PUBLICADO(A) NO
DIÁRIO DO MUNICÍPIO
n. 3599 de 24/11/2025

DECRETO N. 20.105, DE 14 DE NOVEMBRO DE 2025.

Altera o Decreto n. 19.888, de 21 de fevereiro de 2025, que "Regulamenta a política de Sustentabilidade do Ambiente Construído e institui o Manual de Sustentabilidade no Ambiente Construído de São José dos Campos como instrumento de aplicação das estratégias sustentáveis no âmbito da legislação urbanística e edilícia do Município; regulamenta as estratégias de número 10 e 11 da tabela do §1º do art. 77, da Lei Complementar n. 612, de 30 de novembro de 2018; regulamenta os artigos 49 e 50 da Lei Complementar n. 651, de 18 de fevereiro de 2022; e dá outras providências."

**O PREFEITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso IX do artigo 93 da Lei Orgânica do Município, de 5 de abril de 1990;

Considerando o que consta no Processo Administrativo n. 2.716/25;

**D E C R E T A:**

Art. 1º Ficam alteradas as alíneas "a" do inciso I e "a" do inciso II do art. 5º do Decreto n. 19.888, de 21 de fevereiro de 2025, que passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 5º .....

I - .....

a) que às parcelas de incentivo das estratégias do Fator de Sustentabilidade da Outorga Onerosa do Direito de Construir adotadas no empreendimento deverão ser demonstradas no projeto do respectivo Alvará de Construção;

b) .....

II - .....

a) que a expedição do habite-se fica condicionada a verificação e cumprimento das parcelas de incentivo das estratégias do Fator de Sustentabilidades da Outorga Onerosa do Direito de Construir adotadas no empreendimento;"

Art. 2º Fica alterado o *caput* do art. 6º do Decreto n. 19.888, de 21 de fevereiro de 2025, que passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 6º O gradil ou elemento similar mencionado nas estratégias de número 25 e 26 da tabela referente à parcela de incentivo do Fator de Sustentabilidade, constante no §1º do art. 77, da Lei Complementar n. 612, 30 de novembro de 2018 e suas correspondentes, de número 25 e 26 do Anexo I, deste Decreto, deverá cumprir as condições de atendimento determinadas no Manual de Sustentabilidade."

Art. 3º Fica substituído o Anexo I – Manual de Sustentabilidade, do Decreto n. 19.888, de 21 de fevereiro de 2025, pelo Anexo I – Manual de Sustentabilidade, incluso, que é parte integrante deste Decreto.

Art. 4º Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

São José dos Campos, 14 de novembro de 2025.

Anderson Farias Ferreira
Prefeito

Secretário de Urbanismo e Sustentabilidade
Marcelo Pereira Manara

Gabriela Stefanie Guerreiro Nogueira
Secretária de Assuntos Jurídicos

Jhonis Rodrigues Almeida Santos
Secretário de Governança

Registrado no Departamento de Assuntos Legislativos da Secretaria de Governança, aos quatorze dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte e cinco.

Everton Almeida Figueira
Diretor de Assuntos Legislativos



GAB006 VERSÃO 04/18

Decreto n. 20.105/2025

ANEXO I

# MANUAL DE SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

## DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

PREFEITURA
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Versão de novembro/2025

# MANUAL DE
# SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
## DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

PREFEITURA
**SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

Versão de novembro/2025

**PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

Anderson Farias Ferreira – Prefeito

**SECRETARIA URBANISMO E SUSTENTABILIDADE**

Eng. Marcelo Pereira Manara – Secretário de Urbanismo e Sustentabilidade

Arq. Paulo Henrique Caon Oliveira – Diretor de Planejamento Urbano
Eng. Rodolfo Marcos Venâncio – Diretor de Gestão de Obras Particulares
Arq. Rodrigo Ubiratã Gunther Lux – Diretor de Gestão de Habite-se e Fiscalização de Obras
Eng. Juarez Domingues de Vasconcelos – Diretor de Gestão Ambiental
Adv. Teles Eduardo Pivetta

**EQUIPE TÉCNICA**

**Coordenação - SEURBS**
Arq. Carolina Abrahão Alves

**Produção - SEURBS**
Arq. Ana Cândida Prado de Abreu e Silva
Arq. Bruna Azevedo Leite
Arq. Carolina Abrahão Alves
Arq. Daniela Oliveira Buonomo
Arq. Isabela Janota Janson
Eng. Lívia Corrêa da Silva
Eng. Oswaldo Vieira de Paula Júnior
Biol. Paula Cabral
Eng. Rodrigo Romanini Matsukura

**Produção - SGO**
Eng. Rafael Mazzetti Rosella

**Ilustrações - SEURBS**
Estagiária - Bruna Nathália Malaquias
Estagiária - Carolina Oliveira dos Santos
Estagiário - Luã Carlos Ribeiro Faria
Estagiária - Nicole dos Santos Poltronieri
Estagiário - Raphael Antonio Pereira Policarpo
Estagiária - Thainá Aparecida Moreira da Silva

**Ilustração de capa - SG**
Departamento de Publicidade Oficial

**Diagramação- SEURBS e SG**
Estagiária - Bruna Nathália Malaquias
Estagiária - Nicole dos Santos Poltronieri
Estagiário - Raphael Antonio Pereira Policarpo
Departamento de Publicidade Oficial

**Colaboração - SEURBS**
Eng. Alda Cristina David Cleto
Biol. Andrea Sundfeld
Arq. Adriana Cristina da Rocha Suzuki
Eng. Carlino da Silva Júnior
Eng. Carlos Eduardo Lima Xavier
Eng. Fábio Ambrosio Loureiro
Arq. Gabriel Ivo de Oliveira Rocha
Eng. Gabriela de Nadai
Eng. Igor Nelson de Oliveira
Eng. Leonardo Luquini Alves Rodrigues
Eng. Lissa Galvão
Estagiária – Maria G. C. de Oliveira
Marlene Alves Mariano
Eng. Paulo Henrique Leandro Nunes
Eng. Robson Rodrigues

# PREFÁCIO

É com grande satisfação, que apresentamos esta nova versão do Manual de Sustentabilidade do Ambiente Construído de São José dos Campos, aqui denominado simplesmente de "Manual de Sustentabilidade". Desde a publicação da versão de janeiro de 2025, a incorporação das estratégias de sustentabilidade aos instrumentos urbanísticos e edilícios tem se mantido em evolução. Nesta versão de novembro de 2025, graças ao ajuste do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI, foi possível incorporar todas as estratégias de sustentabilidade previstas no Código de Edificações - CE ao PDDI, fortalecendo a consolidação de uma política de sustentabilidade cada vez mais integrativa entre as legislações urbanísticas e edilícias do Município.

Nesta versão de novembro de 2025, o Manual de Sustentabilidade mantém as 91 estratégias de sustentabilidade, subdivididas em 123 opções de faixa de atendimento. As 91 estratégias estão agora contempladas tanto no PDDI, quanto no CE, e outras 14 na Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – LPUOS.

Esperamos que esta nova versão continue a contribuir para a promoção de práticas mais sustentáveis, orientando profissionais, gestores públicos e toda a sociedade rumo a um ambiente construído mais eficiente, resiliente e sustentável.

Na versão de janeiro de 2025, o Manual de Sustentabilidade do Ambiente Construído de São José dos Campos se apresentou como uma evolução do Manual de Estratégias Sustentáveis (de março de 2022), onde apresentou diversas inovações tanto em sua estrutura quanto em seu conteúdo. Ele ampliou e reorganizou as estratégias e os itens de sustentabilidade da legislação urbanística e edilícia do Município, com o objetivo de oferecer um maior número de possiblidades.

Aspecto importante, da versão de janeiro de 2025 do Manual de Sustentabilidade, foi a incorporação de itens de sustentabilidade das três principais leis urbanísticas e edilícias do Município: Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI, a Lei de Uso e Ocupação do Solo – LPUOS (Lei de Zoneamento) e o Código de Edificações - CE. Em suas recentes versões essas leis vêm incorporando aspectos ligados à sustentabilidade e, em suas últimas atualizações, buscou-se revisar, uniformizar e compatibilizar o texto e as faixas para atendimento e pontuação dos itens de sustentabilidade[1].

Essas atualizações proporcionaram a ampliação do rol de estratégias em todos os três instrumentos legais contemplados e a sua melhor organização, além do estabelecimento mais claro de faixas para as pontuações atribuídas.

Este Manual de Sustentabilidade compõe o Anexo I do Decreto que regulamente a Política de Sustentabilidade do Ambiente Construído de São José dos Campos.

Nas páginas seguintes, encontram-se as aplicações e as referências de cada um dos instrumentos legais contemplados.

[1] LC 702/2025, que alterou a LC 612/2018
LC 668/2023, que alterou a LC 612/2018
LC 667/2023, que alterou a LC 623/2019
Decreto que regulamenta a política de Sustentabilidade do Ambiente Construído de São José dos Campos.

## Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI (LC 612/2018): Parcela de Incentivo - PI

O Plano Diretor do Município, instituído pela LC 612/2018 estabelece os parâmetros da Outorga Onerosa do Direito de Construir – OODC e institui o Fator de Sustentabilidade – Fs no cálculo da contrapartida financeira de Planejamento Urbano Sustentável. O cálculo do Fator de Sustentabilidade, por sua vez, utiliza-se do somatório das Parcelas de Incentivo (PI), as quais são relacionadas às estratégias determinadas para esta finalidade, e estão listadas no art. 77 da LC 612/2018.

No caso das estratégias relacionadas ao PDDI, a estratégia IU (estratégia IU – Intervenção em área pública visando à sua qualificação e oferecimento de equipamentos públicos para a população sob interesse, diretrizes e coordenação do órgão competente do Município), não está contemplada neste Manual de Sustentabilidade, por estar regulamentada no Decreto que trata dos procedimentos relativos à concessão da OODC; todas as demais estão contempladas neste Manual.

## Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – LPUOS (LC 623/2019): Área Sustentável

A Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – LPUOS, também conhecida como Lei de Zoneamento, traz o conceito de Áreas Sustentáveis, que determina a conversão de práticas ou técnicas sustentáveis em áreas para atendimento a:

- Conversão de parte ou da totalidade da área de lazer e recreação em empreendimentos residenciais multifamiliares horizontais - RH e Verticais - RV, conforme disposições do art. 145 da LC 623/2019.
- Exigência de Área Sustentável equivalente a 5% da Área Construída Computável - ACC de novas construções, ampliações e regularizações de edificações de uso comercial, de serviços ou institucional, ou industrial, cuja área objeto de aprovação junto à Prefeitura seja maior que 2.000 m², conforme artigos 155 e 159 da LC 623/2019.

As Práticas / Tecnologias Sustentáveis, assim como a métrica da sua conversão para Áreas Sustentáveis são encontradas no Anexo X – Conversão para Áreas Sustentáveis, da LC 623/2019.

## Código de Edificações – CE (LC 651/2022): Estratégias Sustentáveis

As estratégias sustentáveis estão definidas no decreto que regulamenta a política de Sustentabilidade do Ambiente Construído e institui o Manual de Sustentabilidade do Ambiente Construído de São José dos Campos como instrumento de aplicação das estratégias sustentáveis no âmbito da legislação urbanística e edilícia do Município. Este decreto regulamenta, entre outros dispositivos, os artigos 49 e 50 da LC 651/2022, o Código de Edificações - CE do Município e traz, em seu Anexo II, a relação de estratégias sustentáveis.

Conforme decreto, toda a edificação objeto de pedido de alvará de construção deverá adotar estratégias sustentáveis, de forma a atingir as seguintes pontuações mínimas:

- Edificações com até 1.000 m² de área construída: 75 pontos
- Edificações com mais de 1.000 m² de área construída: 150 pontos

As edificações ainda podem obter o Selo Municipal de Edificação Sustentável. Uma importante novidade da última revisão do decreto mencionado é a introdução do Selo Habitações de Interesse Social (HIS) Sustentáveis, com pontuação específica e diferente das demais, reconhecendo as limitações orçamentárias e também os esforços feitos nesse sentido para as edificações aprovadas junto ao órgão específico para HIS na Prefeitura.

