

# ILUMINAÇÃO

Ministério do trabalho:



## **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

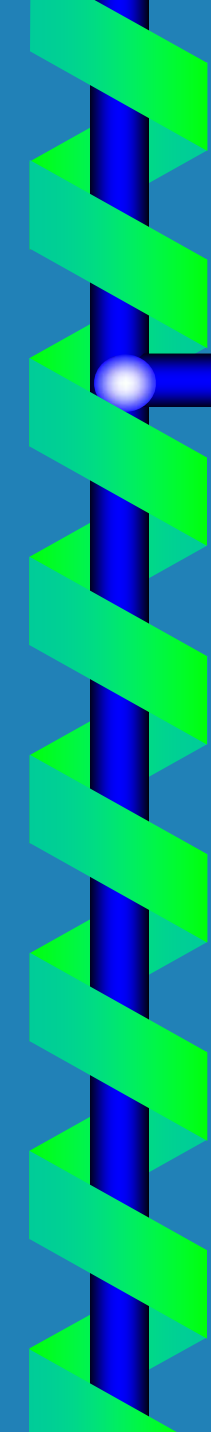
NBR 5461 - Esta norma define termos relacionados com diversos assuntos, a parte voltada para iluminação esta descrita a seguir:

- 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"**



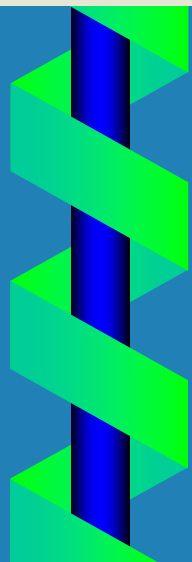
Podemos dizer que grande parte do desenvolvimento da espécie humana foi dado pela conquista do fogo e da luz. Cada vez mais o homem vem desenvolvendo métodos de iluminação, tendo em vista:

- o conforto visual
- exercícios de suas atividades.





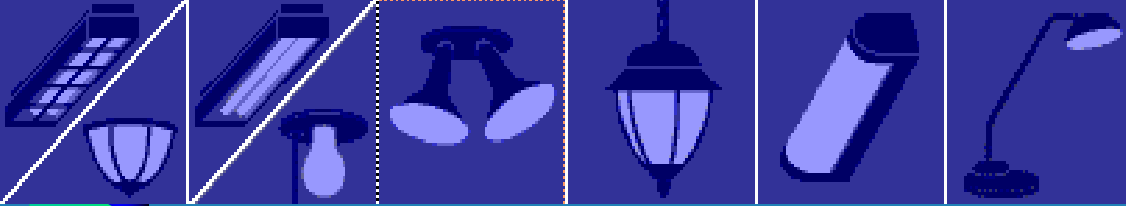
É IMPORTANTE QUE FIQUE CLARO QUE QUANDO FALAMOS SOBRE ACIDENTE EM ILUMINAÇÃO NÃO ESTAMOS FALANDO DE UMA LÂMPADA CAINDO SOBRE NOSSAS CABEÇAS X ESTAREMOS MOSTRANDO CONCEITOS DE COMO ILUMINAR ADEQUADAMENTE PARA QUE ESTA ILUMINAÇÃO NÃO VENHA CAUSAR DANOS ECÔNOMICOS OU DANOS HUMANOS.



# 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.

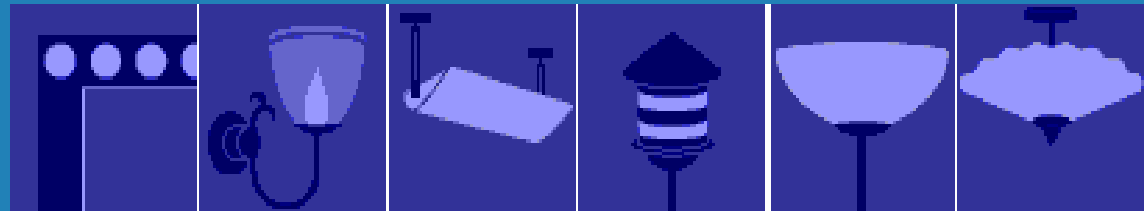


As conseqüências de uma iluminação inadequada são notadas:

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.

