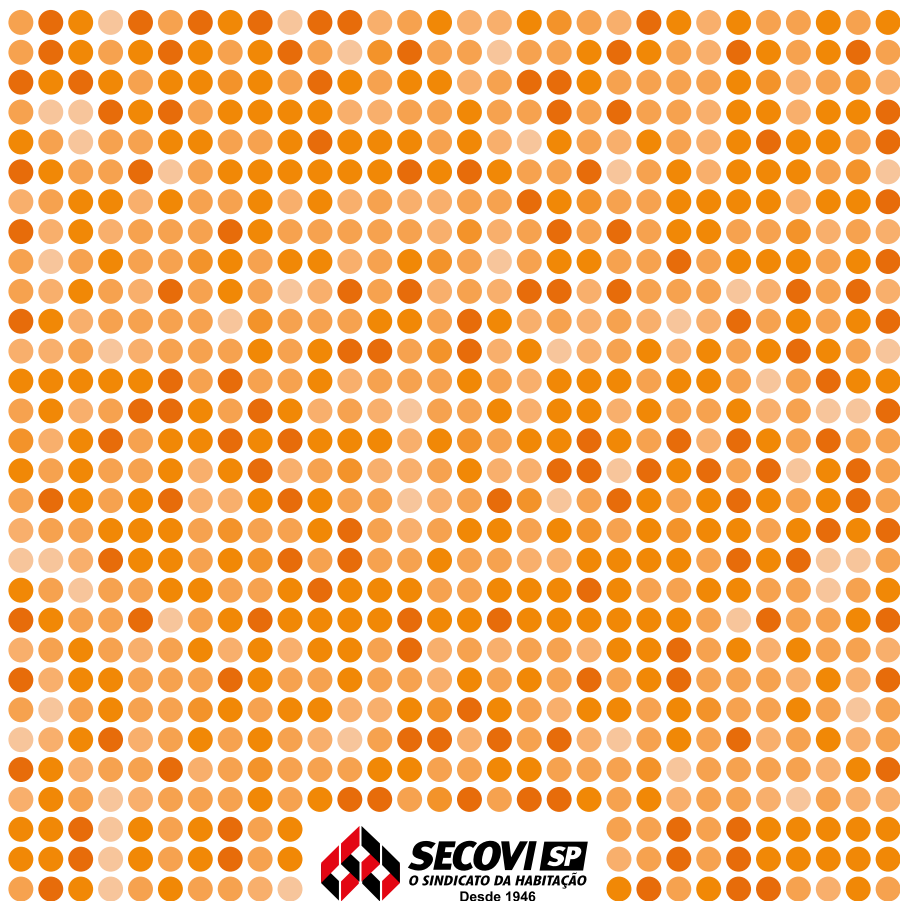


M A N U A L
DE SUSTENTABILIDADE
C O N D O M I N I A L
I L U M I N A Ç Ã O



Aplicação: Condomínios habitacionais e de serviços, edificações novas e em operação

TEMA: ILUMINAÇÃO

INTRODUÇÃO:

CENÁRIO E CONCEITOS

DIAGNÓSTICO E PLANO DE AÇÃO:

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

COMBATE A DESPERDÍCIOS

FONTES ALTERNATIVAS PARA A ILUMINAÇÃO

MENSAGEM DE ABERTURA

Este Manual pretende orientar moradores, zeladores, gerentes prediais, gestores e demais interessados no que diz respeito à utilização eficiente dos sistemas de iluminação.

Veremos que, por meio do diagnóstico, é possível tomar conhecimento do consumo de energia elétrica e dos pontos de desperdício nos sistemas de iluminação. As ações para reduzir o consumo e combater desperdícios são imprescindíveis, além da adoção de alternativas mais econômicas de modo a tornar os sistemas de iluminação mais eficientes e a edificação mais sustentável.

É fundamental manter o acompanhamento e a comunicação das metas de consumo de energia elétrica e dos resultados atingidos a todos os condôminos e funcionários, por meio de murais nas áreas comuns, cartazes em elevadores e placas próximas aos pontos de consumo.

Também é importante a formação de uma Comissão de Sustentabilidade no seu condomínio a fim de implementar as medidas sugeridas.

Boa leitura!

Hubert Gebara

Vice-presidente de Administração Imobiliária e

Condomínios do Secovi-SP

I N T E R O

A luz é um elemento importante e indispensável em nossas vidas. Por isso é encarada de forma familiar e natural, fazendo com que ignoremos a real necessidade de conhecê-la e compreendê-la.

Ao longo dos anos, a tecnologia que envolve os sistemas de iluminação tem se desenvolvido bastante. Hoje em dia, temos diversos tipos de equipamentos disponíveis para diferentes aplicações. E, como consequência deste desenvolvimento, vemos pessoas preocupadas com a escassez de energia e buscando alternativas mais econômicas.

No campo da iluminação, sabemos que a qualidade da luz é decisiva, tanto no que diz respeito à qualidade de desempenho das atividades, quanto na influência que exerce no estado emocional e no bem-estar dos seres humanos. Da mesma forma, é relevante para os aspectos de segurança e qualidade visual urbana.

Conhecer a luz, as alternativas disponíveis e saber balancear quantidade e qualidade são ações imprescindíveis para o sucesso de qualquer instalação.

D U Ç Ã O

CONSUMO DE ENERGIA PELOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

No Brasil, a fonte de energia mais usada para iluminação ainda é a elétrica. Do total consumido numa residência, em torno de 15% a 20% da conta de energia elétrica diz respeito ao gasto com a iluminação, variando em função da presença de outros sistemas, como o condicionamento de ar e o aquecimento de água.

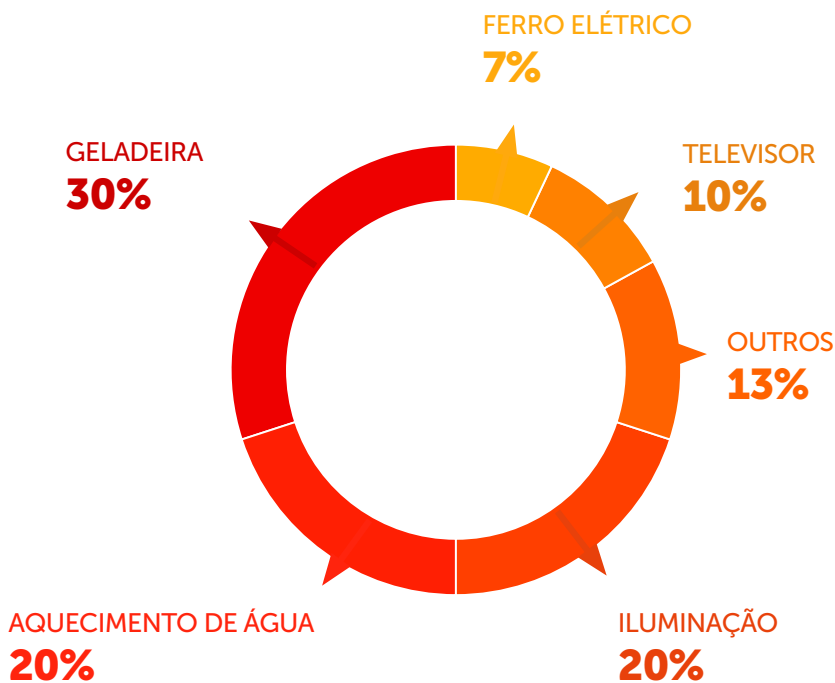


Figura 1 – Exemplo de consumo de energia elétrica em uma residência por tipo de sistema.
Fonte: Manual de Economia de Energia Elétrica da Secretaria de Energia do Estado São Paulo (2013)

Ao economizar com iluminação contribui-se com o orçamento familiar. O mais importante: colabora-se, sobretudo, para minimizar os impactos ao meio ambiente decorrentes dos processos de geração de energia elétrica. Mesmo no Brasil, onde predominam as usinas hidrelétricas, a redução no consumo de energia elétrica é fundamental, uma vez que o sistema se integra às usinas termoeletricas e nucleares.