Para a obtenção do selo devem ser atingidas as seguintes pontuações mínimas:

**Selo Municipal de Edificação Sustentável:**

- Edificações com até 1.000 m² de área construída: 250 pontos
- Edificações com mais de 1.000 m² de área construída: 500 pontos

**Selo Municipal de Edificação Sustentável de Habitação de Interesse Social - HIS**

- Edificações para HIS com até 1.000 m² de área construída : 250 pontos
- Edificações HIS com mais de 1.000 m² de área construída : 300 pontos

*Figura I. Selo Municipal de Edificação Sustentável*

*Figura II. Selo Municipal de Edificação Sustentável - Habitação de Interesse Social*

## COMO LER ESTE MANUAL

As diferentes leis contempladas com a numeração da estratégia (quando existente) e os respectivos valores relacionados à estratégia em cada uma delas estão apresentados junto ao enunciado.

A Figura abaixo ilustra e esclarece como entender o cabeçalho de cada estratégia que conta, além do seu enunciado, com o tema relacionado, a identificação da respectiva numeração em cada um dos instrumentos legais contemplados quando aplicável, as faixas de atendimento quando existente e a pontuação, métrica ou parcela de incentivo relacionados a cada um dos instrumentos legais.

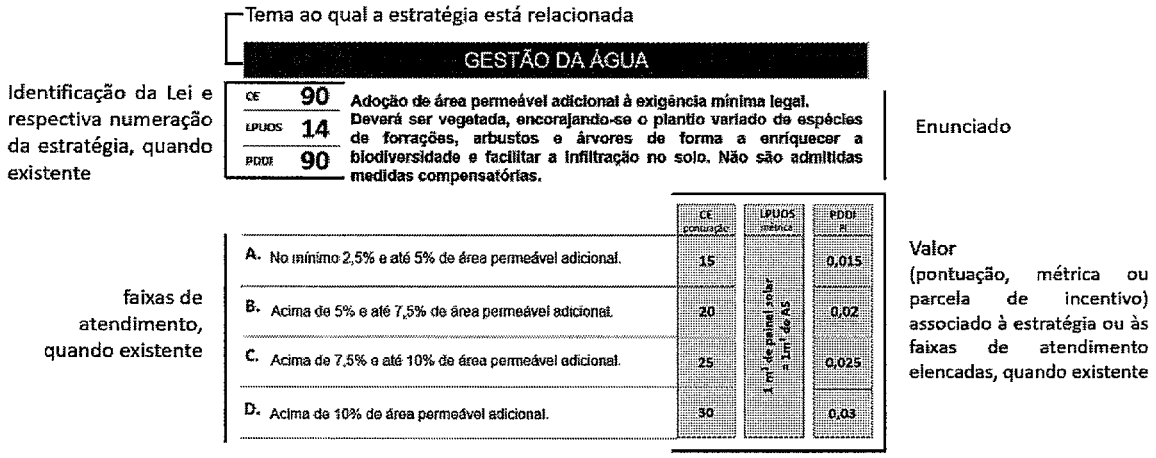



*Figura I. Exemplificação do cabeçalho de uma das estratégias, com indicação dos itens que a compõe.*

Após o cabeçalho, é exposta uma breve explanação sobre cada uma das estratégias e, a seguir, as "condições para atendimento" e a documentação necessária para "comprovação". As condições de atendimento são essenciais para entendimento dos parâmetros mínimos para se considerar a estratégia como atendida. A comprovação esclarece a documentação a ser reunida e o momento em que cada uma deve ser apresentada, se na aprovação do alvará de construção ou se no habite-se.

Reforça-se que, quando há mais de uma opção de faixa de atendimento, apenas uma faixa poderá ser selecionada, ou seja, não é possível adotá-las de forma cumulativa em uma mesma estratégia.

## REAFIRMANDO O PAPEL DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Este Manual de Sustentabilidade, editado e lançado em janeiro de 2025, dois anos após o Manual de Estratégias Sustentáveis, e agora revisado em novembro de 2025, incorpora todas estratégias do CE ao PDDI, e chega em momento em que as questões ambientais e climáticas tornam-se cada vez mais evidentes aos olhos de todos. Enchentes históricas, ondas de calor e secas são fenômenos cada vez mais frequentes e intensificados e, infelizmente, tornaram-se parte do noticiário e da vida das pessoas.

O setor da construção precisa fazer o seu papel de buscar meios para reduzir os impactos sobre o meio ambiente, pensando em todo o ciclo de vida da edificação, que vai desde o seu planejamento, da obtenção de materiais e insumos, passando pela construção e pela operação e também a demolição das edificações.

A Política de Sustentabilidade do Ambiente Construído de São José dos Campos, contexto no qual este Manual se insere, além de contribuir para a melhor qualidade ambiental de maneira geral, também vem de encontro aos esforços mundiais para a mitigação e a adaptação climática, como a Agenda 2030 da ONU e os correspondentes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, assim como o Acordo de Paris e, do mesmo modo, o Pacto Mundial de Prefeitos pelo Clima e a Energia ao qual São José dos Campos aderiu no ano de 2018.

O Manual, que inicialmente se chamava Manual de Estratégias Sustentáveis, passa, a partir de janeiro de 2025, a ser denominado Manual de Sustentabilidade do Ambiente Construído de São José dos Campos ou, simplesmente, Manual de Sustentabilidade. A nova denominação reflete a sua maior abrangência e, deste modo, torna-se mais esclarecedor para todos os que pretendem construir no Município, além de fomentar a adoção de práticas cada vez mais sustentáveis.

# LISTA DE FIGURAS


| | | |
|---|---|---|
| Figura I | Selo Municipal de Edificação Sustentável | Pg V |
| Figura II | Selo Municipal de Edificação Sustentável – Habitação de Interesse Social | Pg V |
| Figura III | Exemplificação do cabeçalho de uma das estratégias, com indicação dos itens que a compõem. | Pg V |
| Figura 1 | Representação estudo de implantação de edificação que considera a orientação solar, sombreamento e principais fontes de ruído. | Pg 5 |
| Figura 2 | Representação de pavimentação cimentícia de tonalidade clara em comparação com a de tonalidade escura (asfáltica). | Pg 7 |
| Figura 3 | Representação esquemática de contrapiso flutuante. | Pg 10 |
| Figura 4 | Representação de ambiente de escritório com placas acústicas no forro | Pg 11 |
| Figura 5 | Representação de tipos de paredes e seu desempenho no isolamento acústico. | Pg 12 |
| Figura 6 | Plantio de árvore nativa conforme recomendações e exigências técnicas. | Pg 15 |
| Figura 7 | Árvore preexistente conforme requisitos da estratégia | Pg 17 |
| Figura 8 | Árvore preexistente conforme requisitos da estratégia | Pg 19 |
| Figura 9 | Representação de horta em área permeável | Pg 21 |
| Figura 10 | Representação de horta em área impermeável | Pg 22 |
| Figura 11 | Adesivos em vidro | Pg 23 |
| Figura 12 | Representação de ponto de recarga de veículos elétricos. | Pg 25 |
| Figura 13 | Representação de paraciclo | Pg 27 |
| Figura 14 | Exemplo esquemático de composteira. | Pg 32 |
| Figura 15 | Representação de fechamento com permeabilidade visual superior a 60% | Pg 36 |
| Figura 16 | Representação de exemplos de esquadrias para atendimento a esta estratégia | Pg 40 |
| Figura 17 | Representação de exemplos de esquadrias que não atendem a esta estratégia | Pg 40 |
| Figura 18 | Representação de ventilação cruzada por fachadas com diferentes orientações. | Pg 41 |
| Figura 19 | Representação de edificação com esquadrias posicionadas em direções opostas e zenital. | Pg 41 |
| Figura 20 | Proporção para o dimensionamento das aberturas: a área útil da menor abertura (A2) deve ser maior ou igual a 25% da área últil da maior abertura (A1), ou seja, A2 ≥ A1 X 0,25. Por exemplo: se A1 tem 2m², A2 precisa ter, no mínimo, 0,50m². | Pg 42 |
| Figura 21 | Representação de prateleira de luz: em corte (acima) e perspectiva (abaixo). | Pg 43 |
| Figura 22 | Representação de lanternim: em corte (acima) e perspectiva (abaixo). | Pg 43 |
| Figura 23 | Representação de área de serviço com janela. | Pg 45 |
| Figura 24 | Representação de adoção de iluminação e ventilação natural. | Pg 46 |
| Figura 25 | Representação de adoção de iluminação e ventilação natural. | Pg 47 |
| Figura 26 | Representação de banheiro com janela para iluminação e ventilação natural. | Pg 48 |
| Figura 27 | Representação de aberturas com brise. | Pg 51 |
| Figura 28 | Edifícios icônicos que apresentam brises. Esquerda: Edifício Gustavo Capanema, na cidade do Rio de Janeiro, Arq. Lúcio Costa. | Pg 51 |
| Figura 29 | Edifícios icônicos que apresentam brises. Direita: Edifício Copan, na cidade de São Paulo, Arq. Oscar Niemeyer. | Pg 51 |

| | | |
|---|---|---|
| Figura 30 | Carta Solar latitude 24º Sul. | Pg 51 |
| Figura 31 | Sombreador externo horizontal com aletas. | Pg 52 |
| Figura 32 | Sombreador externo vertical com aletas. | Pg 52 |
| Figura 33 | Representação de fachadas e suas respectivas proporções de área envidraçada. | Pg 55 |
| Figura 34 | Calor incidente e calor transmitido ao interior da edificação através da parede. | Pg 56 |
| Figura 35 | Calor incidente e calor transmitido ao interior da edificação através da cobertura. | Pg 58 |
| Figura 36 | Representação esquemática dos processos de transmissão de calor a partir da incidência de radiação solar de uma parede. | Pg 60 |
| Figura 37 | Corte esquemático representando uma edificação com teto verde. | Pg 61 |
| Figura 38 | Representação de sistemas para parede verde. | Pg 62 |
| Figura 39 | Representação de módulos construtivos. Esq.: residência. Dir.: banheiro | Pg 70 |
| Figura 40 | Representação de estrutura e vedação pré-fabricadas. | Pg 72 |
| Figura 41 | Representação de trechos de projeto com coordenação modular. | Pg 74 |
| Figura 42 | Representação de formas e escoras reutilizáveis. | Pg 80 |
| Figura 43 | Representação de tapume ecológico ou reutilizado em fechamento de obra. | Pg 81 |
| Figura 44 | Representação de lavabos com diferentes acabamentos. | Pg 82 |
| Figura 45 | Representação de sistema de aquecimento solar de água. | Pg 85 |
| Figura 46 | Representação de tubulação de água quente com isolamento térmico. | Pg 87 |
| Figura 47 | Representação de ambiente com a fileira de luminárias próxima à janela apagada, enquanto as demais luminárias estão acesas. | Pg 90 |
| Figura 48 | Placas fotovoltaicas e turbinas eólicas: sistemas de geração de energia sustentável. | Pg 91 |
| Figura 49 | Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE). | Pg 97 |
| Figura 50 | Selo Procel. | Pg 97 |
| Figura 51 | Selo Conpet. | Pg 101 |
| Figura 52 | Representação de sistema de resfriamento evaporativo. | Pg 102 |
| Figura 53 | Representação de torre de resfriamento. | Pg 102 |
| Figura 54 | Representação de sistema de regeneração de energia elétrica em elevador. | Pg 104 |
| Figura 55 | Representação de torneira com elementos economizadores de água. À esquerda: representação de arejador, redutores e restritores de vazão . | Pg 109 |
| Figura 56 | Representação de bacia sanitária de comando duplo. | Pg 111 |
| Figura 57 | Representação esquemática de captação e aproveitamento de águas pluviais da cobertura. | Pg 112 |
| Figura 58 | Representação de Solução Baseada na Natureza para manejo de águas pluviais. | Pg 118 |
| Figura 59 | Representação de Solução Baseada na Natureza para manejo de águas pluviais. | Pg 120 |
| Figura 60 | Representação de biovaleta pluvial implantada na faixa de serviço da calçada defronte ao lote. | Pg 121 |
| Figura 61 | Representação de sistema adicional de captação e retenção de águas pluviais, utilizando Solução Baseada na Natureza. | Pg 124 |
| Figura 62 | Representação gráfica de pavimentos permeáveis. | Pg 126 |