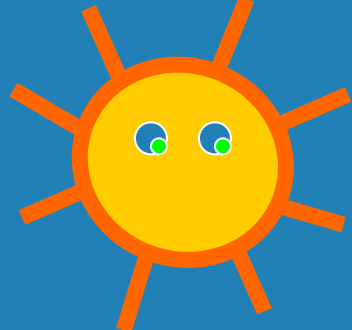
As lâmpadas fluorescentes são as mais recomendadas baixa irradiação de calor. A tonalidade amarela deixa o espaço mais agradável para a visão, pois não basta estar claro, é necessário haver conforto visual. Escolher uma boa luminária é outro fator que ajuda o projeto.



## Temperatura de cor

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





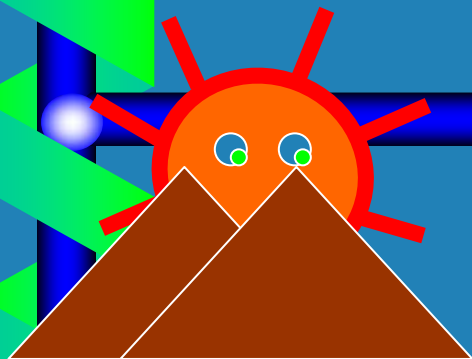
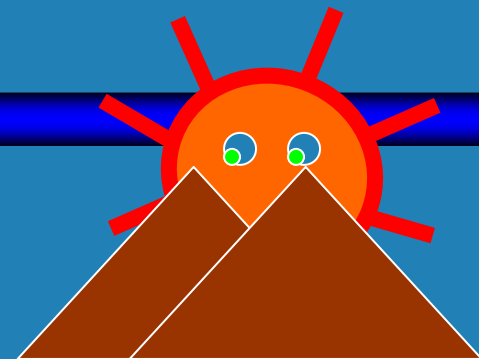
Vamos observar o sol.

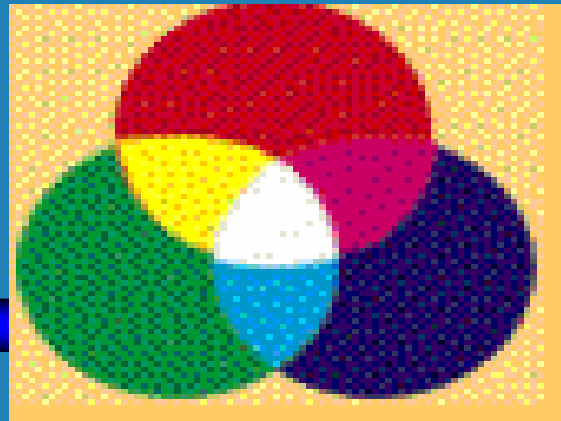
Ao acordarmos o sol está mais vermelho, sua luz tem um tom mais quente.

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.

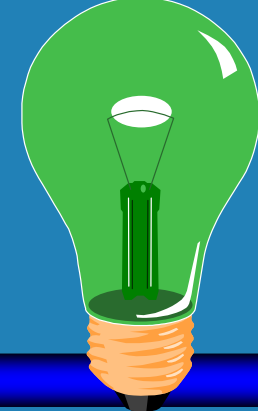
Perceberam? Luz mais quente maior aconchego e relaxamento, luz mais fria maior atividade, simples não é ?





Nas lâmpadas esta temperatura de cor é medida em graus Kelvin (Ok) e quanto maior for o número, mais fria é a cor da lâmpada.

Ex...: uma lâmpada de temperatura de cor de 2700oK tem tonalidade quente, uma de 7000oK tem tonalidade muito fria. ( Ideal para residências 2700K a 5000K).

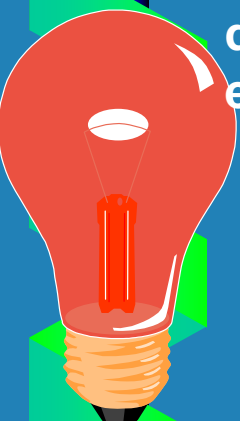


## Reprodução de Cores

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 (dados 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 iluminamento

Deve-se escolher o nível médio de iluminamento 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

$$K = (C * L) / [(C * L) * A]$$

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.