Diversas ações são capazes de diminuir o consumo e, conseqüentemente, as despesas condominiais, mas igualmente importante é garantir o conforto e os benefícios proporcionados pelos sistemas instalados.

Melhorar a eficiência no uso da energia elétrica destinada aos sistemas de iluminação e combater os desperdícios são medidas necessárias. Para isso, é preciso sensibilizar os condôminos, substituir alguns equipamentos, definir rotinas e instalar dispositivos de controle. Essas são algumas das ações práticas para o uso eficiente da energia.

DIAGNÓSTICO E PLANO DE AÇÃO

I - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

DIAGNÓSTICO I – QUAL O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ILUMINAÇÃO DO SEU CONDOMÍNIO?

Plano de Ação I – CONTROLE DE DESEMPENHO: CONSUMO E QUALIDADE VISUAL

II – COMBATE A DESPERDÍCIOS

DIAGNÓSTICO II – QUAIS OS PONTOS DE DESPERDÍCIO NO CONSUMO DA ENERGIA ELÉTRICA PARA A ILUMINAÇÃO?

Plano de Ação II – PLANEJAMENTO EFETIVO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

III - FONTES ALTERNATIVAS PARA A ILUMINAÇÃO

DIAGNÓSTICO III – QUAIS SÃO AS FONTES ALTERNATIVAS PARA A ILUMINAÇÃO?

Plano de Ação III – APROVEITAMENTO DE FONTES ALTERNATIVAS

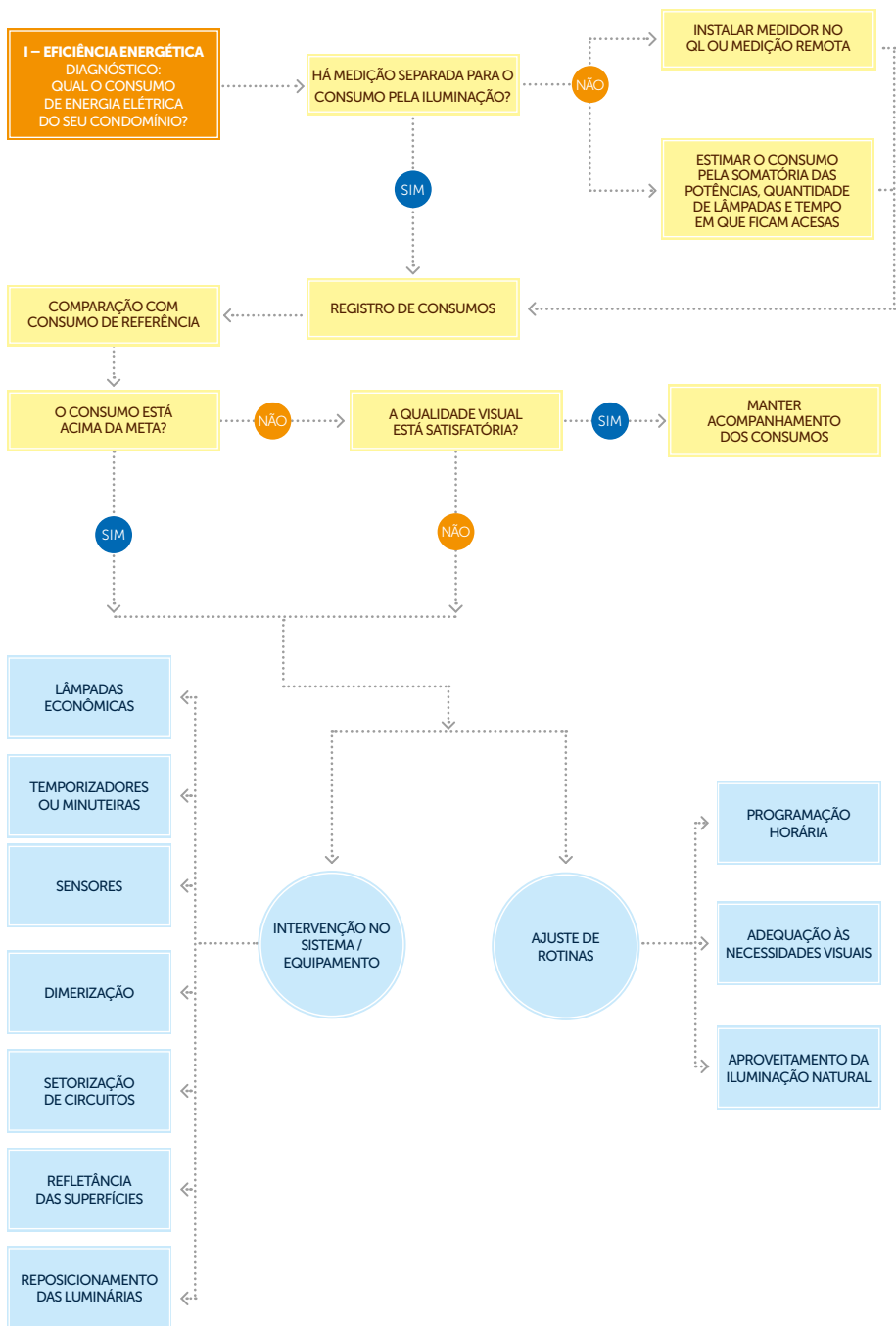



Figura 2 – Diagnóstico e Plano de Ação para a Eficiência Energética nos Sistemas de Iluminação

DIAGNÓSTICO I

QUAL O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA A ILUMINAÇÃO DO SEU CONDOMÍNIO?

 consumo de energia elétrica deve ser medido diariamente, sempre no mesmo horário, e registrado em planilha, conforme modelo sugerido na figura 3.

O conhecimento do consumo em kilowatts/hora (kWh) por mês para as áreas comuns torna possível o seu comparativo com o consumo de outros condomínios e o acompanhamento de seu desempenho ao longo do tempo. Sugere-se partir de um consumo inicial para referência, que pode ser obtido por meio de bibliografia, do consumo de condomínios semelhantes ou até mesmo do consumo anterior do próprio condomínio. **Esta referência pode se tornar o marco inicial para as metas de redução de consumo a serem estabelecidas.**

A melhor maneira de identificar o consumo de energia elétrica para a iluminação é a sub-medição, ou seja, a instalação de medidores de energia específicos para os circuitos destinados à iluminação. Estes medidores podem ser instalados nos fundos de painéis elétricos. Quanto mais medidores o condomínio possuir, maiores as chances de identificar as áreas e os sistemas mais consumidores de energia elétrica e, assim, possibilitar o gerenciamento mais eficiente de seu uso e operação.