# Estratégias Sustentáveis

## Sumário

### QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO


| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 1 | Neutralização das emissões de gases do efeito estufa (GEE) gerados na obra | 2 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 1 | | |
| CE | 2 | Realização de um inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e da energia incorporada da obra.<br>O inventário deverá ser disponibilizado para clientes e demais interessados. | 3 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 2 | | |
| CE | 3 | Realização de simulação termoenergética da edificação.<br>Os dados devem ser interpretados e possibilitar a busca pelo melhor desempenho da edificação. | 4 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 3 | | |
| CE | 4 | Apresentação de estudo de implantação da edificação, incluindo aspectos relacionados às condições ambientais locais e ao entorno, explicitando as razões que justificam as escolhas projetuais relacionadas a esses aspectos. Devem ser abordados, no mínimo, aspectos relacionados à insolação, sombreamento e ruído. Outros aspectos relevantes que devem ser levados em consideração quando pertinentes são: identificação de áreas sujeitas a alterações urbanas, fluxo de pedestres e veículos no local, ventos, entre outros. | 5 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 4 | | |
| CE | 5 | Instalação de pavimentação cimentícia de tonalidade clara em substituição à utilização de asfalto, quando exposto à radiação solar. A absortância deve ser menor ou igual à da cor cinza claro ($\alpha \leq 0,6$).<br>Não será aplicável quando implantado sobre laje de piso inferior. | 7 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 5 | | |
| CE | 6 | Adoção de esquadrias externas com isolamento acústico.<br>Devem ser empregadas em pelo menos 50% das esquadrias de ambientes com a função de estar, dormitório e trabalho do empreendimento, priorizando os ambientes voltados para as fontes de ruído urbano mais relevantes identificadas no entorno. | 8 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 6 | | |
| CE | 7 | Instalação de sistema de piso que utilize manta acústica (contrapiso ou piso flutuante) entre unidades distintas em edifícios multipavimentos.<br>Quando o piso inferior tiver função relacionada a depósito, áreas técnicas ou similares, poderá ser dispensado. | 9 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 7 | | |
| CE | 8 | Instalação de revestimento com absorção, placas acústicas de forro ou placas suspensas, de modo a melhorar a absorção das ondas sonoras em ambientes de uso coletivo de trabalho, salas de reunião e locais com função sonora relevante. | 11 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 8 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 9 | Adoção de estratégias que propiciem isolamento acústico de paredes entre unidades autônomas, atingindo nível de desempenho superior ao mínimo (intermediário ou superior) de acordo com a Norma Brasileira de Desempenho. | 12 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 9 | | |
| CE | 10 | Instalação de tubulações hidráulicas com atenuação de ruído em toda a tubulação hidráulica da edificação. | 14 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 10 | | |
| CE | 11 | Plantio de árvore nativa (exceto espécies arbustivas, arboretas e palmeiras) com muda de altura acima de 2,50m e DAP com no mínimo 3cm, em área permeável no interior do lote, conforme recomendações e exigências técnicas. | 15 |
| LPUOS | 1 | | |
| PDDI | 11 | | |
| CE | 12 | Permanência de árvore preexistente (exceto espécies arbustivas, arboretas e palmeiras) em área permeável no interior do lote, com DAP de 5cm a 40cm, conforme recomendações e exigências técnicas. | 17 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 12 | | |
| CE | 13 | Permanência de árvore preexistente (exceto espécies arbustivas, arboretas e palmeiras) em área permeável no interior do lote, com DAP maior que 40 cm, conforme recomendações e exigências técnicas. | 19 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 13 | | |
| CE | 14 | Implantação de horta no terreno do empreendimento, em área adicional à área permeável mínima.<br>Caso se trate de condomínio, deverá ser prevista em área comum.<br>Deverá ser observada a área mínima para atendimento à LC 623/2019. | 21 |
| LPUOS | 2 | | |
| PDDI | 14 | | |
| CE | 15 | Implantação de horta no terreno do empreendimento que poderá ser instalada sobre área impermeável, inclusive lajes e coberturas da edificação, ou em sobreposição com área permeável mínima para atendimento a LC 623/2019.<br>Caso se trate de condomínio, deverá ser prevista em área comum.<br>Deverá ser observada a área mínima definhada para atendimento. | 22 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 15 | | |
| CE | 16 | Implantação de medida para prevenção à colisão de aves com edificações. Adotar, em todas as áreas envidraçadas, transparentes ou espelhadas de edificações, medidas para evitar o choque de aves contra os vidros. | 23 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 16 | | |
| CE | 17 | Instalação de ponto(s) de recarga para veículos elétricos. | 25 |
| LPUOS | 3 | | |
| PDDI | 17 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 18 | Instalação de paraciclo, em área privativa do empreendimento, destinado ao uso público.<br>Deverá atender a requisitos de segurança, como proximidade da entrada principal, iluminação e formato de paraciclo que permita fixação segura da bicicleta. | 26 |
| LPUOS | 4 | | |
| PDDI | 18 | | |
| CE | 19 | Instalação de paraciclo e vestiário, em área privativa do empreendimento, para atendimento aos funcionários do edifício. | 28 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 19 | | |
| CE | 20 | Instalação de vestiário com destinação de uso público para ciclistas.<br>Devem ser instalados pelo menos 2 vestiários independentes contendo, cada um deles, no mínimo: chuveiro, bacia sanitária, lavatório, cabideiro e banco de apoio. | 30 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 20 | | |
| CE | 21 | Inclusão de local para transbordo, triagem e acondicionamento de materiais recicláveis, equipado com compactadores, enfardadores e outros equipamentos relacionados.<br>Deverá ocorrer em área adicional à exigência mínima para lixeiras. | 31 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 21 | | |
| CE | 22 | Instalação de equipamento(s) para a realização da compostagem ou biodigestão de resíduos orgânicos, incluindo local para a armazenagem dos resíduos.<br>Deverá ser previsto em área adicional à exigência mínima para lixeiras. | 32 |
| LPUOS | 5 | | |
| PDDI | 22 | | |
| CE | 23 | Implantação de local e infraestrutura para armazenagem de resíduos sujeitos à logística reversa.<br>Não se aplica a residências unifamiliares.<br>Deve ser previsto para, no mínimo, 2 tipos de materiais, em área adicional à exigência mínima para lixeiras e com sinalização indicando a sua finalidade.<br>Em condomínios, deverá ser previsto na área comum e em edificações de uso coletivo, em local acessível aos usuários. | 33 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 23 | | |
| CE | 24 | Destinação de uso público das áreas verdes/lazer de uso comum do empreendimento.<br>A manutenção será de responsabilidade do condomínio ou do proprietário.<br>Aplicável apenas a empreendimentos sujeitos a incorporação imobiliária ou a constituição de condomínio. | 35 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 24 | | |
| CE | 25 | Inexistência de elemento de fechamento entre o terreno e a via ou, quando o fechamento existir, que seja adotado gradil ou elemento similar, que permita a permeabilidade visual em no mínimo 60% da testada até o término do recuo frontal, de forma a permitir melhor qualificação da paisagem urbana e maior estímulo de utilização do espaço público pelo pedestre. | 36 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 25 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 26 | Inexistência de elemento de fechamento entre a área de destinação de uso público e o remanescente do terreno ou, quando o fechamento existir, que seja adotado gradil ou elemento similar, que permita a permeabilidade visual em no mínimo 60% da interface entre a área de fruição pública e o remanescente do imóvel.<br>Aplicável aos empreendimentos que optarem pela fachada ativa voltada para a área de fruição pública interna ao lote ou gleba – FAI. | 38 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 26 | | |

## ENVOLTÓRIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 27 | Instalação de esquadrias que propiciem um bom desempenho térmico e luminoso em todos os dormitórios: que permitam múltiplas possibilidades de operação para a otimização e o controle da ventilação e da insolação. | 40 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 27 | | |
| CE | 28 | Inclusão de ventilação cruzada em todas as unidades do empreendimento, com existência de aberturas ventilantes em pelo menos 2 diferentes fachadas, ou em uma fachada e uma abertura zenital (proporcionando o efeito chaminé).<br>A área útil da menor abertura (A2), deve ser maior ou igual a 25% da área útil da maior abertura (A1), ou seja, A2 ≥ A1 x 0,25.<br>As portas de acesso da unidade (social e/ou de serviço) não serão consideradas aberturas para ventilação. | 41 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 28 | | |
| CE | 29 | Adoção de estratégias que otimizem a iluminação natural em ambientes internos, a exemplo de prateleiras de luz, *sheds*, lanternins, pátios internos (espaços livres fechados ou abertos), entre outros.<br>Cada unidade do empreendimento (unidade comercial ou apartamento, por exemplo) deverá apresentar, no mínimo, um elemento que otimize o aproveitamento da luz natural. | 43 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 29 | | |
| CE | 30 | Adoção de iluminação e ventilação naturais em todos os ambientes não considerados de longa permanência, com área maior que 3,00m², em unidades residenciais.<br>Excluem-se do atendimento a esta estratégia, as circulações internas, a exemplo de halls, áreas de circulação social e de serviços. | 45 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 30 | | |
| CE | 31 | Adoção de iluminação e ventilação naturais em todos os ambientes de trabalho em edifícios não residenciais. | 46 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 31 | | |
| CE | 32 | Adoção de iluminação e ventilação naturais nas áreas comuns de circulação (social e de serviços) com extensão de até 10m. | 47 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 32 | | |
| CE | 33 | Ventilação natural nas instalações sanitárias da edificação. | 48 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 33 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 34 | | |
| LPUOS | - | Emprego de vidro de controle/proteção solar nas fachadas. | 49 |
| PDDI | 34 | | |
| CE | 35 | Implantação de elemento sombreador (brise) em ambientes de longa permanência, projetado para o melhor desempenho para a abertura para a qual está sendo proposto.<br>O projeto deste elemento poderá ser realizado utilizando-se da carta solar, ou por meio de simulação computacional.<br>Brises móveis que possibilitem a obtenção dos sombreamentos aqui indicados poderão se enquadrar nesta estratégia.<br>A instalação de cortinas ou persianas internas não atende a esta estratégia. | 50 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 35 | | |
| CE | 36 | Implantação de sombreamento com elemento externo que bloqueie parte da radiação solar como, por exemplo, persiana externa, elementos vazados, chapa perfurada ou pérgola.<br>Deverá estar associado a vãos iluminantes.<br>Quanto ao posicionamento dos sombreadores:<br>. Fachadas com orientação predominantemente norte e sul: sombreadores horizontais;<br>. Fachadas com orientação predominantemente leste e oeste: sombreadores verticais.<br>Se o sombreador vertical estiver mais de 50cm distante da abertura, o vão entre a fachada e o sombreador deve receber proteção horizontal. | 52 |
| LPUOS | 6 | | |
| PDDI | 36 | | |
| CE | 37 | Adoção de relação máxima entre área de janela (translúcida) e a área de paredes externas da edificação (*Window to Wall Ratio* - WWR) de no máximo 20%. | 54 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 37 | | |
| CE | 38 | Adoção de transmitância máxima das paredes externas de 2,50W/m²K (U ≤ 2,50 W/m²K). | 56 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 38 | | |
| CE | 39 | Adoção de transmitância máxima das coberturas 1,50 W/m²K (U ≤ 1,50 W/m²K). | 58 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 39 | | |
| CE | 40 | Adoção de absortância máxima de paredes externas e coberturas opacas de 0,5 (α ≤ 0,5).<br>Caso seja utilizado mais de um tipo/cor de revestimento, utilizar a média ponderada. | 60 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 40 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 41 | Implantação de teto verde equivalente a, no mínimo, 30% da área de cobertura das edificações.<br>A equivalência mínima de 30%, não é aplicável a LPUOS (LC623/19), que seguirá sua métrica estabelecida. | 61 |
| LPUOS | 7 | | |
| PDDI | 41 | | |
| CE | 42 | Implantação de jardim vertical, fachada ou muro verde.<br>Devem ser implantados em fachadas externas da edificação. | 62 |
| LPUOS | 8 | | |
| PDDI | 42 | | |