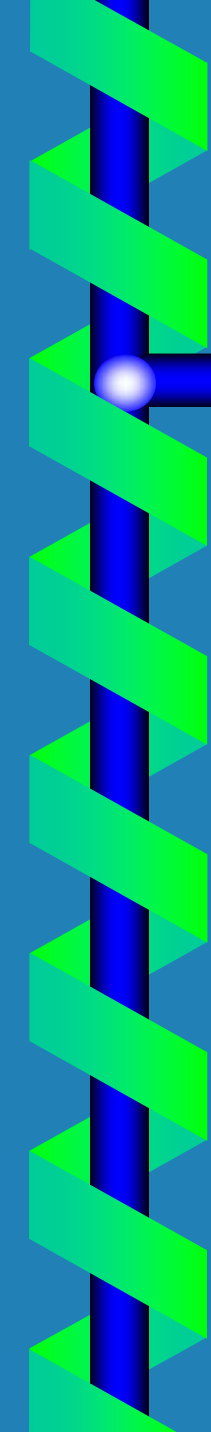
# Roteiro de cálculo de lâmpadas e luminárias ( métodos dos Lumens)

## 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).

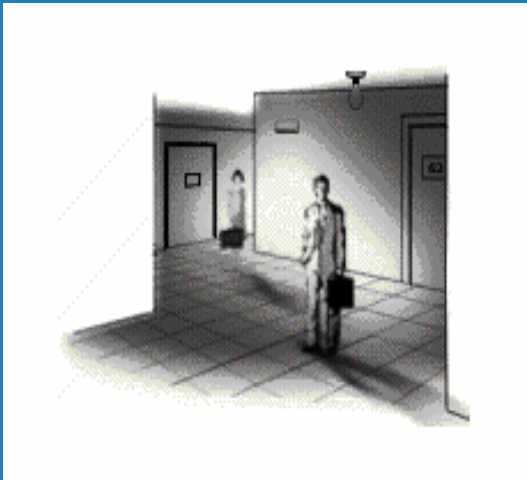
# Iluminação de Emergência



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 .

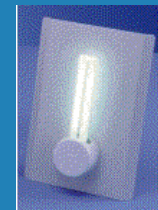


## OBJETIVOS:

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.

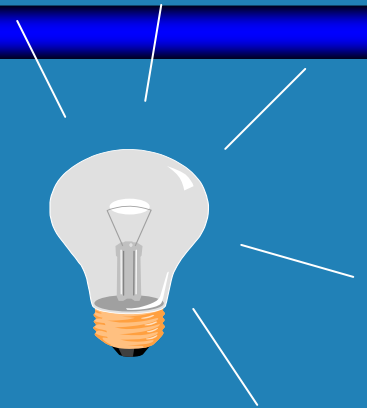


SAÍDA



## OBJETIVOS:

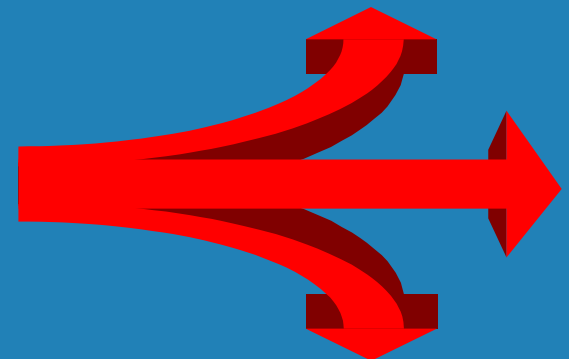
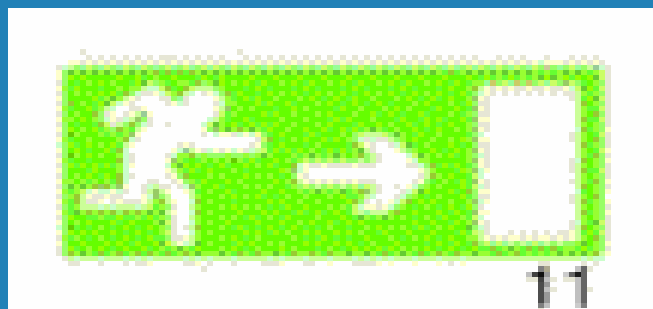
A iluminação deve permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se;