Como, geralmente, há apenas um medidor geral de energia elétrica no condomínio, uma outra sugestão para identificar o consumo específico do sistema de iluminação é estimá-lo a partir da somatória das potências nominais de cada um dos equipamentos instalados, multiplicada pelo tempo de utilização de cada um, e considerar esse valor em relação ao consumo total efetivamente medido.

MÊS: _____ HORÁRIO DA LEITURA: _____ horas

Total de área comum (internas e externas): _____ m²

Medidor 01 – entrada GERAL

Data	LEITURA Medidor 01 - GERAL ENTRADA Sempre no mesmo horário	CONSUMO DIÁRIO [kWh / dia]	CONSUMO DIÁRIO [kWh / m² AC por dia]
00	(leitura do dia anterior)		
01	(leitura)		
02	(leitura)		
03	(leitura)		
04	(leitura)		
05	(leitura)		
06	(leitura)		
07	(leitura)		
08	(leitura)		
09	(leitura)		
10	(leitura)		
11	(leitura)		
12	(leitura)		
13	(leitura)		
14	(leitura)		
15	(leitura)		
16	(leitura)		
17	(leitura)		
18	(leitura)		
19	(leitura)		
20	(leitura)		
21	(leitura)		
22	(leitura)		
23	(leitura)		
24	(leitura)		
25	(leitura)		
26	(leitura)		
27	(leitura)		
28	(leitura)		
29	(leitura)		
30	(leitura)		
31	(leitura)		

Figura 3 – Sugestão para registro do consumo de energia elétrica diário e por área comum AC.

PLANO DE AÇÃO I CONTROLE DE DESEMPENHO: CONSUMO E CONFORTO VISUAL

Diagnosticado o consumo de energia elétrica do condomínio e comparado seus valores com os valores de referência ou com as metas de consumo estabelecidas, e sendo identificado consumo excedente ou até mesmo baixa qualidade visual, parte-se para a implementação de um plano de ação efetivo atuante nos pontos de maior consumo.

É importante considerar a importância de manter os condôminos sempre atualizados quanto aos valores de energia elétrica consumidos pelas áreas comuns do condomínio. Assim, todos poderão acompanhá-los juntos e se sentir estimulados a colaborar no alcance das metas de redução.

O desempenho dos sistemas de iluminação pode ser controlado considerando seu consumo de energia elétrica, mas também o conforto visual atribuído a este sistema.

Por essa razão, é extremamente importante conhecer os tipos de lâmpadas disponíveis no mercado, seus desempenhos e melhores ambientes para instalação.

CARACTERÍSTICAS A SEREM CONSIDERADAS NA ESCOLHA DE LÂMPADAS:

- **Tensão** – Medida em Volts [V]. A voltagem da lâmpada deve ser compatível com a voltagem da rede da concessionária fornecedora de energia.
- **Potência** – Medida em Watt [W].
- **Fluxo Luminoso** – Medido em Lúmen [lm]. Conhecido popularmente como fluxo luminoso.
- **Eficiência Luminosa** – Medida em Lúmen/Watt. Energia consumida para a emissão do fluxo luminoso.
- **Soquete** – Forma de encaixe da lâmpada na base da luminária.
- **Vida Médiana (Vida Útil)** – Medida em horas.
- **Ângulo de abertura** – Medido em graus. Ângulo do fluxo luminoso.
- **Irc E Ra** – Índices de reprodução de cores. Conforto visual desejado para cada ambiente.
- **Temperatura de cor** – Medida em Kelvin [K]. Qualidade visual do fluxo luminoso - até 3000K é considerada quente ou amarela, até 5000K é considerada neutra e, a partir deste valor, fria ou branca.

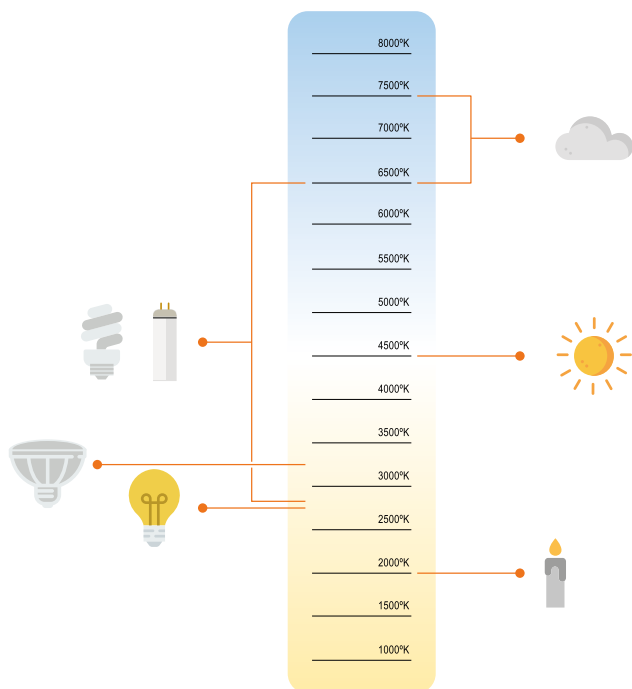


Figura 4 – Representação ilustrativa da característica de temperatura de cor das lâmpadas.

TIPOS DE LÂMPADAS - UTILIZADAS EM AMBIENTES INTERNOS E EXTERNOS:

INCANDESCENTES - Inventadas por Thomas Edison, são as mais antigas, mais baratas e já foram retiradas do mercado. Têm uma temperatura de cor quente e sua luz amarelada cria ambientes agradáveis e aconchegantes. Entretanto, são as que mais consomem energia e têm a menor vida mediana (vida útil). Mais da metade (até 80%) da energia elétrica consumida é transformada em calor, daí o desperdício.



Figura 5 – Modelo da antiga lâmpada incandescente.

HALÓGENAS - Introduzidas no mercado posteriormente, produzem uma luz branca e brilhante, indicadas para realçar objetos no ambiente. Por isso, são muito usadas no comércio em vitrines, mostruários etc. Em casa e condomínios, são usadas para fins decorativos e para dar destaque a objetos de decoração. Têm consumo relativo um pouco menor e são mais duráveis do que as antigas incandescentes. Como regra geral, uma casa ou condomínio não deve exagerar no uso de lâmpadas halógenas comuns.



Figura 6 – Modelo de lâmpada halógena.

FLUORESCENTES TUBULARES – Bastante utilizada em locais que necessitam de iluminação constante. Possuem vida mediana (vida útil) média de 8.000 horas, quando não acopladas a sistemas de minuteria, pois estes acabam reduzindo sua vida mediana (vida útil) pelo constante acionamento. Seu descarte exige coleta específica, pois contém um contaminante: mercúrio.

Para funcionar, as lâmpadas fluorescentes tubulares precisam de equipamentos auxiliares, como:

1. reator com “starter” (partida convencional);
2. reator de partida rápida;
3. reator eletrônico.