## MATERIAIS E MÉTODOS CONSTRUTIVOS

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 43 | Emprego de madeira com certificação ambiental.<br>A ser adotado para pelo menos um elemento construtivo, como piso, portas, forro, vigas, pilares e estruturas de telhado, etc. | 64 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 43 | | |
| CE | 44 | Emprego de cimentos CP-III e CP-IV em, no mínimo, 50% do volume de cimento a ser empregado na obra. | 66 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 44 | | |
| CE | 45 | Emprego de materiais reciclados ou reutilizados na edificação. Adoção em um sistema construtivo como, por exemplo, portas, janelas, piso, forro, alvenaria, cobertura, entre outros, de pelo menos 50% de material reutilizado ou material que utilize resíduo em sua composição. | 67 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 45 | | |
| CE | 46 | Reaproveitamento de resíduos da construção civil (RCC) na própria obra em percentual mínimo de 20% dos resíduos gerados. | 68 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 46 | | |
| CE | 47 | Utilização de agregados reciclados em percentual mínimo de 20% do volume de agregados utilizados para fins não estruturais. | 69 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 47 | | |
| CE | 48 | Utilização de construção modular na edificação. | 70 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 48 | | |
| CE | 49 | Adoção de sistema construtivo estrutural ou de vedação industrializado, que vise a otimização dos processos executivos. O sistema será considerado otimizado quando, no mínimo, 70% de um dos sistemas a seguir for composto de elementos industrializados: fachadas; divisórias internas; estrutura de pisos (lajes) e escadas; pilares e vigas; e cobertura. | 72 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 49 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 50 | Desenvolvimento do projeto de acordo com os parâmetros da coordenação modular (módulo de 100mm). | 74 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 50 | | |
| CE | 51 | Aplicação do BIM na gestão integrada do empreendimento. | 76 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 51 | | |
| CE | 52 | Comprovação da qualidade de materiais e componentes utilizando apenas produtos fabricados por empresas que estejam classificadas como "qualificadas" pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), ou com certificado emitido por entidade certificadora homologada. | 77 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 52 | | |
| CE | 53 | Emprego de biomateriais.<br>Deverá ser adotado em pelo menos um elemento construtivo. | 79 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 53 | | |
| CE | 54 | Adoção de formas e escoras reutilizadas. | 80 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 54 | | |
| CE | 55 | Utilização de tapume executado em material reciclado ou reutilizado para o fechamento da obra. | 81 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 55 | | |
| CE | 56 | Oferta de kits de acabamentos com características distintas para as áreas molhadas de empreendimentos residenciais multifamiliares ou comerciais com diversas unidades autônomas em que cada uma possua um banheiro ou lavabo.<br>Deverá ser ofertado no momento da construção do empreendimento, anteriormente à execução dos acabamentos dessas áreas. | 82 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 56 | | |
| CE | 57 | Personalização das unidades autônomas – oferta de kits de acabamentos para as áreas secas de empreendimentos residenciais multifamiliares ou comerciais/serviços. | 83 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 57 | | |

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 58 | | |
| LPUOS | 9 | Implantação de sistema de aquecimento solar de água. | 85 |
| PDDI | 58 | | |
| CE | 59 | | |
| LPUOS | - | Implantação de isolamento térmico nas tubulações do sistema predial de água quente de forma a minimizar a perda térmica e economizar energia. | 87 |
| PDDI | 59 | | |
| CE | 60 | Instalação de sistemas de iluminação nas áreas comuns, com distribuição em circuitos independentes e dispositivos economizadores, tais como sensores de presença, programação de controle por horário ou fotossensor. | |
| LPUOS | - | Os circuitos independentes e dispositivos economizadores devem ser instalados em, no mínimo, 80% da iluminação das áreas comuns em condomínios e edificações de uso coletivo. | 88 |
| PDDI | 60 | Aplica-se apenas a empreendimentos que se configurem como condomínios e/ou edificações de uso coletivo. | |
| CE | 61 | Adoção de 100% das fontes de iluminação artificial (lâmpadas e reatores) com Selo Procel ou com Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) classe A. | |
| LPUOS | - | Quando em condomínios, aplica-se apenas às áreas comuns. | 89 |
| PDDI | 61 | | |
| CE | 62 | | |
| LPUOS | - | Adoção de controle independente para a fileira de luminárias mais próxima à janela, de forma a propiciar o aproveitamento da luz natural. | 90 |
| PDDI | 62 | | |
| CE | 63 | Implantação de fontes sustentáveis de energia, como por exemplo sistemas fotovoltaicos e turbinas eólicas ou outros. | |
| LPUOS | 10 | Para a LPUOS, a estratégia só é aplicável à fontes sustentáveis de energia provenientes de sistemas fotovoltaicos. | 91 |
| PDDI | 63 | | |
| CE | 64 | | |
| LPUOS | - | Implantação de condutores de prumada ou alimentadores gerais dimensionados para uma queda de tensão menor ou igual a 1%. | 93 |
| PDDI | 64 | | |
| CE | 65 | | |
| LPUOS | - | Adoção de dimensionamento econômico para os condutores de circuitos terminais, conforme norma específica vigente. | 94 |
| PDDI | 65 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 66 | Quando da instalação de geradores emergenciais de energia elétrica, adotar aqueles que utilizem combustíveis com baixa/neutra/sem emissão de carbono e poluentes atmosféricos, tais como gás natural, etanol, biogás. | 95 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 66 | | |
| CE | 67 | Instalação de condicionadores de ar do tipo janela e do tipo split (todos os equipamentos) com ENCE classe A ou Selo Procel e estar de acordo com as normas brasileiras de condicionadores de ar domésticos. | 97 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 67 | | |
| CE | 68 | Instalação de sistema de condicionamento de ar do tipo central ou condicionadores não regulamentados pelo Inmetro que atendam aos parâmetros definidos no RTQ-C, níveis A ou B. | 99 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 68 | | |
| CE | 69 | Emprego de sistema de recuperação de calor como roda entálpica e trocador de calor para toda a renovação de ar do sistema de ar condicionado. | 100 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 69 | | |
| CE | 70 | Adoção de aquecedores de água a gás (todos os equipamentos) com ENCE classe A ou Selo Conpet. | 101 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 70 | | |
| CE | 71 | Adoção de sistema de refrigeração/climatização do ambiente sem uso de sistema de ar-condicionado. O sistema adotado deve proporcionar consumo de energia significativamente menor que sistemas de ar condicionado. Não se aplica a edificações residenciais. | 102 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 71 | | |
| CE | 72 | Instalação de elevadores com regeneração de energia elétrica. | 104 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 72 | | |
| CE | 73 | Instalação de elevadores com programação de tráfego. | 105 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 73 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 74 | | |
| LPUOS | - | Adoção de motores com rendimento constante e acima de 98%. | 106 |
| PDDI | 74 | | |
| CE | 75 | | |
| LPUOS | - | Adoção de sistemas de chave de partida eletrônica para motores elétricos. | 107 |
| PDDI | 75 | | |

## GESTÃO DA ÁGUA

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 76 | Uso de equipamentos economizadores de água em torneiras e/ou chuveiros em, no mínimo, 60% dos pontos de utilização da edificação. Serão aceitos como equipamentos economizadores os reguladores de vazão instalados em conjunto com os arejadores. | 109 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 76 | | |
| CE | 77 | | |
| LPUOS | - | Uso de descargas de vasos sanitários de comando duplo em todos os pontos. | 111 |
| PDDI | 77 | | |
| CE | 78 | | |
| LPUOS | 11 | Instalação de sistema de captação, armazenamento e reuso de águas pluviais da cobertura. | 112 |
| PDDI | 78 | | |
| CE | 79 | | |
| LPUOS | - | Reaproveitamento da água de condensação do sistema de ar condicionado. | 114 |
| PDDI | 79 | | |
| CE | 80 | | |
| LPUOS | - | Uso de água cinza como fonte alternativa de água não potável. | 115 |
| PDDI | 80 | | |
| CE | 81 | Adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para drenagem sustentável, tal como jardim de chuva ou outro sistema de biorretenção, de modo a permitir a concentração e a infiltração do escoamento superficial. | 117 |
| LPUOS | 12 | | |
| PDDI | 81 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 82 | Adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para drenagem sustentável, tal como jardim de chuva ou outro sistema de biorretenção, de modo a permitir a concentração e a infiltração do escoamento superficial.<br>A ser instalado na área de fruição pública para empreendimentos que optarem pela fachada ativa voltada para a área de fruição pública interna ao lote ou gleba – FAI. | 119 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 82 | | |
| CE | 83 | Implantação de sistema de biovaleta ou canteiro pluvial na faixa de serviço da calçada defronte ao terreno, excetuadas as rampas e os requadros para arborização e atendidos os parâmetros de legislação de calçadas vigente.<br>A biovaleta deve estar à distância mínima de 3m de fundações, 2m de muros de divisa e atender às demais características de implantação pertinentes.<br>Aplicável a calçadas com largura mínima de 2,80m. | 121 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 83 | | |
| CE | 84 | Instalação de sistema de captação e retenção de águas pluviais adicional ao mínimo obrigatório para controle de escoamento superficial.<br>Prever adicional de, no mínimo, 50% da exigência legal. Em caso de não existir obrigatoriedade, deverá ser previsto sistema de retenção com volume mínimo equivalente a 5% da área do lote multiplicado por 1m. | 123 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 84 | | |
| CE | 85 | Atendimento à estratégia anterior (Instalação de sistema de captação e retenção de águas pluviais adicional ao mínimo obrigatório) com utilização de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para drenagem sustentável, tal como jardim de chuva ou outro sistema de biorretenção com vegetação, de modo a permitir a concentração e a infiltração do escoamento da água pluvial. A exigência deste item aplica-se somente para o adicional de 50% de captação e retenção de águas pluviais descrito na estratégia anterior. | 125 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 85 | | |
| CE | 86 | Instalação de pavimento permeável nas áreas externas descobertas pavimentadas.<br>Deve ser adotada exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos. | 126 |
| LPUOS | 13 | | |
| PDDI | 86 | | |
| CE | 87 | Instalação de pavimento permeável na calçada defronte ao terreno, atendidos os parâmetros da legislação de calçadas vigente. Para imóveis com calçada defrontante com largura de até 3m.<br>Esta estratégia prevê exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos. | 128 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 87 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 88 | Instalação de pavimento permeável na calçada defronte ao terreno, atendidos os parâmetros da legislação de calçadas vigente. Para imóveis com calçada defrontante com largura superior a 3m.<br>Esta estratégia prevê exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos. | 129 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 88 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 89 | Instalação de pavimento permeável em pelo menos 30% da área de fruição pública para empreendimentos que optarem pela fachada ativa, desde que essa parte seja descoberta e pavimentada.<br>Esta estratégia prevê exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos. | 130 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 89 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 90 | Adoção de área permeável adicional à exigência mínima legal.<br>Deverá ser vegetada, encorajando-se o plantio variado de espécies de forrações, arbustos e árvores de forma a enriquecer a biodiversidade e facilitar a infiltração no solo. Não são admitidas medidas compensatórias. | 131 |
| LPUOS | 14 | | |
| PDDI | 90 | | |

## CERTIFICAÇÕES

| | | | |
|---|---|---|---|
| CE | 91 | Certificação de construção sustentável emitida por órgão acreditado ou etiqueta do PBE Edifica, incluindo todos os itens possíveis de avaliação para a tipologia avaliada, com classificação C ou superior.<br>A certificação deverá ser conhecida e amplamente divulgada, emitida pelo órgão responsável.<br>Edificações que pontuarem nesta estratégia não poderão receber pontuação nas demais Estratégias Sustentáveis. | 133 |
| LPUOS | - | | |
| PDDI | 91 | | |

# Qualidade do Ambiente Edificado e Urbano

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 1 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 1 |

## Neutralização das emissões de gases do efeito estufa (GEE) gerados na obra

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 75 | - | 0,075 |

Carbono neutro ou neutralidade de carbono aborda a condição de equilíbrio entre as emissões de carbono para a atmosfera e as medidas de compensação adotadas para a sua absorção, evitando novas emissões.

