

# 10

# ESTRATÉGIAS PARA PROJETAR EDIFÍCIOS

EFICIENTES E  
SUSTENTÁVEIS

**REDUZA EM ATÉ 50%**  
*O CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA*



# ÍNDICE

---

O AUTOR .....	03
INTRODUÇÃO .....	04
AS 10 ESTRATÉGIAS .....	05
METAIS EFICIENTES.....	06
LOUÇAS EFICIENTES .....	08
CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	10
REUSO DAS ÁGUAS CINZAS .....	12
IRRIGAÇÃO PARA PAISAGISMO .....	13
VENTILAÇÃO NATURAL .....	15
ILUMINAÇÃO NATURAL .....	17
FACHADA E ENVOLTÓRIA .....	19
ILUMINAÇÃO EFICIENTE .....	21
ENERGIAS RENOVÁVEIS .....	23

# O AUTOR



Sou engenheiro civil, especialista em gestão ambiental, com MBA em Construções Sustentáveis e Mestre em Estudos Ambientais. Atuo como consultor e professor de pós-graduação na área de construções sustentáveis há mais de 10 anos e com mais de 1500 alunos. Além disso, tenho uma empresa de consultoria em sustentabilidade, o GBFOR, o meu 'chão de fábrica', meu laboratório prático ou, como muitos falam, meu 'campo de batalha'. É lá onde eu tenho a oportunidade de colocar em prática, aprender, desenvolver e testar as melhores metodologias para desenvolver projetos mais eficientes e sustentáveis. Estruturei certificações para as cidades, como é o caso da metodologia que elaborei da Certificação Fator Verde do município de Fortaleza-CE. Eu sempre tive muita vontade de compartilhar este conhecimento para que mais e mais pessoas pelo Brasil possam ter acesso e sermos juntos parte da mudança em busca de construções mais sustentáveis. Acredito que esta é a minha missão, contribuir para um planeta melhor para as atuais e futuras gerações. Além disso, contribuir principalmente para que estudantes e profissionais de engenharia, arquitetura, técnicos e tecnólogos possam se capacitar com um tema muito importante e ainda ampliar as suas oportunidades de mercado, como tem ampliado para mim.

# INTRODUÇÃO

---

Este livro tem o objetivo de apresentar as melhores estratégias para se obter um projeto de edificações mais eficiente e sustentável. Estas construções buscam reduzir ao máximo os consumos de energia e água durante o uso e operação.

Desta forma, foram escolhidas as 5 estratégias que irão contribuir para a eficiência hídrica e 5 estratégias para a eficiência energética do seu projeto.

Gostaria de destacar que, embora estas ações apresentam um foco de redução de consumo, isso repercute também diretamente na redução dos impactos ambientais, sociais e econômicos, o que podem ser consideradas também como estratégias para a sustentabilidade das edificações.

Outro ponto importante é que cada projeto tem as suas especificidades. Desta forma, não existe uma regra geral para o uso de cada ação eficiente. Assim, deve-se analisar a viabilidade técnica e financeira para a escolha de cada estratégia aqui apresentada.

# AS 10 ESTRATÉGIAS

As estratégias para projetar edifícios eficientes e sustentáveis são:



**#01 Metais eficientes**

**#02 Louças eficientes**

**#03 Captação de águas pluviais**

**#04 Reuso das águas cinzas**

**#05 Irrigação para paisagismo**

**#06 Ventilação natural**

**#07 Iluminação natural**

**#08 Fachada e envoltória**

**#09 Iluminação eficiente**

**#10 Energias renováveis**



## #01 *METAIS EFICIENTES*



Especifique nos seus projetos metais eficientes, como torneiras hidromecânicas e chuveiros com válvula de acionamento automático. Para ser considerado um metal eficiente, uma das métricas é a vazão. Atualmente, existem no mercado vários fabricantes que fornecem torneiras com uma menor vazão. A vazão é a razão entre o volume de água que passa por uma seção reta da torneira pela unidade de tempo. Por exemplo, uma torneira que tem vazão de 6 l/min é mais eficiente do que uma torneira com vazão de 20 l/min.