TABELA LÂMPADAS FLUORESCENTES			POTÊNCIAS						
Nomenclatura	Diâmetro Tubo	Soquete	14w	15w	18w	20w	28w	32w	40w
Fluor. T10	33mm	G13	-	-	-	1100lm	-	-	2600lm
Fluor. T8	28mm	G13	-	800lm	1350lm	-	-	2700lm	-
Fluor. T5	17mm	G5	1350lm	-	-	-	2600lm	-	-
Grupo com equivalência de tamanho			600 mm				1200 mm		
Nota: (1) Valores para lâmpadas brancas ou 4000K (2). Sempre observar a compatibilidade com os reatores.									

Figura 7 – Características dos diferentes tipos de lâmpada fluorescente tubular.

FLUORESCENTES COMPACTAS - São lâmpadas fluorescentes com reator incorporado. Por esta razão, são denominadas compactas e têm vida mediana (vida útil) de 6.000 horas. Além de baixo consumo, as “compactas fluorescentes” ou “eletrônicas” apresentam algumas vantagens, como a substituição das incandescentes utilizando o mesmo soquete, a presença de reator incorporado no mesmo produto e a disponibilidade em diversos formatos, adaptando-se a uma variedade maior de luminárias. Seu descarte exige coleta específica, pois contém um contaminante: mercúrio.

A EVOLUÇÃO DAS COMPACTAS FLUORESCENTES

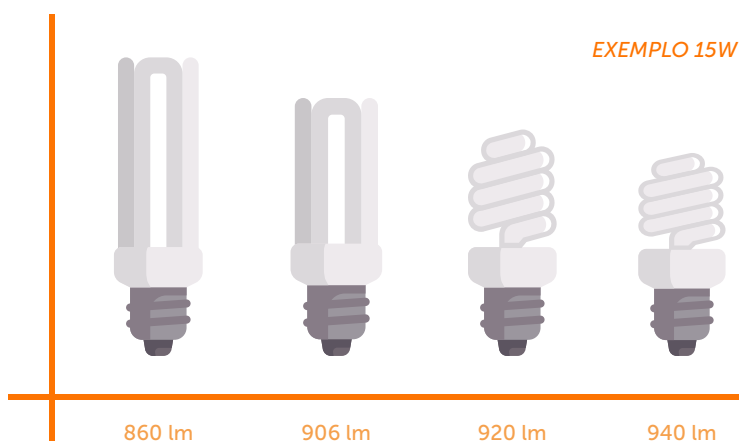


Figura 8 – Exemplo de modelos de lâmpadas compactas fluorescentes.

LÂMPADAS DE DESCARGA (HID): São lâmpadas de alta pressão, que necessitam de 2 a 15 minutos entre a partida e a estabilização total do fluxo luminoso. Seus tipos são:

VAPOR DE SÓDIO – Funciona com reatores, têm longa durabilidade e eficiência energética de até 130 lm/W. Emitem luz amarela e são utilizadas em locais onde a reprodução de cor não é um fator importante, como em estradas, portos, ferrovias e estacionamentos. Possuem formatos tubulares e ovóides (formato de ovo).

VAPOR DE SÓDIO BRANCO – Funciona com reatores, possuem longa durabilidade e eficiência energética de até 130 lm/W. Seu diferencial é a emissão de luz branca, decorrente da combinação dos vapores de sódio e gás xênon, resultando numa luz

brilhante como as halógenas ou com aparência de cor das incandescentes. Excelente reprodução de cor e são utilizadas em áreas comerciais, hotéis, exposições, edifícios históricos, teatros, estandes etc. Possuem formatos tubulares e ovóides (formato de ovo).

VAPOR DE MERCÚRIO – Funciona com reatores, têm longa durabilidade e eficiência de até 55 lm/W. As lâmpadas de vapor de mercúrio emitem luz branca e são normalmente utilizadas em vias públicas e áreas industriais. Possuem formato apenas ovóide (formato de ovo).

LUZ MISTA – As lâmpadas de luz mista de vapor de mercúrio dispensam o uso de reatores, logo de fácil instalação, baixa durabilidade, eficiência de até **20 lm/W**. Emitem luz branca e são normalmente utilizadas em galpões. Possui formato apenas ovóide (formato de ovo).



Figura 9 – Exemplo de modelos de lâmpadas de sódio

LED (Lighting Emitted Diodes / Diodo Emissor de Luz) - São dispositivos semicondutores que convertem energia elétrica diretamente em energia luminosa, por meio de chips de minúscula dimensão. Apresentam consumo extremamente baixo e vida útil longa.

O LED pode substituir diversos tipos de lâmpadas, como as incandescentes (A60), as halógenas, as PAR, as fluorescentes tubulares, compactas ou eletrônicas. Para o caso de lâmpadas de uso intenso, como as de descarga (mistas, vapor de mercúrio e de sódio etc.), geralmente utilizadas em ambiente externo, e em postes de iluminação. A substituição do conjunto (lâmpada + luminária + reator) é feita por uma única luminária LED.

Benefícios do LED:

- Durabilidade em torno de 5 anos de uso – uso por 12 horas/dia, chegando a 25.000 horas de funcionamento.
- Baixíssimo consumo de energia, com economia variando de 60% a 90% na conta de luz, conforme o tipo de lâmpada utilizada.
- 95% da energia consumida é destinada à geração da luz.
- Não emite infravermelho nem ultravioleta.
- Não contém elementos contaminantes em sua composição, como o mercúrio; logo não requer descarte específico.
- Resistente a impactos mecânicos, por ser um componente em estado sólido (placa de silício).
- Não é danificado por minuterias, dimerização ou ações liga/desliga frequentes.
- Tecnologia em desenvolvimento e evolução.

No entanto, o LED requer atenção especial nos seguintes aspectos:

- a. Mão de obra qualificada para sua instalação e manutenção, especialmente para as tubulares.
- b. Alto valor de investimento inicial.
- c. Desconhecimento das normas e padrões existentes.
- d. Qualidade da lâmpada.



Conhecidos os valores de consumo de energia elétrica, os tipos de lâmpadas disponíveis no mercado e suas aplicações, os condomínios devem partir para o controle de seu desempenho, ou seja, aumentar a eficiência no consumo de energia elétrica para a iluminação e, ao mesmo tempo, garantir qualidade visual de seus ambientes.

A eficiência no consumo de energia elétrica pelo sistema de iluminação pode ser obtida pela (A) intervenção direta no sistema/equipamento ou pelo (B) ajuste de rotinas de uso e operação dos sistemas de iluminação do condomínio.

(A) INTERVENÇÃO DIRETA NO SISTEMA / EQUIPAMENTO

Por intervenção direta nos sistemas e equipamentos, entende-se a necessidade de ações de substituição imediata de lâmpadas e a elaboração de novos projetos de iluminação. Em qualquer uma das situações, é essencial considerar as tensões e as cargas disponíveis para as áreas a serem iluminadas, a dinâmica de ocupação dos ambientes e a qualidade visual desejada, respeitando sempre as normas vigentes de segurança no uso e salubridade dos espaços de trabalho, em todos os ambientes em que forem aplicáveis. No caso de intervenções, deve-se contar com profissional habilitado e ouvir a opinião de mais de um especialista, garantindo assim apoio técnico para as decisões a serem tomadas e acompanhamento durante a realização dos serviços.

