto mais próximo este índice for ao IRC 100 (dado à luz solar), mais fielmente as cores serão vistas na decoração.**

**Isto ocorre porque, na verdade, o que enxergamos é o reflexo da luz que ilumina os objetos.**

**Um exemplo claro disto é quando compramos uma roupa em uma loja e depois ao sairmos vestidos durante o dia, percebemos que a cor não era exatamente aquela.**

## **Cálculo de Iluminação (método dos lúmens e dos pontos)**

Iluminar um interior significa projetar e executar uma instalação de maneira que esta possa iluminar artificialmente ambientes. Em um projeto de iluminação deve-se levar em consideração fatores de extrema importância:

- Obter um nível de iluminamento adequado a utilização do ambiente que será iluminado.
- Escolher adequadamente as lâmpadas e luminárias que serão empregadas, levando-se em conta o fator de economia.
- Reproduzir as cores dos objetos e do ambiente corretamente.
- Obter uma distribuição de luz uniforme nos planos que serão iluminados.
- Não criar impressão de mal-estar e desconforto nas pessoas que irão utilizar o ambiente.
- Lembrar que a iluminação deve estar sempre em harmonia com o projeto global do ambiente.

# **Roteiro de cálculo de lâmpadas e luminárias ( métodos dos Lúmens)**

## **1. Escolha do nível de iluminação**

Deve-se escolher o nível médio de iluminação em função do tipo de atividade visual que será desenvolvida no local, para isto são utilizadas as tabelas constantes da norma NB-5413 da ABNT que fornece valores admissíveis para cada tipo de ambiente.

## **2. Determinação do fator do local**

$$\mathbf{K = (C * L) / [(C * L) * A]}$$

**onde:**

**C = comprimento do local**

**L = largura do local**

**A = altura da luminária ao plano de trabalho**

# **Roteiro de cálculo de lâmpadas e luminárias ( métodos dos Lúmens)**

## **3. Escolha das lâmpadas e das luminárias**

Neste item devem ser levados em conta fatores como a adequada iluminação do plano de trabalho, custo, manutenção, estética, reprodução de cores, aparência visual e funcionalidade.

## **4. Determinação do fator de utilização**

Que é definido como a razão do fluxo útil, aquele que incide efetivamente sobre o plano de trabalho.

Para se obter este valor deve-se consultar a tabela de luminárias do respectivo fabricante.

# Roteiro de cálculo de lâmpadas e luminárias ( métodos dos Lúmens)

## 5. Determinação do fluxo total

$$Em = (\text{fluxo total} * \text{fator de utilização} * d) / S$$

onde: Em= Iluminância média ( Nível de Iluminamento)

S= Área do ambiente

d= Fator de depreciação

Fator de depreciação é a razão do iluminamento médio no plano de trabalho após um certo período de uso da iluminação para o iluminamento médio de uma instalação nova nestas mesmas condições.

# **Roteiro de cálculo de lâmpadas e luminárias ( métodos dos Lúmens)**

## **6. Cálculo do número de luminárias**

número de luminárias= fluxo total / fluxo de luminárias

## **7. Distribuição das luminárias**

O espaçamento entre as luminárias depende de sua altura ao plano de trabalho e da sua distribuição de luz. Este valor situa-se geralmente, entre 1 a 1,5 vezes o valor da área útil em ambas direções.

A Philips fornece em seu site [www.philips.com.br](http://www.philips.com.br) um catálogo com tipos de lâmpadas e suas utilizações.

A Osram fornece em seu site um manual prático de luminotécnica: [www.osram.com.br](http://www.osram.com.br).