## #01 *METAIS EFICIENTES*

### TORNEIRA HIDROMECÂNICA

Especifique torneiras hidromecânicas em banheiros de uso coletivo. Esta tipologia é muito utilizada em projetos como shoppings, estágios de futebol, dentre outros com grande fluxo de usuários.



### CHUVEIRO COM VÁLVULA ACIONAMENTO AUTOMÁTICO



Os chuveiros com acionamento automático também é muito utilizado em banheiro com intenso fluxo de usuários. Este tipo de acionamento é automático e temporizado, liberando apenas a quantidade necessária para cada uso. Garante a economia de até 70% de água.



## #02 *LOUÇAS EFICIENTES*



Especifique nos seus projetos louças eficientes. Atualmente, existem no mercado vários fabricantes, ficando cada vez mais comum ter acesso à materiais como vasos sanitários de duplo acionamento e mictório seco. Existem também vasos sanitários à vácuo que tem um baixo consumo hídrico. Todas estas estratégias contribuem diretamente para a redução do consumo de água potável na edificação.



## #02 LOUÇAS EFICIENTES

### VASOS DUPLO FLUXO

Especifique vasos com duplo acionamento de 3l ou 6l. Com isto, é possível economizar até 75% do consumo de água. No caso de vasos sanitários à vácuo a economia é bem maior, podendo chegar a 90% de redução hídrica.



### MICTÓRIO SECO

Como o nome já fala, este mictório não usa água. Neste equipamento existe um sistema desodorizador que evita o mau cheiro. A estimativa é que cada mictório seco economiza 150 mil litros de água por ano.



## #03 *CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS*



Para especificar nos seus projetos um sistema de captação de água da chuva é importante analisar o índice pluviométrico da região e a área da coberta onde a água será coletada. O sistema é composto por calhas, um filtro, que eliminará as impurezas, como folhas ou pedaços de galhos e uma cisterna (vertical compacta ou subterrânea). Geralmente, esta água é utilizada para irrigação de paisagismo, lavagem de veículo e limpeza e calçadas.



## #03 *CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS*

### CISTERNA VERTICAL COMPACTA

Esta é uma excelente opção para armazenar a água da chuva quando o projeto possui pouco espaço. Pode ser instalado em corredores, garagens e, até mesmo, na varanda. Este sistema permite se conectar a vários módulos em um mesmo circuito, aumentando ainda mais a sua capacidade.



### CISTERNA SUBTERRÂNEA



Este sistema é bastante utilizado. Antes de ser armazenada nesta cisterna, a água passa por um filtro que tem o objetivo de separar mecanicamente resíduos que poderiam estar no telhado. As cisternas podem ter diferentes tamanhos de acordo com a necessidade.



## #04 *REÚSO DAS ÁGUAS CINZAS*



A economia de água é uma medida importante para a preservação ambiental e redução do consumo de água no seu projeto, ou seja, uma redução também do custo pago à concessionaria local. A água cinza é proveniente de banhos, máquinas de lavar roupa e lavatórios de banheiro. São aquelas águas que não entraram em contato com águas negras (as misturadas com fezes e urina). As principais opções para a reutilização da águas cinzas são o uso em descargas sanitárias, limpeza de pisos, paredes, quintal e veículos.