SUGESTÕES DE AÇÃO DE INTERVENÇÃO DIRETA:

LÂMPADAS ECONÔMICAS - Substituição de lâmpadas ou dos conjuntos lâmpada e luminária por outras mais modernas, tanto em termos de eficiência no consumo de energia elétrica, quanto em qualidade de iluminação. Ver as orientações para a substituição de lâmpadas e os quadros de equivalência apresentados nas páginas a seguir.

TEMPORIZADORES OU MINUTERIAS – Instalação de dispositivos para acendimento temporário das lâmpadas. Há a versão coletiva (aciona as lâmpadas de alguns ou todos os pavimentos ao mesmo tempo) e a individual (cada lâmpada recebe um comando separado e é ligada individualmente). Uso indicado para corredores, escadarias, hall de elevadores e garagens. Nesses pontos, recomenda-se o uso de lâmpadas LED ou até mesmo halógenas, por resistirem melhor às ações de liga/desliga frequentes.

SENSORES DE PRESENÇA – Instalação de sensores de presença, que funcionam em consonância com a setorização dos circuitos, viabilizando o desligamento da iluminação em ambientes de ocupação intermitente. Indicados para corredores, escadarias e hall de elevadores. Quando utilizados em áreas externas ou na sua transição para ambientes internos, deve-se atentar para a intensidade da luz e o posicionamento correto das luminárias em relação aos pedestres ou condutores de veículos, com o objetivo de minimizar os efeitos de dilatação da pupila e possível ofuscamento da visão.

SENSORES DE LUZ NATURAL – A instalação de sensores que funcionam por meio de fotocélulas, as quais, na presença de iluminação natural suficiente, desligam os circuitos em que a iluminação artificial não se faz necessária. Indicados para grandes áreas com aberturas para o exterior e, também, para a iluminação de áreas externas.

DIMERIZAÇÃO – A instalação de dimmers, que são dispositivos que controlam a intensidade de

luz emitida pelas lâmpadas, permitindo o ajuste da luminosidade dos ambientes e, possivelmente, economizando energia elétrica. É preciso haver compatibilidade entre o dimmer e a lâmpada.

SETORIZAÇÃO DE CIRCUITOS - Separação dos circuitos de forma a permitir o acionamento de pontos de luz independentes, possibilitando usos parciais dos espaços e aplicação de sensores. A setorização também viabiliza a configuração de diferentes cenários aos ambientes.

REFLETÂNCIA DAS SUPERFÍCIES – É obtida a partir da pintura ou instalação de revestimentos de parede, piso e teto em cores claras, de modo a aumentar a refletância da iluminação sobre essas superfícies, otimizando o aproveitamento da luz artificial.

REPOSICIONAMENTO DAS LUMINÁRIAS – A avaliação do modo e da frequência de utilização dos ambientes, a fim de melhorar a qualidade visual e/ou reduzir o consumo de energia elétrica. Por exemplo, distribuição dos pontos de luz nas garagens somente nas áreas de circulação dos veículos, e não diretamente sobre as vagas, procurando também rebaixá-los (sob as vigas da laje) para aumentar a proximidade da iluminação. Outro exemplo é a iluminação externa suficiente para garantir a segurança nas vias de circulação de pedestres e veículos, possibilitando a visibilidade da comunicação urbana (número de logradouro e nome do condomínio).

Observação: Na adoção de temporização ou de sensores, deve-se considerar a frequência de acionamento e os tipos de lâmpadas disponíveis nos ambientes, evitando que a intermitência cause a redução da vida mediana (vida útil) dos equipamentos ou, até mesmo, um consumo superior ao do acendimento contínuo.

ORIENTAÇÕES PARA A SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS

Ao optar pela substituição imediata de lâmpadas como medida para reduzir o consumo de energia elétrica do condomínio, deve-se identificar as prioridades determinando as lâmpadas que devem permanecer acesas por mais tempo, os espaços a serem iluminados ou as lâmpadas de maior consumo.

Em seguida, devem ser considerados o tipo de soquete já existente (caso se deseje mantê-lo) e a presença ou não de reatores. Lembrando que, caso se opte por apenas desativar uma ou mais lâmpadas fluorescentes já existentes, não se deve esquecer de desligar o reator dessa lâmpada, para que não continue consumindo energia elétrica.

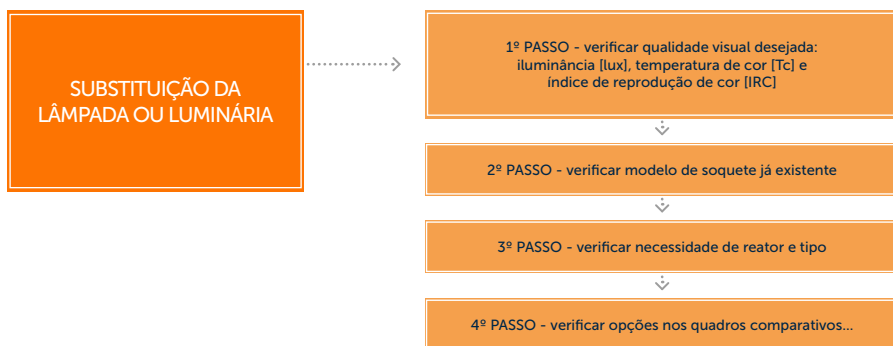


Figura 11 – Passo a passo para a substituição de lâmpadas e/ou luminárias.

IMPORTANTE:

Ao substituir uma lâmpada, é essencial observar as informações técnicas disponibilizadas na sua embalagem – ver: **Características a serem consideradas na escolha de lâmpadas** na página 28.

Para as lâmpadas fluorescentes compactas e lâmpadas LED, deve-se considerar a eficiência energética indicada pela classificação ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia), identificada pelo selo, obrigatoriamente, apresentado na embalagem dos produtos indicando sua potência, fluxo luminoso e eficiência luminosa.

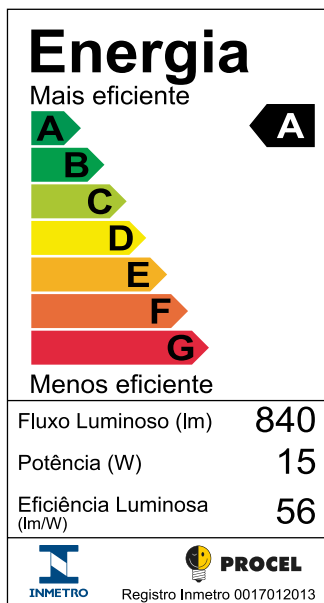


Figura 12 – Modelo de etiqueta ENCE para lâmpadas fluorescentes compactas.



Figura 13 – Modelo de etiqueta ENCE para lâmpadas LED.

São exemplos comparativos de potência e consumo para lâmpadas com soquete tipo E27:

COMPARATIVO DE POTÊNCIAS



INCANDESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA (ELETRÔNICA)	LED
25W	Não avaliada	2w
40w	11w	5w
60w	15w	7w
75w	18w	9w
100w	24w	11w
150w	30w	Não avaliado
250w	42w	Não avaliado

*Dependendo do fabricante, há lâmpadas de LED equivalentes em iluminância às incandescentes ou às fluorescentes com potências ainda menores.