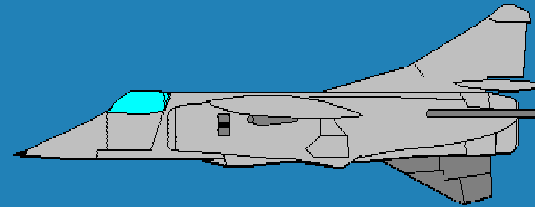
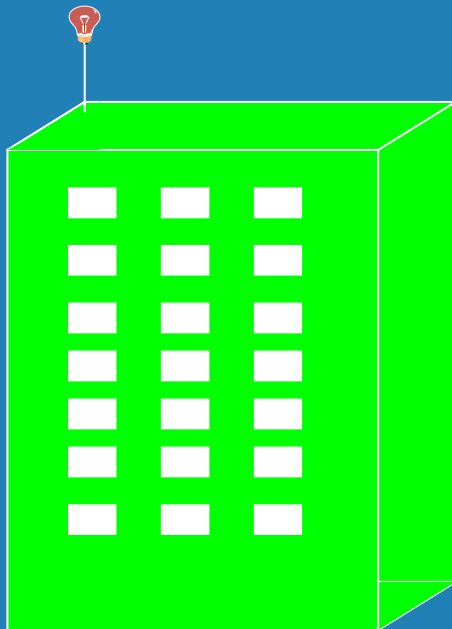
## OBJETIVOS:

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.

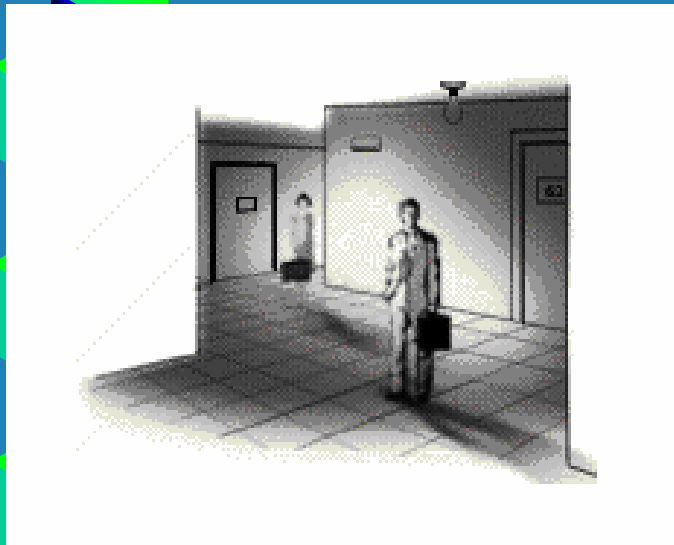


## PRIMEIROS SOCORROS

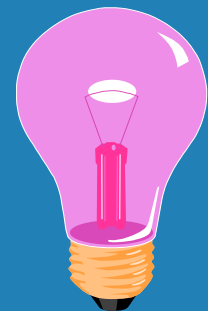
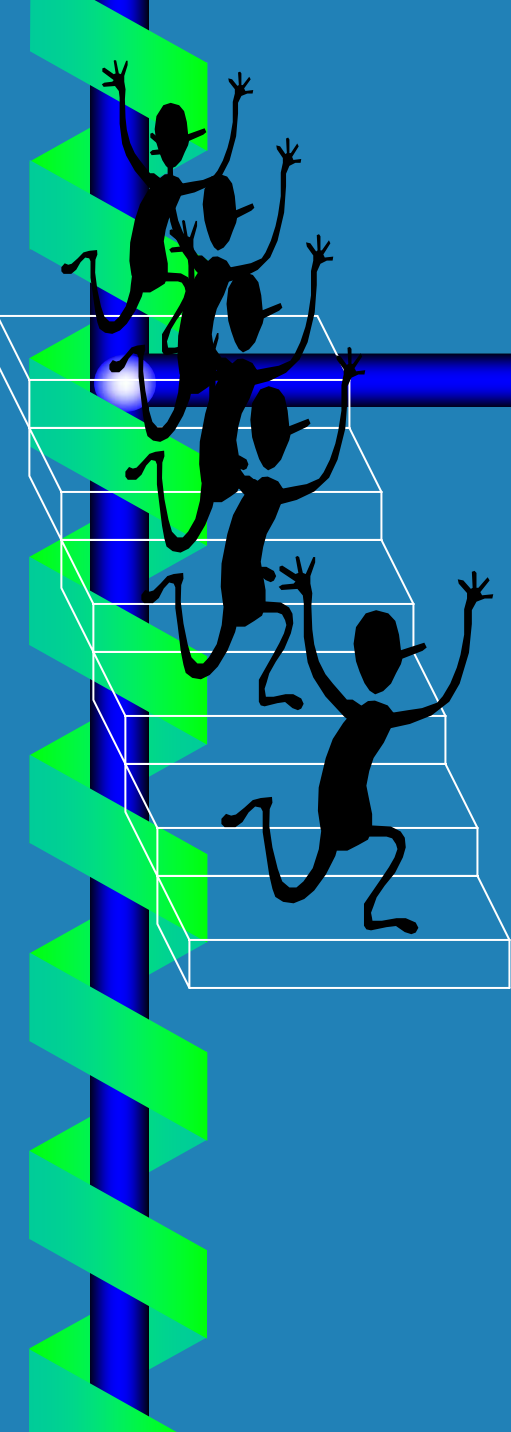