Atua no sentido da mitigação das mudanças climáticas, buscando desacelerar esse fenômeno, com a redução ou até remoção dos gases de efeito estufa.

### CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

O projeto deverá contemplar a compensação de emissões de gases de efeito estufa geradas em decorrência de suas atividades, atendendo a norma ABNT PR 2060:2022 por meio de remoções contabilizadas em seu relatório de sustentabilidade, mediante aquisição e efetiva utilização de Ativos de Biodiversidade lastreados em CPR Verde, conforme o Decreto Federal N° 10.828/2021 cujo registro destes ativos tenha ocorrido a partir do ano de 2023, certificados por terceira parte e registrados em entidades reconhecidas pelo CVM.

### COMPROVAÇÃO

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada em quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Documentação comprobatória para atendimento aos itens pertinentes conforme ABNT PR 2060:2022;
- Documentação comprobatória da compra de Ativos de Biodiversidade lastreados em CPR Verde relacionados ao disposto nesta estratégia.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 2 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 2 |

**Realização de um inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e da energia incorporada da obra.**
**O inventário deverá ser disponibilizado para clientes e demais interessados.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

O inventário é uma ferramenta que permite quantificar o potencial impacto de uma obra ou construção, as emissões de gases de efeito estufa, o uso de energia elétrica durante as fases de extração e processamento de matérias-primas e insumos, bem como na produção de materiais e elementos construtivos na fase de obra.

O reconhecimento das emissões envolvidas no processo de construção do empreendimento contribui para a conscientização sobre os efeitos das escolhas realizadas e, consequentemente, para o compromisso de promover o consumo sustentável de recursos.

A realização do inventário é uma oportunidade para que o empreendedor reconheça os impactos dos processos e materiais adotados na obra e busque as melhores alternativas. Da mesma maneira, a divulgação desta informação permite que o consumidor faça escolhas mais conscientes.

A partir do momento em que se obtiver uma gama de imóveis inventariados, será possível acompanhar a evolução do setor da construção civil sob esse ponto de vista e estabelecer referências de boas práticas.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** O inventário deve ser disponibilizado de maneira ampla e aberta para o poder público, os consumidores e o público interessado em geral. Sugere-se utilizar a página digital da construtora ou do empreendimento.

Sugerimos a utilização da plataforma online, disponibilizada gratuitamente, CECarbon (https://cecarbon.com.br/). Caso seja adotado outro sistema ou metodologia, necessário explicitar.

Destacar os sistemas e as estratégias adotados para a redução das emissões.

## COMPROVAÇÃO

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada em quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Relatório do inventário;
- Comprovação da disponibilização da informação para os consumidores e demais interessados (endereço eletrônico da página onde o inventário está disponível, imagem da tela, etc.).

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 3 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 3 |

**Realização de simulação termoenergética da edificação. Os dados devem ser interpretados de forma a possibilitar a busca pelo melhor desempenho da edificação.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

A simulação computacional se baseia em softwares que se utilizam de métodos numéricos na busca de representar, da maneira mais verossímil possível, os fenômenos que ocorrem no mundo concreto. É um meio poderoso para a análise de desempenho térmico e energético de edificações. A obtenção de resultados de qualidade depende do conhecimento da ferramenta, das dinâmicas que se deseja estudar e da correta inserção de dados. A operação deste tipo de ferramenta por profissional capacitado oferece a possibilidade de compreensão do desempenho e dos gastos energéticos de uma edificação ainda na fase de projeto, permitindo melhorias que reduzem o consumo de energia da edificação durante a sua vida útil.

As ferramentas estão em constante desenvolvimento e evolução. A seguir são apresentadas duas opções de softwares gratuitos, porém, esta lista não é fechada e outras ferramentas possíveis, destinadas a esta finalidade, inclusive não gratuitas, podem ser empregadas.

- Energy Plus – software desenvolvido pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos, gratuito, disponível na internet. É uma das ferramentas mais utilizadas atualmente, bastante completa e em constante evolução. (https://energyplus.net/)
- Domus – software nacional, desenvolvido na PUC-PR, livre, de fácil utilização, voltado em grande medida para apoio ao programa brasileiro de Regulamentação de Eficiência Energética em Edificações (PBE-Edifica). (http://domus.pucpr.br/)

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO

Realização da simulação computacional, por profissional capacitado e interpretação dos dados obtidos.

## COMPROVAÇÃO

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada em quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Relatório da simulação, incluindo os dados de entrada (ex: arquivo climático, cargas térmicas, características da edificação, etc.), os resultados obtidos (utilizando tabelas, gráficos, textos e/ou outras estratégias adequadas) e a análise geral do desempenho verificado.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 4 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 4 |

**Apresentação de estudo de implantação da edificação, incluindo aspectos relacionados às condições ambientais locais e ao entorno, explicitando as razões que justificam as escolhas projetuais relacionadas a esses aspectos.**
**Devem ser abordados, no mínimo, aspectos relacionados à insolação, sombreamento e ruído. Outros aspectos relevantes que devem ser levados em consideração quando pertinentes são: identificação de áreas sujeitas a alterações urbanas, fluxo de pedestres e veículos no local, ventos, entre outros.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

A concepção de uma edificação em harmonia com o local onde se implanta e o seu entorno é uma das mais importantes estratégias para um bom projeto e um dos importantes pilares para a produção de uma arquitetura bioclimática. Esta ação passa pelo reconhecimento do clima local, além das implicações do ambiente urbano próximo e do microclima ali existente.

Como uma primeira aproximação é importante observar que, conforme a Norma Brasileira de Desempenho térmico em edificações, a ABNT NBR 15220 - Parte 3, São José dos Campos encontra-se na Zona Bioclimática 3 e as principais estratégias recomendadas pela norma são: ventilação cruzada no período do verão e, para o período do inverno, aquecimento solar da edificação e vedações internas pesadas (inércia térmica) de forma a dificultar as perdas de calor no interior da edificação.

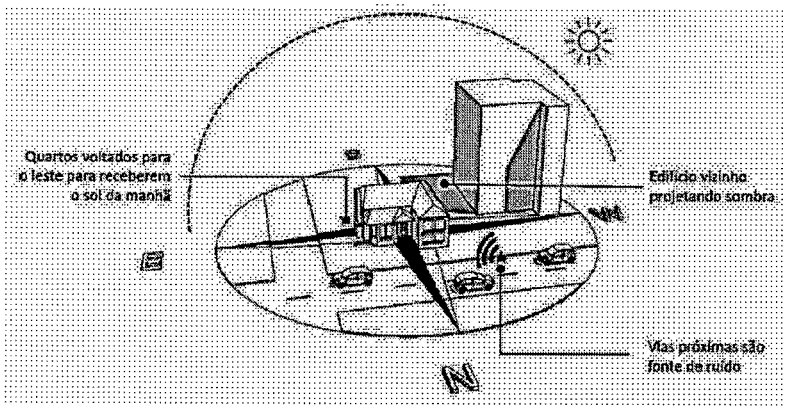



*Figura 1. Representação de estudo de implantação de edificação que considera a orientação solar, sombreamento e principais fontes de ruído.*

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO

São pontos indispensáveis a serem abordados no estudo:

- Insolação: as opções de posicionamento e forma da edificação, inclusive posicionamento dos ambientes internos e externos;
- Sombreamento: do entorno no edifício e do edifício no entorno;
- Ruído: identificação de fontes de ruído no entorno próximo.

Outros exemplos de pontos relevantes, cuja pertinência deve ser avaliada para cada caso:

- Identificação de áreas sujeitas a alterações urbanas: existência de projetos viários significativos, potencialidade de verticalização nas proximidades, etc.
- Fluxo de pedestres e veículos no local: identificando locais mais aprazíveis ou seguros para os acessos.
- Ventos: ventos predominantes na região podem ser importantes, principalmente em pavimentos mais altos ou quando em terrenos com entorno livre; em localizações próximas ao nível do solo, a existência, por exemplo, de corredores ou barreiras de ventos pode ser mais relevante.

**COMPROVAÇÃO**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Estudo, com texto e representações gráficas (maquetes eletrônicas, croquis, etc.) expondo o diagnóstico do local e as escolhas projetuais adotadas.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 5 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 5 |

**Instalação de pavimentação cimentícia de tonalidade clara em substituição à utilização de asfalto, quando exposto à radiação solar. A absortância deve ser menor ou igual à da cor cinza claro (α ≤ 0,6). Não será aplicável quando implantado sobre laje de piso inferior.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Aplicável a áreas de pavimentação com no mínimo 250 m² e até 500 m². | 10 | - | 0,01 |
| **B.** Aplicável a áreas de pavimentação acima de 500 m². | 15 | | 0,015 |

A adoção de materiais mais claros nas superfícies construtivas e urbanas (aumento do albedo) tem o potencial de reduzir a absorção de radiação solar e, consequentemente, a ilha de calor urbana.

Espera-se que esta estratégia seja adotada, por exemplo, em grandes áreas pavimentadas em empreendimentos comerciais e residenciais multifamiliares, com grandes áreas de estacionamento.

O conceito de absortância pode ser melhor entendido na estratégia 40 do CE / 40 do PDDI (Adoção de absortância máxima de paredes e coberturas opacas de 0,5).

Sugere-se que esta estratégia seja combinada com a estratégia 86 do CE / 13 do LPUOS / 86 do PDDI (Instalação de pavimento permeável nas áreas externas descobertas pavimentadas), de forma a não apenas atenuar os efeitos de ilha de calor urbana, mas também, contribuir para o incremento de áreas permeáveis no ambiente urbano.

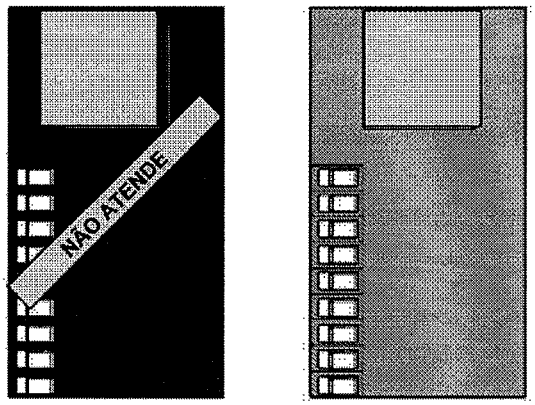



*Figura 2. Representação de pavimentação cimentícia de tonalidade clara em comparação com a de tonalidade escura (asfáltica).*

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO

Deve ser adotada pavimentação cimentícia ou outra pavimentação de cor clara (pode ser pintura), desde que com absortância menor ou igual à da cor cinza claro (α ≤ 0,6).