Figura 14 – Quadro comparativo de potências para lâmpadas com soquete tipo E27

DEMONSTRATIVO DE CONSUMOS POR TIPO DE LÂMPADA



INCANDESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA (ELETRÔNICA)	LED
25W*8h*365dias=73,00kWh	Não avaliado	2W*8h*365dias=5,84kWh
40W*8h*365dias=116,80kWh	11W*8h*365dias=32,12kWh	5W*8h*365dias=14,60kWh
60W*8h*365dias=175,20kWh	15W*8h*365dias=43,80kWh	7W*8h*365dias=20,44kWh
75W*8h*365dias=219,00kWh	18W*8h*365dias=52,56kWh	9W*8h*365dias=26,28kWh
100W*8h*365dias=292,00kWh	24W*8h*365dias=70,08kWh	11W*8h*365dias=32,12kWh
150W*8h*365dias=438,00kWh	30W*8h*365dias=87,60kWh	Não Avaliado
250W*8h*365dias=730,00kWh	42W*8h*365dias=122,64kWh	Não Avaliado

Figura 15 – Quadro comparativo de consumos, tomando como referência lâmpadas acesas durante 8 horas por dia, após 1 ano de uso e com soquete tipo E27

QUADROS DE EQUIVALÊNCIA

Conforme o tipo de soquete, estão disponíveis diferentes tipos de lâmpadas, com diferentes potências, consumos de energia elétrica, fluxos luminosos e qualidade de luz.

Seguem alguns quadros de equivalência para auxiliar no processo de tomada de decisão para a substituição de lâmpadas, organizados por tipo de soquete.

SOQUETE E27 – Comparativo de lâmpadas de USO GERAL



Figura 16 – Exemplo de soquete tipo E27



CARACTERÍSTICA	INCANDESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA (ELETRÔNICA)	LED
POTÊNCIA	40 W	11 W	5 W
	60 W	15 W	7 W
	100 W	24 W	11 W
FLUXO LUMINOSO	40 W = 500 lm	11 W = 550 lm	5 W = 500 lm
	60 W = 800 lm	15 W = 850 lm	7 W = 810 lm
	100 W = 1.300 lm	24 W = 1.510 lm	11 W = 1.320 lm
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	40 W = 12,5 lm / W	11 W = 55,0 lm / W	5 W = 77 lm / W
	60 W = 13,3 lm / W	15 W = 56,7 lm / W	7 W = 90 lm / W
	100 W = 13,0 lm / W	24 W = 62,9 lm / W	11 W = 120 lm / W
VIDA MEDIANA (VIDA ÚTIL)	1.000 horas	6.000 horas	25.000 horas
ÂNGULO DE ABERTURA	300°	300°	180°
TEMPERATURA DE COR	2700 k	2700 – 6500 k	3000 – 6500 k

*Dependendo do fabricante, há lâmpadas de LED equivalentes em iluminância às incandescentes ou às fluorescentes com potências ainda menores.

Figura 17 – Quadro de equivalência de lâmpadas de uso geral para soquete tipo E27.

SOQUETE E27 – comparativo de lâmpadas PAR HALÓGENA e PAR LED



Figura 18 – Exemplo de soquete tipo E27



CARACTERÍSTICA	PAR HALÓGENA	PAR LED
TENSÃO	127 V ou 220 V	BIVOLT
POTÊNCIA	PAR 20 = 50 W	PAR 20 = 7 W
	PAR 30 = 75 W	PAR 30 = 11 W
	PAR 38 = 90 W	PAR 38 = 16 W
FLUXO LUMINOSO	PAR 20 = 470 lm	PAR 20 = 410 lm
	PAR 30 = 800 lm	PAR 30 = 720 lm
	PAR 38 = 1200 lm	PAR 38 = 1050 lm
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	PAR 20 = 50 W = 9,4 lm / W	PAR 20 = 7 W = 58,5 lm / W
	PAR 30 = 75 W = 10,6 lm / W	PAR 30 = 11 W = 65,4 lm / W
	PAR 38 = 90 W = 13,3 lm / W	PAR 38 = 16 W = 65,6 lm / W
VIDA MEDIANA (VIDA ÚTIL)	2.000 horas	25.000 horas
ÂNGULO DE ABERTURA	PAR 20 = 30O	PAR 20 = 40O
	PAR 30 = 38O	PAR 30 = 40O
	PAR 38 = 38O	PAR 38 = 40O
TEMPERATURA DE COR	2700 K	3000 K

Figura 19 – Quadro de equivalência de lâmpadas PAR para soquete tipo E27.

*Dependendo do fabricante, há lâmpadas PAR LED equivalentes em iluminância às PAR halógenas com potências ainda menores.

SOQUETE GU 5.3 – Comparativo de lâmpadas halógenas e lâmpadas LED ‘tipo halógena’ de 12 volts com uso de reator



Figura 20 – Exemplo de soquete tipo GU 5.3



CARACTERÍSTICA	HALÓGENA	LED TIPO HALÓGENA
POTÊNCIA	20 W	4 w
	50 W	6 w
FLUXO LUMINOSO	20 W = 250 lm	4 W = 250 lm
	50 W = 450 lm	6 W = 450 lm
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	20 W = 12,5 lm / W	4 W = 62,5 lm / W
	50 W = 9 lm / W	6 W = 75,0 lm / W
VIDA MEDIANA (VIDA ÚTIL)	2.000 horas	25.000 horas
ÂNGULO DE ABERTURA	38º	30º
TEMPERATURA DE COR	2700 K	3000 K

*Dependendo do fabricante, há lâmpadas de LED tipo halógena com potências ainda menores.

SOQUETE GU 10 – Comparativo de lâmpadas dicrôica halógena e lâmpadas dicrôica LED



Figura 22 – Exemplo de soquete tipo GU 10



CARACTERÍSTICA	DICRÔICA HALÓGENA	DICRÔICA LED
TENSÃO	110 ou 220V	110 ou 220V
POTÊNCIA	20 W	4 W
	35 W	6 W
	50 W	7 W
FLUXO LUMINOSO	20 W = 250 lm	4 W = 250 lm
	35 W = 350 lm	6 W = 350 lm
	50 W = 450 lm	7 W = 450 lm
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	20 W = 12,5 lm / W	4 W = 62,5 lm / W
	35 W = 10,0 lm / W	6 W = 58,3 lm / W
	50 W = 9,0 lm / W	7 W = 75,0 lm / W
VIDA MEDIANA (VIDA ÚTIL)	2.000 horas	25.000 horas
ÂNGULO DE ABERTURA	38º	4 W = 30º
		6 W = 38º
		7 W = 38º
TEMPERATURA DE COR	2700 K	3000 K

Figura 23 – Quadro de equivalência de lâmpadas dicrôicas para soquete tipo GU 10.

*Dependendo do fabricante, há lâmpadas de LED tipo dicrôica com potências ainda menores – mercado em constante evolução.

SOQUETE G 13 – Comparativo de lâmpadas tubulares fluorescentes e tubulares LED



Figura 24 – Exemplo de soquete tipo G 13

CARACTERÍSTICA	TUBULAR FLUORESCENTE	TUBULAR LED
TENSÃO	Depende do REATOR	BIVOLT
POTÊNCIA	20 w	10 W
	40 w	24 W
FLUXO LUMINOSO	20 W = 1000 lm	10 W = 800 lm
	40 W = 2300 lm	24 W = 2000 lm
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	20 W = 50,0 lm / W	10 W = 80,0 lm / W
	40 W = 57,5 lm / W	24 W = 83,3 lm / W
VIDA MEDIANA (VIDA ÚTIL)	7.000 horas	25.000 horas
ÂNGULO DE ABERTURA	N / A	120º
TEMPERATURA DE COR	3000 a 5000 K	3000 a 6500 K

*Dependendo do fabricante, há lâmpadas tubulares LED equivalentes às tubulares fluorescentes com potências ainda menores.