# Iluminação de Emergência

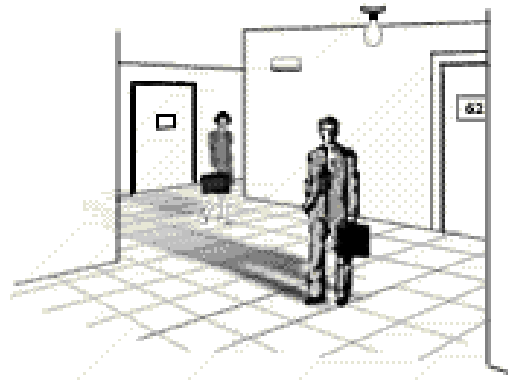


Quando falamos a respeito de segurança no Trabalho é muito importante lembrarmos da Iluminação de Emergência.



# OBJETIVOS:

**A iluminação de emergência deve clarear áreas escuras de passagens restabelecendo os serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal .**

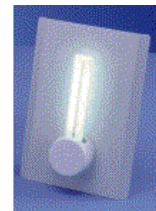


# OBJETIVOS:

**A intensidade da iluminação deve ser suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas.**



**SAÍDA**



## **OBJETIVOS:**

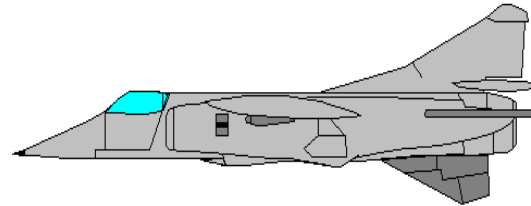
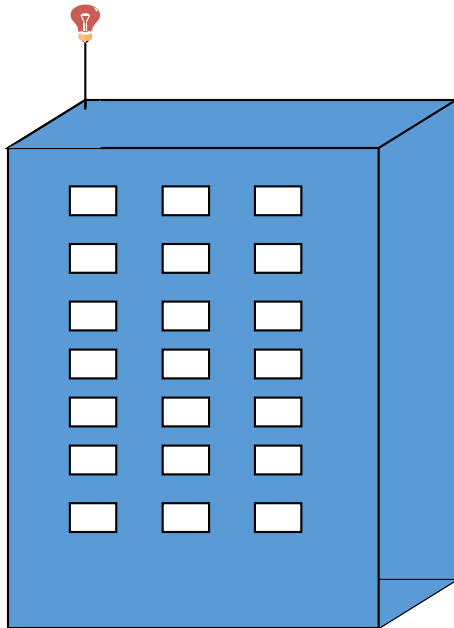
**A iluminação deve permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se;**

## **OBJETIVOS:**

**Sinalizar inconfundivelmente as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local;**

# OBJETIVOS:

**Sinalizar o topo do prédio para a aviação comercial.**



**Em casos especiais, a iluminação de emergência deve garantir, sem interrupção, os serviços de primeiros socorros, de controle aéreo, marítimo, ferroviário e outros serviços essenciais instalados.**

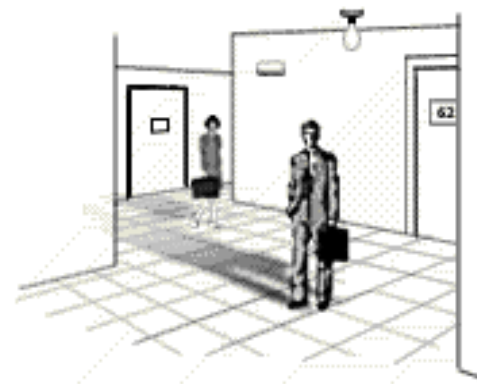
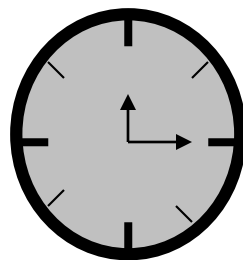
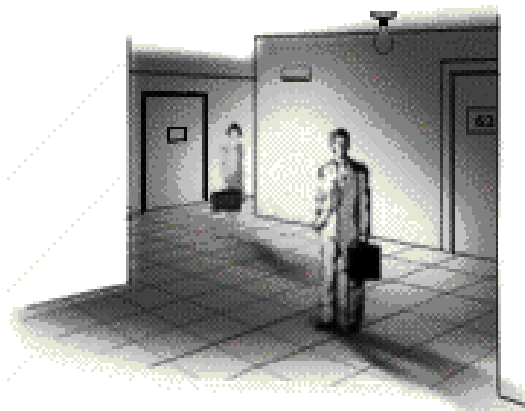