# OBJETIVOS:

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

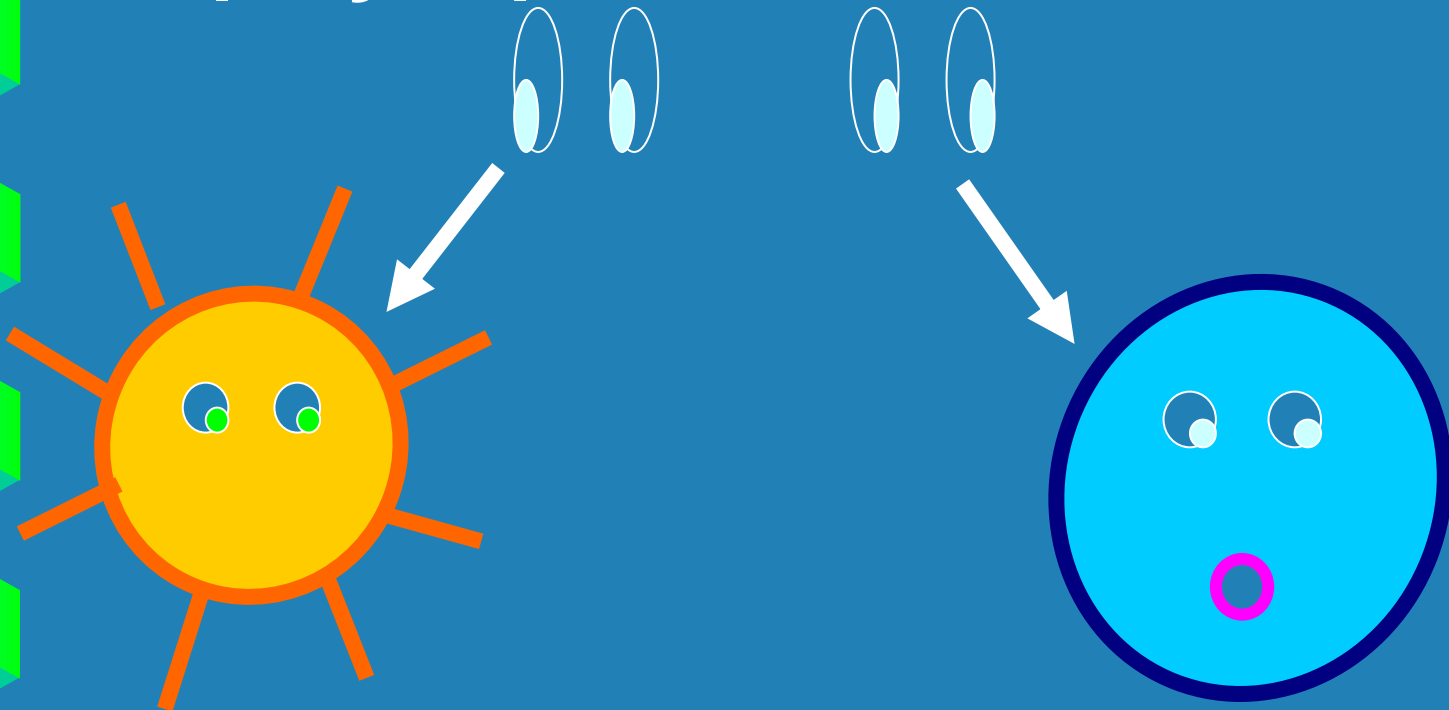


No caso do abandono total do edifício, o tempo da iluminação deve incluir, além do tempo previsto para a evacuação, o tempo que o pessoal da intervenção e de segurança necessitam para localizar pessoas perdidas ou para terminar o resgate em caso de incêndio. Este tempo deve ser respaldado pela documentação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