## #05 IRRIGAÇÃO PARA PAISAGISMO



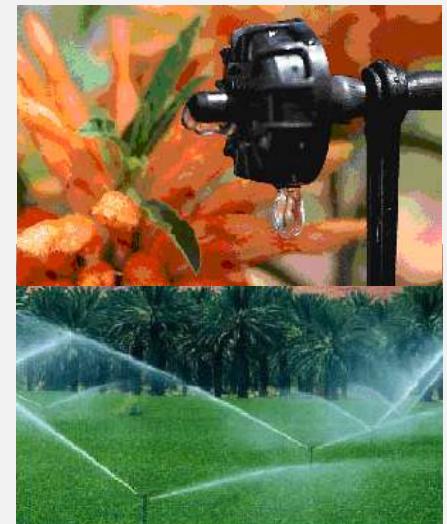
A economia no consumo de água necessária à manutenção de áreas verdes é determinada, em grande parte, pela eficiência do sistema de irrigação adotado. Sistemas mal projetados acarretam perdas excessivas por evaporação, perdas por irrigação de áreas com calçamento e podem gerar o excesso de água com encharcamento e gastos excessivos com manutenção. Para você projetar um sistema básico de irrigação deve incluir um reservatório de água, o sistema de bombeamento, o controle de horário da irrigação e os pontos de irrigação.



# #05 IRRIGAÇÃO PARA PAISAGISMO

## SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO: GOTEJAMENTO OU ASPERÇÃO

Várias são as opções de equipamentos que compõem um sistema de irrigação. A escolha destes precisa estar alinhada com as características da área a ser irrigada, buscando sempre maximizar a eficiência do uso da água e equilibrar os custos.