(B) AJUSTE DE ROTINAS DE USO E OPERAÇÃO

O ajuste de rotinas de uso e operação das instalações do condomínio também é uma alternativa para combater o consumo excessivo de energia elétrica pelo sistema de iluminação, obtendo maior eficiência e durabilidade dos sistemas.

SUGESTÕES:

PROGRAMAÇÃO HORÁRIA – Planejamento do acionamento e do desligamento da iluminação de cada uma das áreas comuns externas e internas, de acordo com a sua rotina de ocupação e com a época do ano. Essa programação pode ser obtida pela implementação de sistemas de automação.

ADEQUAÇÃO ÀS NECESSIDADES VISUAIS – Desligamento ou acendimento parcial de ambientes com iluminação excessiva ou desnecessária. Observar que alguns ambientes devem atender normativas relacionadas à salubridade e à prevenção de riscos de acidente, devendo nesses locais serem mantidos os níveis mínimos de iluminância requeridos e evitadas as zonas de sombra.

APROVEITAMENTO DA ILUMINAÇÃO NATURAL – Aproveitamento da iluminação natural sempre que possível, evitando manter acesas as lâmpadas dos ambientes com disponibilidade de luz do dia ou adotando acionamento parcial, nos casos em que há divisão de circuitos disponível. **(VER DIAGNÓSTICO III – FONTES ALTERNATIVAS)**

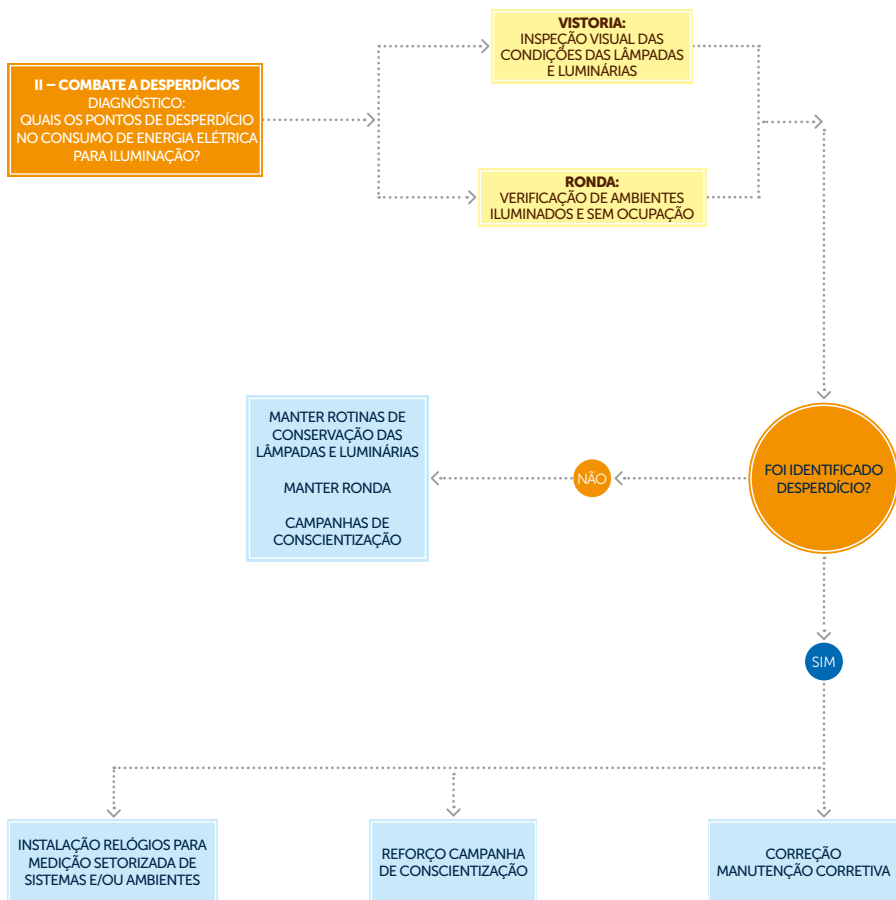


Figura 26 – Diagnóstico e Plano de Ação para o combate a desperdícios de energia para iluminação

DIAGNÓSTICO II

QUAIS OS PONTOS DE DESPERDÍCIO NO CONSUMO DA ENERGIA ELÉTRICA PARA A ILUMINAÇÃO?

Para identificar se há desperdício no consumo de energia elétrica proveniente dos sistemas de iluminação podem ser realizadas inspeções visuais sobre as condições de limpeza e iluminação proporcionada pelas lâmpadas e luminárias dos diversos ambientes do condomínio. As perfeitas condições desses elementos garantem a qualidade da iluminação dos ambientes e evitam perdas.

Outra maneira de identificar desperdícios é a realização de rondas com o objetivo de identificar ambientes iluminados, porém, desocupados.

PLANO DE AÇÃO II

PLANEJAMENTO EFETIVO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

De modo geral, identificados – ou não – desperdícios, a prevenção é sempre a melhor medida.

A manutenção preventiva, propriamente dita, consiste na programação dos serviços de limpeza e de conservação das lâmpadas e de suas luminárias, providenciando o registro dessas atividades para que se mantenha um controle de quando e quais componentes foram limpos e/ou substituídos.

Na detecção de ineficiências, deve-se aplicar a correção ou a manutenção corretiva adequada, de preferência com a participação de técnicos especializados.

Outra maneira de atuar preventivamente é a instalação de relógios para a medição específica do sistema de iluminação, isolando-o dos demais sistemas e equipamentos consumidores de energia ou isolando ambientes de consumo significativo ou particular.

A ronda periódica para a supervisão da ocupação dos ambientes também é uma ação preventiva. E, sob essa ótica, acrescenta-se a sinalização e as campanhas de conscientização para a vigilância quanto ao desligamento da iluminação nos ambientes desocupados.

Igualmente essencial, é a orientação a respeito das ações de combate ao desperdício de energia elétrica nas áreas comuns e nas suas unidades autônomas. Placas, avisos e cartazes devem ser colocados em pontos estratégicos para estimular a colaboração de todos.