Apenas aplicável à pavimentação implantada diretamente no solo. Não é aplicável a áreas de estacionamento sobre laje, que normalmente não recebem revestimento asfáltico.

## COMPROVAÇÃO

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada à aplicação da estratégia;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 6 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 6 |

**Adoção de esquadrias externas com isolamento acústico.**
**Devem ser empregadas em pelo menos 50% das esquadrias de ambientes com a função de estar, dormitório e trabalho do empreendimento, priorizando os ambientes voltados para as fontes de ruído urbano mais relevantes identificadas no entorno.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Especialmente em locais urbanos ruidosos, esta estratégia visa ao conforto acústico do ambiente interno, sobretudo em dormitórios, escritórios, consultórios e outros ambientes onde o isolamento sonoro é desejável.

Existem diversas tipologias de esquadrias com isolamento acústico, sendo que o grande diferencial dessas esquadrias é a especificação dos vidros, sistemas de vedação adotados e espessura dos materiais.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Para atendimento, conforme enunciado, deverá ser adotado em pelo menos 50% das esquadrias de ambientes com a função de estar, dormitório e trabalho do empreendimento, priorizando os ambientes voltados para as fontes de ruído urbano mais relevantes identificadas no entorno.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada, com a respectiva indicação dos ambientes de sua instalação no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação técnica da(s) esquadria(s) utilizada(s) e sua(s) nota(s) fiscal(is);
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 7 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 7 |

**Instalação de sistema de piso que utilize manta acústica (contrapiso ou piso flutuante) entre unidades distintas consecutivas em edifícios multipavimentos.**

**Quando o piso inferior tiver função relacionada a depósito, áreas técnicas ou similares, poderá ser dispensado.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Esta estratégia está relacionada ao isolamento de ruído aéreo (conversas, televisão, música, etc.) e principalmente, de ruído de impacto (passos, queda de objetos, etc.), entre unidades distintas, em pavimentos consecutivos. O ruído de impacto é muito comum em piso/laje em pavimentos consecutivos, muitas vezes causados por caminhar de salto alto ou por crianças brincando no chão do vizinho superior. A instalação de manta acústica aumenta o isolamento sonoro, atenuando ou eliminando este tipo de interferência entre unidades.

A ABNT NBR 15575-3 estabelece níveis mínimos de desempenho para diversos requisitos, que devem ser atendidos para edificações habitacionais, inclusive para sistema de piso. Ainda que esta norma seja dedicada a edificações habitacionais, nesta estratégia, estamos ampliando seu escopo para que os mesmos critérios estabelecidos na norma possam ser aplicados a edificações diversas, visando ao conforto acústico aos usuários e ampliando as possibilidades para atendimento à estratégia.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Instalação de manta acústica em todos os pavimentos da edificação. Deve ser instalado de modo a evitar pontes acústicas e conforme orientações do fabricante.

Ainda que não haja a instalação de manta acústica, mas utilização de outros materiais e/ou sistemas, a comprovação do atendimento aos níveis de desempenho intermediário ou superior para pisos entre unidades habitacionais autônomas (ainda que aplicado a edificações ou unidades cujo uso não seja residencial) em conformidade com a ABNT NBR 15575-3, poderá ser admitido para fins de atendimento a esta estratégia.

Poderá ser dispensado quando o pavimento inferior tiver função relacionada a depósito, áreas técnicas ou similares, desde que justificado, ou quando não houver pavimento sob ele.

Aplica-se apenas a edifícios com duas ou mais unidades posicionadas em pavimentos distintos.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação técnica do material utilizado e sua nota fiscal;
- Registro fotográfico da estratégia implantada;
- Caso o atendimento seja feito atendendo aos parâmetros da NBR 15575-3 no que se refere ao sistema de piso, apresentar o laudo comprobatório do atendimento com comprovação da responsabilidade técnica do responsável.

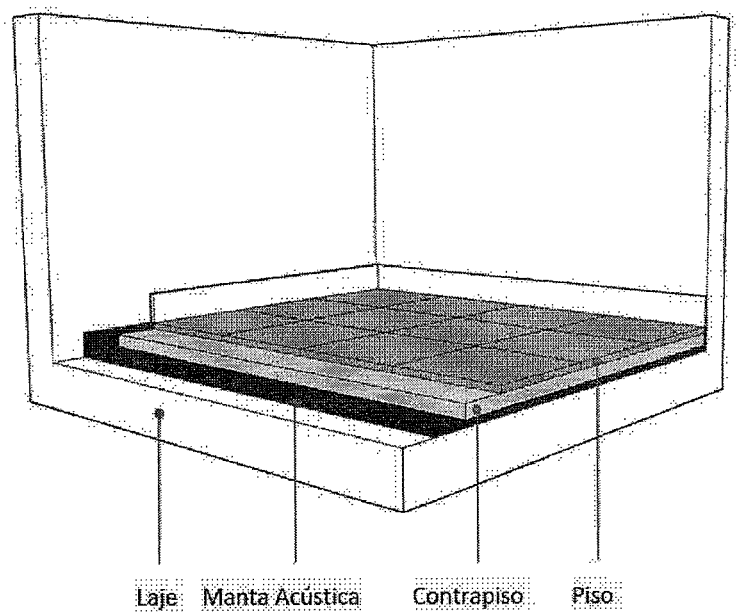



*Figura 3. Representação esquemática de contrapiso flutuante.*

| | |
|---|---|
| CE | 8 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 8 |

**Instalação de revestimento com absorção, placas acústicas de forro ou placas suspensas, de modo a melhorar a absorção das ondas sonoras em todos os ambientes de uso coletivo de trabalho, salas de reunião e locais com função sonora relevante.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Esta estratégia está relacionada à absorção sonora, visando à melhor qualidade acústica no interior de um ambiente, evitando múltiplas reverberações de ruídos produzidos internamente ao próprio ambiente.

Ambientes coletivos de trabalho, onde há grande geração de ruído, como escritórios de planta aberta e salas de reunião, são ambientes que podem se beneficiar muito desta estratégia pois o próprio ruído é prejudicial ao desenvolvimento da atividade.

Em ambientes com função sonora, a exemplo de auditórios, teatros, salas de aula, locais de apresentação, entre outros, é ideal que exista um projeto acústico, que se utilize de diversas estratégias a fim de proporcionar qualidade acústica.

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Deverá ser aplicado a 100% dos ambientes coletivos de trabalho, salas de reunião e locais com função sonora relevante como auditórios, salas de aula e locais de apresentação.

A escolha do ambiente e do material acústico a ser empregado deverá ser justificada.

## COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificações e notas fiscais dos materiais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada;
- Projeto acústico, caso haja (por exemplo no caso de auditórios).

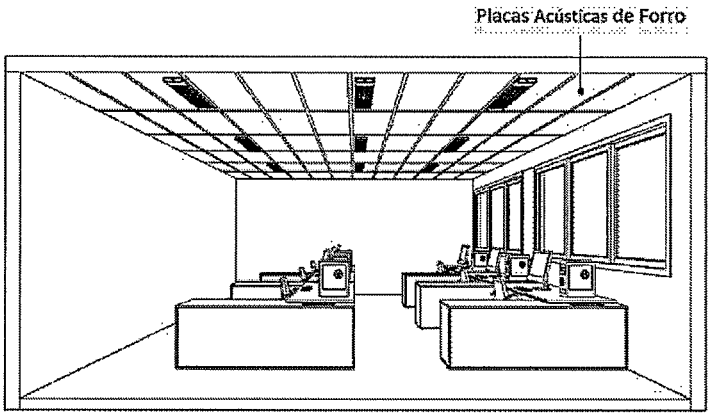



*Figura 4. Representação de ambiente de escritório com placas acústicas no forro.*

| | |
|---|---|
| CE | 9 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 9 |

**Adoção de estratégias que propiciem isolamento acústico de paredes entre unidades autônomas, atingindo nível de desempenho intermediário ou superior de acordo com a Norma Brasileira de Desempenho em Edificações.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Essa estratégia está relacionada ao isolamento sonoro aéreo (conversas, televisão, música, etc.). Seu atendimento atribui maior qualidade ao ambiente interno de uma edificação e maior privacidade aos seus usuários.

A norma brasileira de desempenho vigente, a ABNT NBR 15575 - Edificações habitacionais – Desempenho, estabelece limites mínimos de isolamento acústico entre unidades habitacionais e também coloca parâmetros para os desempenhos intermediário e superior.

Ainda que esta norma seja dedicada a edificações habitacionais, nesta estratégia, estamos ampliando seu escopo para que os mesmos critérios estabelecidos na norma sejam aplicados a edificações diversas, obtendo-se um maior conforto acústico para os usuários.

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Conforme descrito na ABNT NBR 15575-4, para o atendimento, no mínimo, ao nível intermediário de desempenho é necessário atender a isolamento acústico de, pelo menos, 45 dB, quando não se tratar de isolamento com parede ligada a dormitório e 50 dB quando se tratar de parede ligada a dormitório.

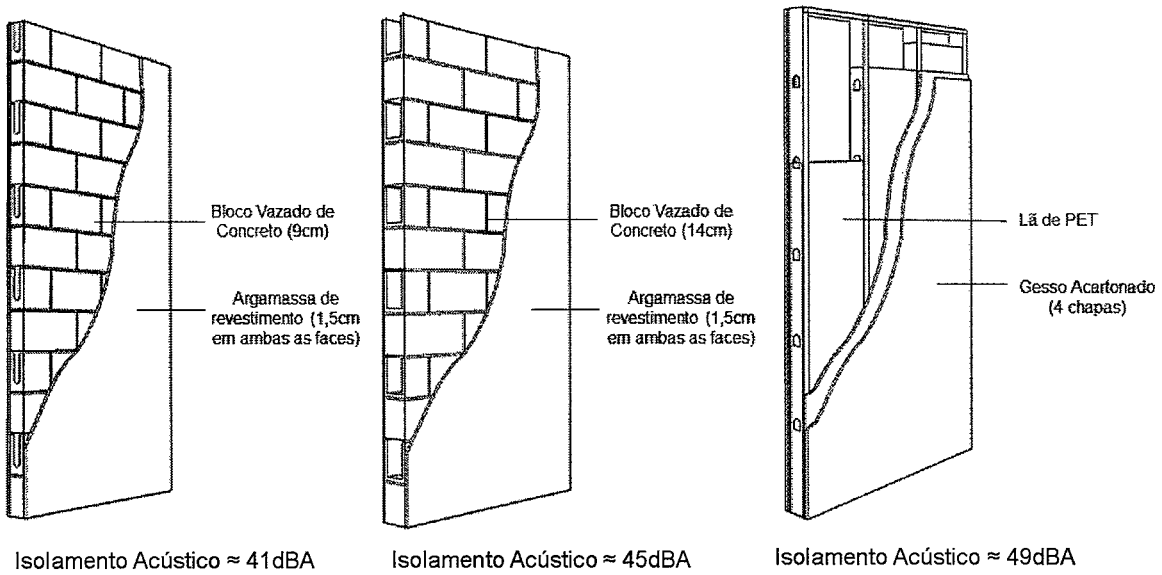



*Figura 5. Representação de tipos de paredes e seu desempenho no isolamento acústico.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificações e notas fiscais dos materiais;
- Memorial de cálculo com especificação das camadas/materiais adotados na composição das paredes e suas respectivas características.

| | |
|---|---|
| CE | 10 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 10 |

**Instalação de tubulações hidráulicas com atenuação de ruído em toda a tubulação hidráulica da edificação.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

Os ruídos em tubulações, comumente causados pela vibração decorrente da circulação de fluidos no interior do sistema hidráulico, são um incômodo comum em edificações. A adoção de tratamento da vibração nas tubulações para atenuação de ruído é uma iniciativa para mitigar este problema.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deve ser adotada soluções para redução ou eliminação do ruído em toda a tubulação hidráulica da edificação. Caso o projetista identifique algum tipo de ambiente em que essa solução seja realmente desnecessária e, pontualmente, não aplique esta estratégia, deverá apresentar justificativa e discriminar as paredes e respectivos ambientes adjacentes que não receberão o tratamento.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificações e notas fiscais dos materiais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | **11** |
| LPUOS | **1** |
| PDDI | **11** |

**Plantio de árvore nativa (exceto espécies arbustivas, arboretas e palmeiras) com muda de altura acima de 2,50m e DAP com no mínimo 3cm, em área permeável no interior do lote, conforme recomendações e exigências técnicas.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Plantio de 1 árvore. | 10 | 1 (uma) árvore = 15 m² de AS | 0,01 |
| **B.** Plantio de árvore adicional (2 árvores). | 20 | | 0,02 |
| **C.** Plantio de árvore adicional (3 árvores). | 30 | | 0,03 |
| **D.** Plantio de árvore adicional (4 árvores). | 40 | | 0,04 |

As árvores prestam importantes serviços ambientais, tais como a regulação do microclima, amenização da temperatura, sombreamento, atrativo e abrigo de pássaros e outros seres vivos, além de favorecer áreas de convívio, recreação e lazer, dado o incremento na beleza paisagística.