## AUTOMAÇÃO NA IRRIGAÇÃO

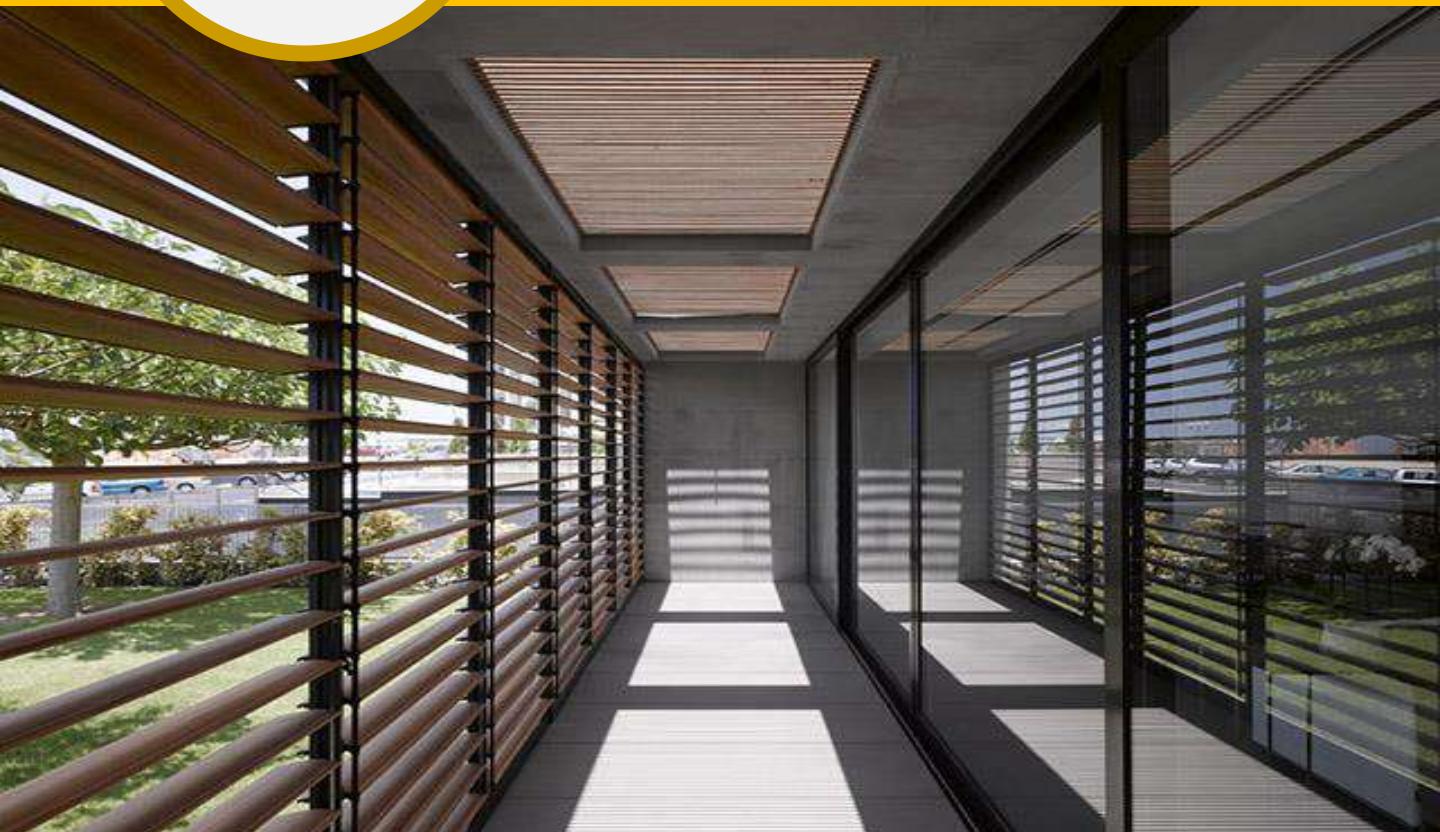


Controlador automático e sensor de chuva são opções para a instalação de um sistema no paisagismo. Podem ser conectados a um dispositivo que indica quando há chuva, ou umidade do solo suficiente, inibindo desta forma a irrigação quando ela não é necessária.



## #06

### VENTILAÇÃO NATURAL



O vento é um recurso natural, gratuito e renovável. A ventilação natural consiste na circulação de ar dentro dos edifícios, sem que haja algum tipo de indução mecânica, ou seja, sem gasto de energia elétrica. Esta estratégia é muito vantajosa, pois melhora a qualidade interna do ar, criando ambientes salubres e confortáveis e principalmente contribui diretamente para a redução do consumo de energia elétrica. Algumas técnicas, como a ventilação cruzada, torre de vento e uso de elementos vazados, são fundamentais no seu projeto para garantir a ventilação natural.

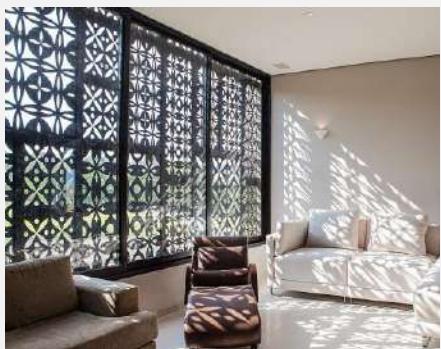
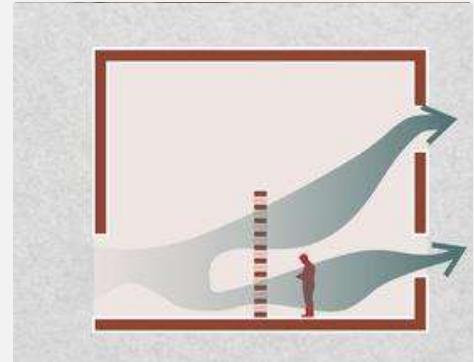


## #06

### VENTILAÇÃO NATURAL

#### VENTILAÇÃO CRUZADA

É usada em diferentes vãos de abertura em um ambiente, seja em elementos opostos ou adjacentes. Para o projeto é muito importante saber dados de frequência, direção e velocidade do vento predominante da região onde o terreno está localizado.