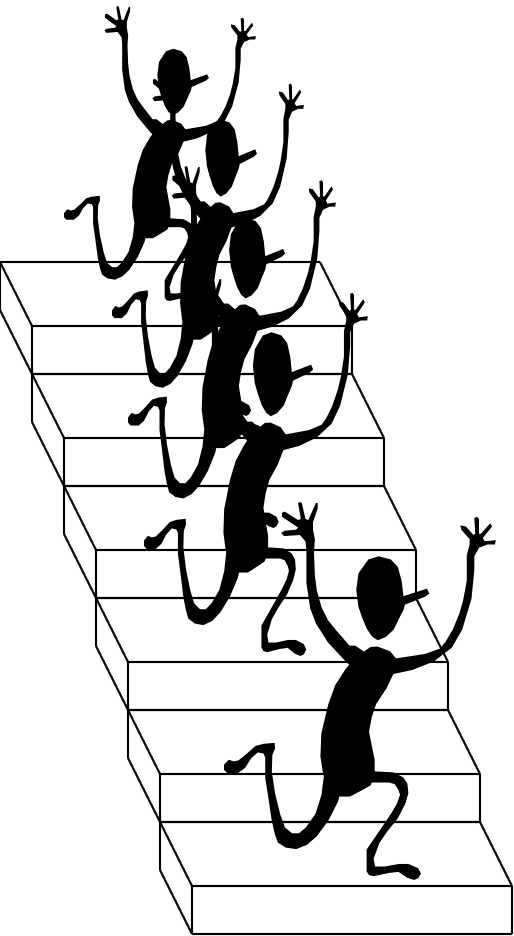
## **PRIMEIROS SOCORROS**



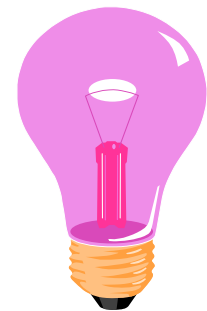
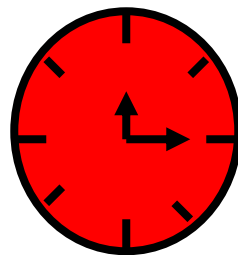
# OBJETIVOS:

O tempo de funcionamento do sistema de iluminação de emergência deve garantir a segurança pessoal e patrimonial de todas as pessoas na área, até o restabelecimento da iluminação normal, ou até que outras medidas de segurança sejam tomadas