Para além da arborização de vias e áreas verdes públicas, essa estratégia visa a incentivar que a população plante e mantenha árvores em seus lotes particulares, por exemplo, em suas residências e em seus empreendimentos. Busca-se promover o plantio de árvores nos lotes a serem edificados, já prevendo este plantio na fase de aprovação do alvará de construção e sua realização antes da finalização da obra. A Prefeitura também disponibiliza a listagem de árvores mediante consulta à equipe técnica da Divisão de parques e áreas verdes, do Departamento de Gestão Ambiental, da Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade - SEURBS

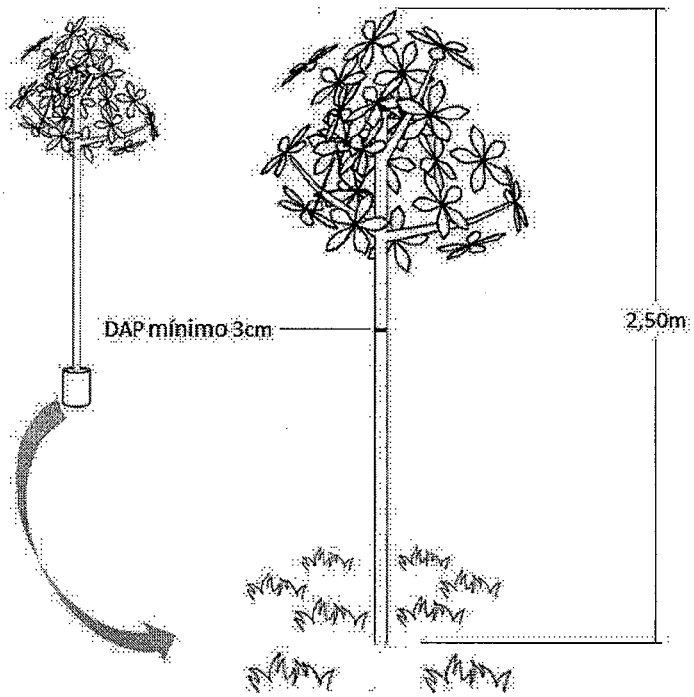



*Figura 6. Plantio de árvore nativa conforme recomendações e exigências técnicas.*

Para garantir os ganhos ambientais desta estratégia, a escolha das espécies para plantio, bem como as boas práticas de manutenção devem respeitar o Plano Municipal de Arborização Urbana e demais regulamentações municipais que regem o tema.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Plantio de árvores com muda de altura acima de 2,50m e DAP com no mínimo 3cm, em área permeável no interior do lote.

Para fins de pontuação em estratégias sustentáveis, poderá ser considerado o plantio de até 4 árvores conforme condições desta estratégia, correspondendo à pontuação indicada na tabela.

Em caso de manutenção de árvore preexistente no lote, deverá ser considerado o enquadramento nas estratégias 12 do CE / 12 do PDDI ou 13 do CE / 13 do PDDI.

Para fins de atendimento à LPUOS, o plantio de árvores que visa a atender compensação ambiental, tais como reposição devido à supressão ou outros compromissos de recuperação ambiental, bem como o plantio de árvores na calçada, não atendem a esta estratégia.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da árvore a ser implantada e identificação de sua espécie;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada, mostrando inclusive o DAP da(s) árvore(s) plantada(s).

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | | |
|---|---|---|
| CE | 12 | **Permanência de árvore preexistente (exceto espécies arbustivas, arboretas e palmeiras) em área permeável no interior do lote, com DAP de 5 cm a 40 cm, conforme recomendações e exigências técnicas.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | 12 | |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Permanência de 1 árvore. | 15 | - | 0,015 |
| **B.** Permanência de árvore adicional (2 árvores). | 30 | | 0,03 |

As árvores prestam importantes serviços ambientais, como a regulação do microclima, amenização da temperatura, sombreamento atrativo e abrigo de pássaros e outros seres vivos, além de favorecerem áreas de convívio, recreação e lazer, dado o incremento na beleza paisagística.

Para além da arborização de vias e áreas verdes públicas, essa estratégia visa incentivar que a população mantenha árvores já existentes em seus lotes particulares, incorporando-as em seus novos projetos.

Uma árvore adulta se encontra no estado de desenvolvimento em que oferece a maior gama de benefícios para o ambiente e contribui para a mitigação das mudanças climáticas e da ilha de calor urbana: atua como uma reserva de carbono, mantém positivo o balanço entre absorção e liberação de $CO_2$, não armazena calor excessivo, contribui para o incremento de umidade no ambiente e oferece sombreamento, evitando o sobreaquecimento das superfícies.

Esta estratégia busca favorecer a manutenção de árvores já existentes, de pequeno e médio porte (diâmetro à altura do peito – DAP, de 5cm a 40cm).

Para garantir os ganhos ambientais desta estratégia, devem ser respeitadas as boas práticas de manutenção do Plano Municipal de Arborização Urbana e demais regulamentações municipais que regem o tema.

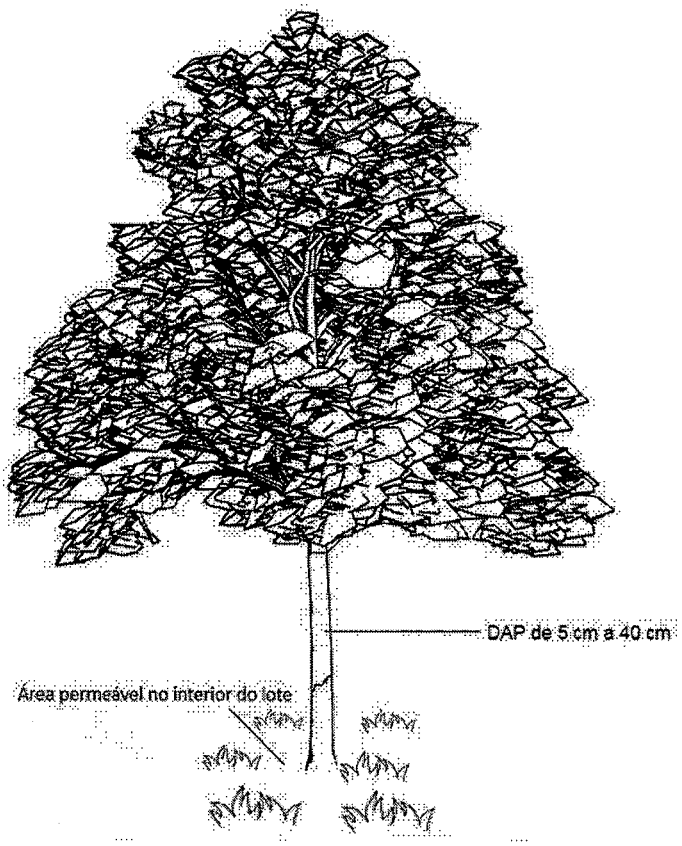



*Figura 7. Árvore preexistente conforme requisitos da estratégia.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Manutenção de árvore preexistente no interior do lote em área permeável.

Esta estratégia se aplica a árvores identificadas com DAP de 5cm a 40cm, sendo de responsabilidade do proprietário do imóvel os cuidados com as árvores.

Para fins de pontuação em estratégias sustentáveis, poderão ser consideradas até 2 árvores com essa característica, correspondendo à pontuação indicada na tabela.

A manutenção de árvores, para além da pontuação máxima possível para essa estratégia, pode e deve ser considerada visando aos diversos benefícios proporcionados.

Em caso de plantio de árvore ou de manutenção de árvore com DAP acima daquele indicado para essa estratégia, deverá ser considerado o enquadramento nas estratégias 11 do CE / 1 da LPUOS / 11 do PDDI ou 13 do CE / 13 do PDDI respectivamente.

Em caso de relocação de árvore adulta, não será possível o enquadramento nessa estratégia.

A manutenção de árvores na calçada, não atende a esta estratégia, apenas árvores no interior do lote.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da árvore a ser conservada;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada, mostrando inclusive o DAP da(s) árvore(s) plantada(s).

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 13 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 13 |

**Permanência de árvore preexistente (exceto espécies arbustivas, arboretas e palmeiras) em área permeável no interior do lote, com DAP maior que 40 cm, conforme recomendações e exigências técnicas.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Permanência de 1 árvore. | 20 | - | 0,02 |
| **B.** Permanência de árvore adicional (2 árvores). | 40 | | 0,04 |

As árvores prestam importantes serviços ambientais, tais como a regulação do microclima, amenização da temperatura, sombreamento, atrativo e abrigo de pássaros e outros seres vivos, além de favorecer áreas de convívio, recreação e lazer dado o incremento na beleza paisagística.

Para além da arborização de vias e áreas verdes públicas, essa estratégia visa a incentivar que a população mantenha árvores já existentes em seus lotes particulares, incorporando-as em seus novos projetos.

Uma árvore adulta, em especial, já se encontra em estado de desenvolvimento em que oferece a maior gama de benefícios para o ambiente e contribui para a mitigação das mudanças climáticas e também para a atenuação da ilha de calor urbana: atua como uma reserva de carbono, mantém positivo o balanço entre absorção e liberação de $CO_2$, não armazena calor excessivo, contribui para o incremento de umidade no ambiente e oferece sombreamento, evitando o sobreaquecimento das superfícies.

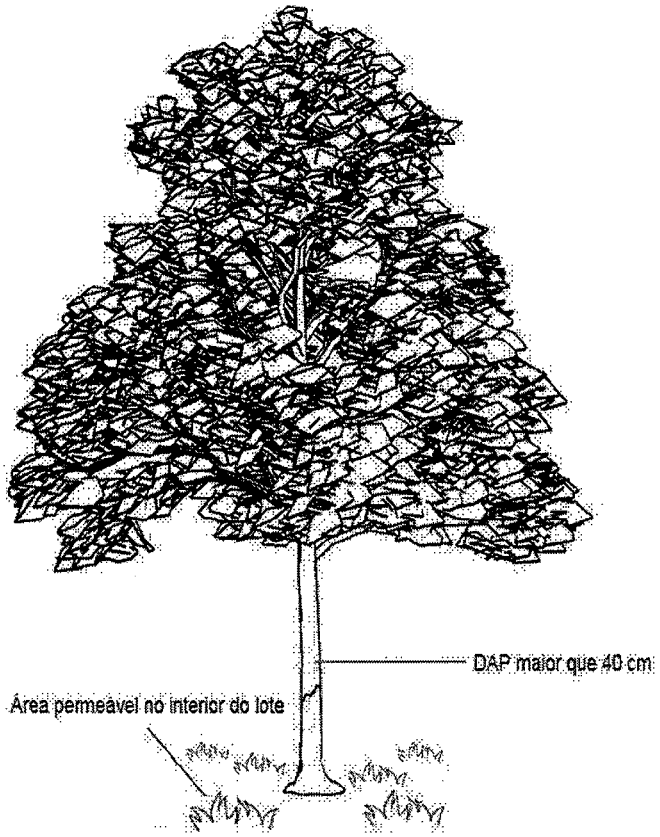



*Figura 8. Árvore preexistente conforme requisitos da estratégia.*

Esta estratégia busca favorecer a manutenção de árvores já existentes, de médio a grande porte (diâmetro à altura do peito – DAP, acima de 40cm).