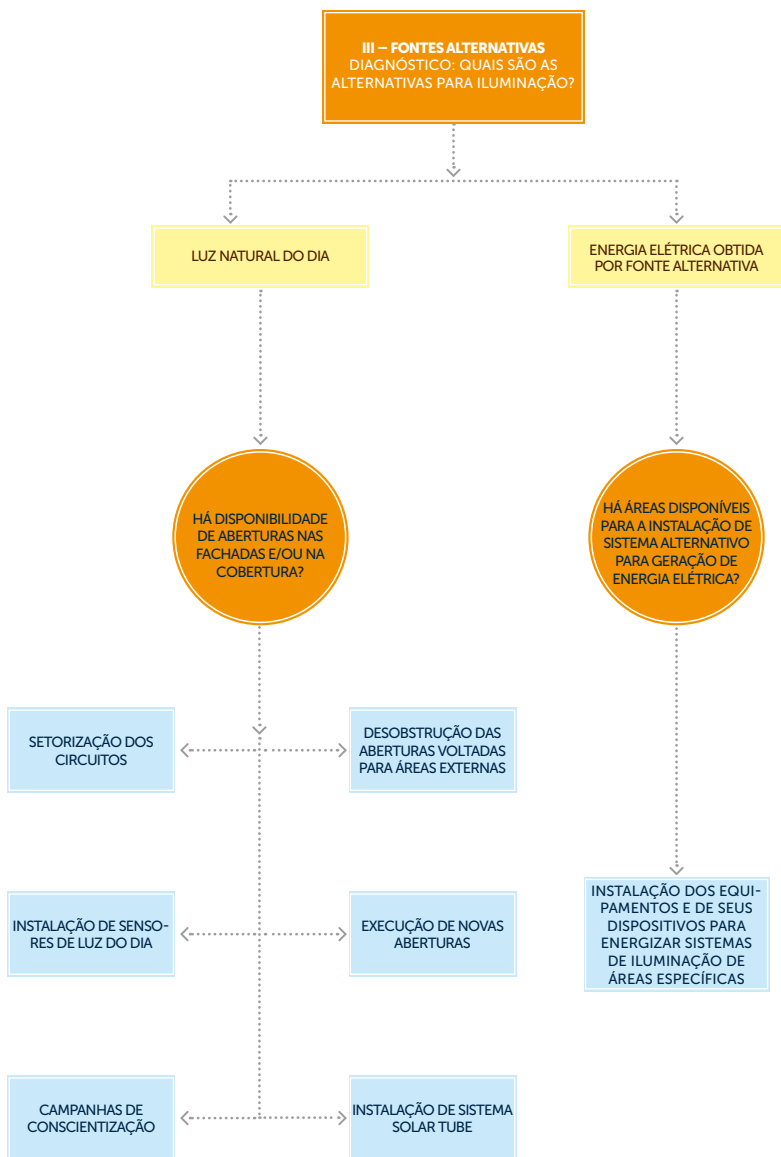


Figura 27 – Diagnóstico e Plano de Ação para o uso de fontes alternativas de iluminação

DIAGNÓSTICO III

QUAIS SÃO AS FONTES ALTERNATIVAS PARA A ILUMINAÇÃO?

A iluminação natural, ou seja, obtida diretamente pela luz do dia, ainda é a alternativa mais econômica para a iluminação dos ambientes nos condomínios e deve ser priorizada.

A iluminação artificial nos condomínios geralmente é obtida pela energia elétrica fornecida pela concessionária. No entanto, essa energia elétrica pode ser produzida, por meio de fontes alternativas, as quais podem ser renováveis ou não renováveis.

PLANO DE AÇÃO III

APROVEITAMENTO DE FONTES ALTERNATIVAS

LUZ NATURAL DO DIA

A luz do dia pode ser utilizada para iluminar naturalmente os ambientes que possuem aberturas nas fachadas ou em suas coberturas.

Para melhor aproveitamento da luz do dia devem ser observados alguns aspectos:

- ▶ Garantir a desobstrução das janelas voltadas para áreas externas, mesmo aquelas sem insolação direta, possibilitando a entrada da luz do dia nos ambientes.
- ▶ Execução de novas aberturas ou ampliação das aberturas existentes, possibilitando a insolação dos ambientes.
- ▶ Em ambientes de grandes dimensões, deve-se dispor de circuitos de iluminação separados que permitam o desligamento parcial das lâmpadas nas áreas naturalmente iluminadas.
- ▶ Instalação de sensores fotoelétricos para controlar o acionamento e desligamento da iluminação artificial.
- ▶ Realização de campanhas de conscientização para o aproveitamento da iluminação natural.
- ▶ Instalação de sistema tubo-solar.



Figura 28 – Exemplo esquema sistema tubo-solar.

ENERGIA ELÉTRICA OBTIDA POR FONTE ALTERNATIVA

O sistema de iluminação do condomínio, ou parte dele, pode ser suprido por energia elétrica produzida por uma fonte alternativa à concessionária pública.

Dentre as fontes alternativas disponíveis para aplicação em condomínios estão aquelas de origem renovável, como a solar e a eólica, e outras de origem não renovável. Ambas garantem economia e aliviam a demanda pelas concessionárias.

A instalação de qualquer uma dessas alternativas exige a contratação de profissionais especializados, tanto para a elaboração dos projetos quanto para a execução dos serviços.

É necessário realizar um estudo de viabilidade que considere os seguintes aspectos:

- Potencial de produção de energia elétrica local (disponibilidade de insolação e incidência de ventos consideradas as interferências urbanas);
- Pontos de consumo;
- Disponibilidade de espaços para a instalação de equipamentos e dispositivos;
- Viabilidade econômica do sistema – investimento e despesas operacionais e de manutenção.

Fontes renováveis

A insolação e a incidência de ventos podem gerar energia elétrica para consumo no sistema de iluminação dos condomínios. São elas:

- Energia solar fotovoltaica consiste na aplicação de um sistema para captura da energia solar e sua transformação em energia elétrica, a qual pode ser armazenada e utilizada para abastecer uma parte ou a totalidade do sistema de iluminação de um condomínio.

A opção pelo sistema deve considerar a insolação local, a disponibilidade de áreas para a instalação das placas fotovoltaicas e dos equipamentos auxiliares e, especialmente, a viabilidade de adequação das instalações prediais para a distribuição dessa energia aos pontos de consumo.

- Energia eólica é uma outra opção. No entanto, trata-se de uma tecnologia ainda pouco utilizada pelos condomínios brasileiros. Da mesma forma que no uso da energia solar, também deve-se considerar o potencial de geração de energia elétrica a partir dos ventos, a disponibilidade de áreas para a instalação do sistema e a demanda a suprir.

A energia obtida por fonte renovável pode ser armazenada em baterias para consumo próprio, compartilhada entre condomínios ou seu excedente pode ser devolvido à rede, possibilitando ganhos econômicos.

*Outras fontes de energia renovável, como, por exemplo, a solar térmica e a geotérmica, serão tratadas em outras publicações do Secovi-SP.

Fontes não renováveis

Os geradores a gás ou a outros combustíveis são considerados fontes de energia não renovável e podem ser utilizados como alternativa nos casos em que houver inconstância de suprimento pela concessionária, tarifas excessivas ou alto consumo pelo condomínio. Além da concessionária, também há a alternativa de compra de energia produzida por fornecedor privado.

F I C H A T É C N I C A

VICE-PRESIDENTE DE ADMINISTRAÇÃO IMOBILIÁRIA E CONDOMÍNIOS DO SECOVI-SP

Hubert Gebara

GRUPO DE TRABALHO

Geraldo Bernardes Silva Filho

Clarice Degani

Alfredo Bomilcar

Paulo Sérgio Del Carlo Romani

ASSESSORIA DA VICE-PRESIDÊNCIA

Sonia Dias Lourenço

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO

Maria do Carmo Gregório

Rosana Pinto

MARKETING

Janaína Jardim de Almeida

Paloma Klein

REALIZAÇÃO