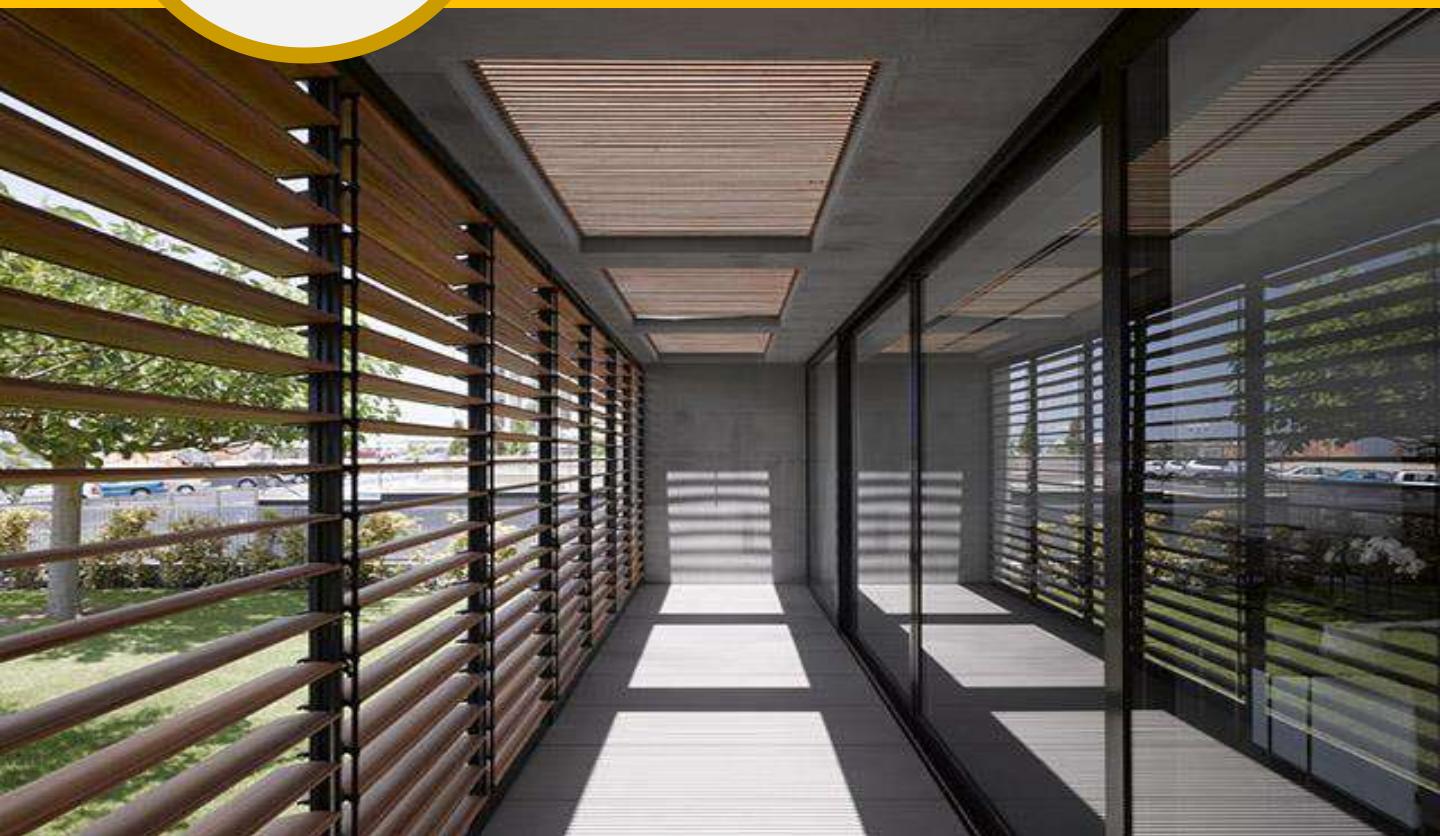


#### ELEMENTOS VAZADOS

Um exemplo bem comum é o uso de cobogó. É uma excelente estratégia não somente para garantir a ventilação natural, mas também para a entrada de iluminação natural nos ambientes.



## #07 ILUMINAÇÃO NATURAL



Iluminação natural é toda aquela proveniente do sol, seja de maneira direta ou indireta (quando refletida). O aproveitamento da iluminação natural está entre as principais estratégias para a economia de energia do seu projeto. A forma de captação de luz natural mais comum é por meio de portas e janelas. A coberta também pode ser utilizada, um exemplo é projetar *sheds*. Áreas envidraçadas também contribuem para a entrada da luz natural, mas devem ser especificadas corretamente para garantir o conforto térmico no interior da edificação.