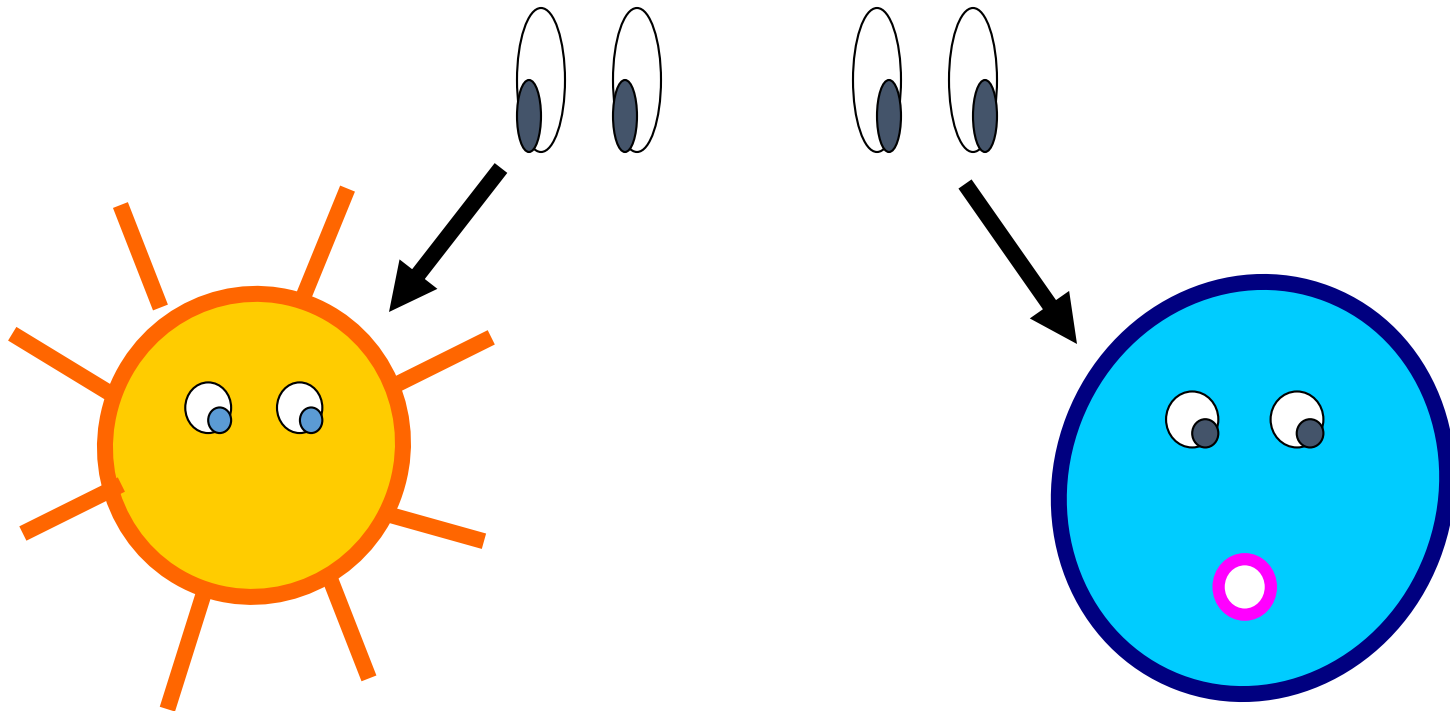
**No caso do abandono total do edifício, o tempo da iluminação deve incluir, além do tempo previsto para a evacuação, o tempo que o pessoal da intervenção e de segurança necessitam para localizar pessoas perdidas ou para terminar o resgate em caso de incêndio. Este tempo deve ser respaldado pela documentação de segurança do edifício aprovado pelo usuário e do poder público**



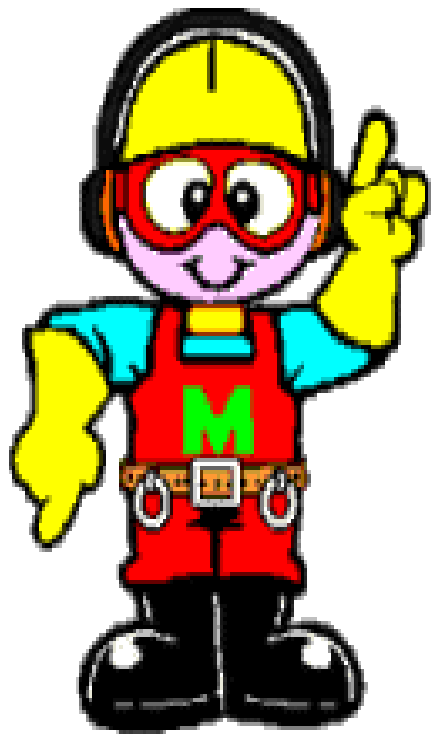


# OBJETIVO:

Devem ser respeitadas as limitações da visão humana, com referência as condições fisiológicas da visão diurna e noturna e o tempo de adaptação para cada estado



**IMPORTANTE**



**A central de iluminação de emergência com baterias não pode ser utilizada para alimentar quaisquer outros circuitos ou equipamentos.**