## #07

# ILUMINAÇÃO NATURAL

### ILUMINAÇÃO ZENITAL SHED

A iluminação zenital é a entrada de luz natural em um ambiente por meio de aberturas na cobertura. A tipologia *Shed*, conforme imagem ao lado, faz com que a luz entre no ambiente pela área envidraçada inclinada. Pra isto, o telhado dever ter um formato de “dentes de serra”.



### VIDROS EFICIENTES

Os vidros eficientes, ou também chamados de vidros *low-e* ou baixo emissivos, reduzem a entrada direta de energia solar na edificação. Esta estratégia contribui para a redução dos custos de energia elétrica com ar-condicionado.



## #08

### FACHADA E ENVOLTÓRIA



É na envoltória da edificação do seu projeto onde podem ser aplicadas estratégias que irão contribuir para a proteção e conforto térmico. Edifícios ineficientes são quentes no verão e frios no inverno, isso faz com que se tenha um elevado consumo energético. Dada a extensão territorial do Brasil, com diferentes realidades climáticas, existem diferentes soluções a serem aplicadas no seu projeto. A seguir, apresento algumas estratégias.



## #08

### *FACHADA E ENVOLTÓRIA*

#### **FACHADA VENTILADA**

A sua principal característica é que o revestimento fica a uma certa distância do substrato da fachada, permitindo uma ventilação entre os materiais. Para isto, são instaladas estruturas de alumínio ou aço inoxidável junto à estrutura principal do edifício.



#### **BRISES**



Os brises barram a incidência da radiação solar antes que ela atinja a fachada e, consequentemente, o ambiente interno, reduzindo o calor recebido. Também controlam a incidência de luz e garantem conforto térmico à edificação.



## #09 ILUMINAÇÃO EFICIENTE



Um projeto integrando a iluminação natural e artificial é o primeiro passo para buscar uma eficiência na iluminação do seu projeto. Outro ponto fundamental é o tipo de lâmpadas a serem especificadas. Hoje existem no mercado diversos tipos de lâmpadas. Algumas consomem menos energia, como as fluorescentes, as fluorescentes compactas (denominadas econômicas) e as com tecnologia LED. A automação é um outro passo para aumentar ainda mais esta eficiência, evitando o uso desnecessário da iluminação artificial.



## #09 ILUMINAÇÃO EFICIENTE

### LÂMPADAS EFICIENTES

Atualmente as lâmpadas com tecnologia LED são consideradas as mais eficientes no mercado, porque além de iluminar mais com a mesma quantidade de potência consumida, possui uma vida útil elevada.



### AUTOMAÇÃO NA ILUMINAÇÃO



Com a automação existe a possibilidade de personalizar a iluminação por meio da dimerização, além de também poder acender e apagar automaticamente apenas quando necessário, sem desperdícios. Com a automação do sistema de iluminação pode-se economizar até 30% do consumo de energia elétrica de uma edificação.



## #10 ENERGIAS RENOVÁVEIS



Após especificar várias soluções que irão contribuir para reduzir o consumo de energia elétrica do seu projeto, agora é hora de pensar em uma fonte de energia limpa e renovável para alimentar o consumo da edificação. As tipologias mais utilizadas atualmente são: energia solar fotovoltaica e energia eólica. A legislação atual permite que o sistema de energia renovável possa se conectar à malha elétrica da concessionária da sua região, os chamado sistemas “on-grid”.



# #10

## ENERGIAS RENOVÁVEIS

### ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

É a energia elétrica produzida a partir da luz solar. Quanto maior a radiação solar nos módulos solares, maior será a quantidade de energia elétrica produzida. Deve-se analisar a área e inclinação da coberta e evitar zonas sombreadas, pois impacta na eficiência do sistema.



### ENERGIA EÓLICA



É a energia produzida a partir da força dos ventos e é gerada por meio de aerogeradores de pequeno porte. A velocidade do vento aumenta com a altura e depende do que está construído nos arredores. Deve-se analisar a existência de obstáculos que possam influenciar o comportamento dos ventos.