Para garantir os ganhos ambientais desta estratégia, devem ser respeitadas as boas práticas de manutenção do Plano Municipal de Arborização Urbana e demais regulamentações municipais que regem o tema.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Manutenção de árvore preexistente no interior do lote, em área permeável.

Esta estratégia se aplica a árvores identificadas com DAP acima de 40 cm, sendo de responsabilidade do proprietário do imóvel os cuidados com as árvores, quando necessário.

Para fins de pontuação em estratégias sustentáveis, poderão ser consideradas até 2 árvores com essa característica, correspondendo à pontuação indicada na tabela.

A manutenção de árvores para além da pontuação máxima possível para essa estratégia pode e deve ser considerada visando aos diversos benefícios proporcionados. Em caso de plantio de árvore ou de manutenção de árvore com DAP abaixo daquele indicado para essa estratégia, deverá ser considerado o enquadramento nas estratégias 11 do CE / 1 da LPUOS / 11 do PDDI ou 12 do CE / 12 do PDDI respectivamente.

Em caso de relocação de árvore adulta, não será possível o enquadramento nessa estratégia.

A manutenção de árvores na calçada, não atende a esta estratégia, apenas árvores no interior do lote.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da árvore a ser conservada;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada, mostrando inclusive o DAP da(s) árvore(s) plantada(s).

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | **14** |
| LPUOS | **2** |
| PDDI | **14** |

**Implantação de horta no terreno do empreendimento, em área adicional à área permeável mínima.**
**Caso se trate de condomínio, deverá ser prevista em área comum.**
**Deverá ser observada a área mínima para atendimento à LC 623/2019.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | 1 m² de horta = 1 m² de AS | 0,015 |

A horta é de simples instalação, baixo custo e proporciona benefícios tanto individuais quanto coletivos: aumenta a cobertura vegetal da cidade, aproxima os cidadãos que vivem nas cidades da produção alimentar, propicia contato com a terra e as plantas, contribui para o aporte de alimentos mais saudáveis e para a redução da demanda por terras agrícolas, reduz os custos e as emissões de gases de efeito estufa relacionados ao transporte de alimentos e fomenta o contato social, entre outros benefícios.

A implantação em área permeável, além dos benefícios relacionados à própria horta e à cobertura verde que ela traz, ainda ampliam o potencial de percolação de água no solo, com efeito benéfico para a drenagem urbana.

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Deverá haver infraestrutura para a irrigação da horta. Caso se trate de condomínio, deverá ser prevista em área comum. Não será considerada cumprida esta estratégia quando a horta ocupar a área permeável mínima exigida pela legislação.

Para fins de atendimento ao Código de Edificações (LC 651/2022), deverá ser prevista em área mínima proporcional à dimensão do lote conforme segue:

- Lotes com até 2.000 m²: 0,5% do total do terreno;
- Lotes com mais de 2.000 m² e até 5.000 m²: 25 m²;
- Lotes com mais de 5.000 m² e até 20.000 m² : 30 m²;
- Lotes acima de 20.000 m²: 40 m².

Para fins de atendimento à LPUOS (LC 623/2019), para cada 1m² de horta será considerado 1m² de área sustentável.

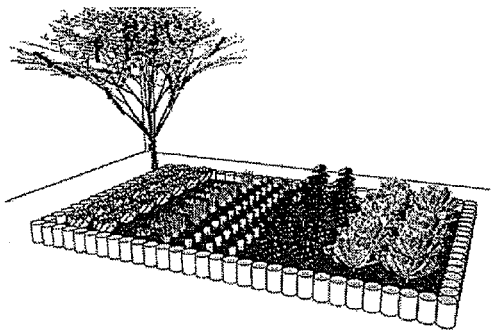


*Figura 9. Representação de horta em área permeável.*

## COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da horta;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 15 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 15 |

**Implantação de horta no terreno do empreendimento que poderá ser instalada sobre área impermeável, inclusive lajes e coberturas da edificação, ou em sobreposição com a área permeável mínima para atendimento à LC 623/2019.**
**Caso se trate de condomínio, deverá ser prevista em área comum. Deverá ser observada a área mínima definida para atendimento.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

A horta é de simples instalação, baixo custo e proporciona benefícios tanto individuais quanto coletivos: aumenta a cobertura vegetal da cidade, aproxima os cidadãos que vivem nas cidades da produção alimentar, propicia contato com a terra e as plantas, contribui para o aporte de alimentos mais saudáveis e para a redução da demanda por terras agrícolas, reduz os custos e as emissões de gases de efeito estufa relacionados ao transporte de alimentos e fomenta o contato social, entre outros benefícios.

Podem ser aproveitados espaços de cobertura de edifícios, ou sobre lajes de estacionamento subterrâneo por exemplo. É possível, ainda, aproveitar a área permeável já exigida legalmente e implantar a horta, aproveitando o espaço para a produção de alimentos.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deverá haver infraestrutura para a irrigação da horta. Caso se trate de condomínio, deverá ser prevista em área comum.

Poderá ser instalada sobre área impermeável, inclusive lajes e coberturas da edificação, ou em sobreposição com a área permeável mínima exigida.

Deverá ser prevista em área mínima proporcional à dimensão do lote conforme segue:

- Lotes com até 2.000 m²: 0,5% do total do terreno;
- Lotes com mais de 2.000 m² e até 5.000 m²: 25 m²;
- Lotes com mais de 5.000 m² e até 20.000 m²: 30 m²;
- Lotes acima de 20.000 m²: 40 m².

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da horta;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

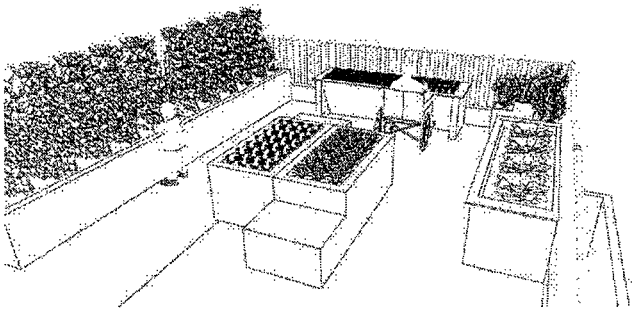


*Figura 10. Representação de horta em área impermeável.*

| | |
|---|---|
| CE | 16 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 16 |

**Implantação de medida para prevenção à colisão de aves nas edificações. Adotar, em todas as áreas envidraçadas, transparentes ou espelhadas de edificações, medidas para evitar o choque de aves contra os vidros.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

A busca pela sustentabilidade deve estimular a concepção de projetos construtivos que assegurem segurança e conforto para as pessoas, mas que sejam também amigáveis às outras espécies.

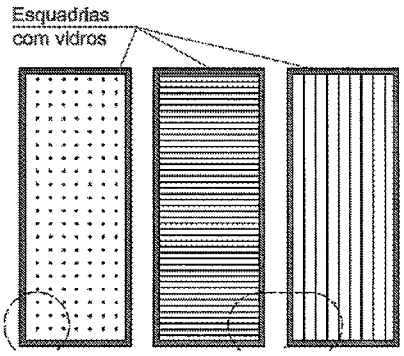
A segunda maior causa direta de mortalidade de aves silvestres, por hemorragia, é sua colisão com estruturas construídas e o uso cada vez maior de vidraças expostas em fachadas tende a piorar esse número. A maioria das espécies de aves não enxerga vidro como barreira, então as superfícies transparentes ou refletivas que reproduzem céu, árvores ou a paisagem do entorno as faz continuar na direção das vidraças e colidir. A maior parte das colisões ocorre em casas e andares mais baixos de prédios – até 3 andares.

Atualmente, existem diversas soluções, com eficácia comprovada, para reduzir em grande número a mortandade de aves que colidem com vidros. As medidas envolvem "quebrar" o reflexo ou transparência do vidro, mostrando que existe uma barreira, levando as aves a evitarem ou desviarem dessas superfícies.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Implantação de medida(s), dentre as relacionadas abaixo, em todas as vidraças de edificações (até o 3° andar):

- Aplicação de adesivos de forma padronizada: circulares (distância de 10cm entre os círculos com 1,8cm de diâmetro), verticais (distância de 10cm entre as faixas) ou horizontais (distância de 5cm entre as linhas). Adesivos na forma de silhueta de aves de rapina não têm eficácia, como mostram testes feitos no Brasil.



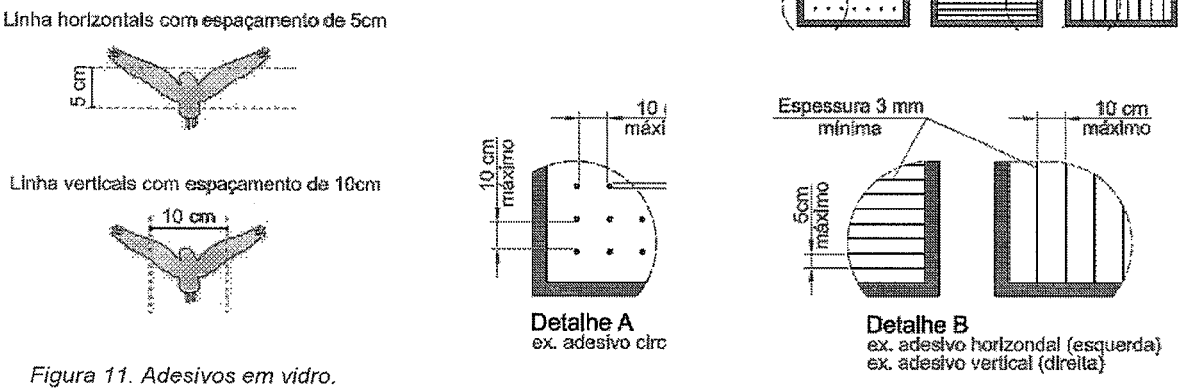




*Figura 11. Adesivos em vidro.*
*Adaptado de RIBEIRO e PIRATELLI (2020). Esquema disponível em www.oam.eco.br; e Adaptado de Projetos de Edificações Amigáveis para Pássaros (tradução do Bird-Friendly Building Design da ABC), 2020.*

- Aplicação de películas nos vidros;
- Instalação de cordões verticais;
- Instalação de acessórios como grades, telas, toldos que se sobreponham às vidraças;
- Utilização de vidros aramados;
- Adoção de vidros serigrafados com texturas que anulam o reflexo e constituem barreiras às aves;
- Utilização de vidros com tecnologia de reflexão da radiação ultravioleta.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificações dos vidros instalados, adesivos utilizados ou acessórios;
- Notas Fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

CE **17** **Instalação de ponto(s) de recarga para veículos elétricos.**

LPUOS **3**

PDDI **17**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | 1 (uma) vaga = 5 m² de AS | 0,015 |

A adoção de veículos elétricos proporciona a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) promovidas por veículos com motores a combustão, principalmente os movidos a combustíveis não renováveis, como a gasolina e o óleo diesel. Além disso, os veículos elétricos são mais silenciosos, diminuindo a poluição sonora.

A existência de pontos de recarga é essencial para a opção dos consumidores por um veículo elétrico.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

O empreendimento deverá possuir pelo menos 1 ponto de recarga para veículos elétricos, assegurado o atendimento às normas e leis aplicáveis. O aumento do número de pontos não resultará em aumento da pontuação para os fins aos quais se destina esse manual.

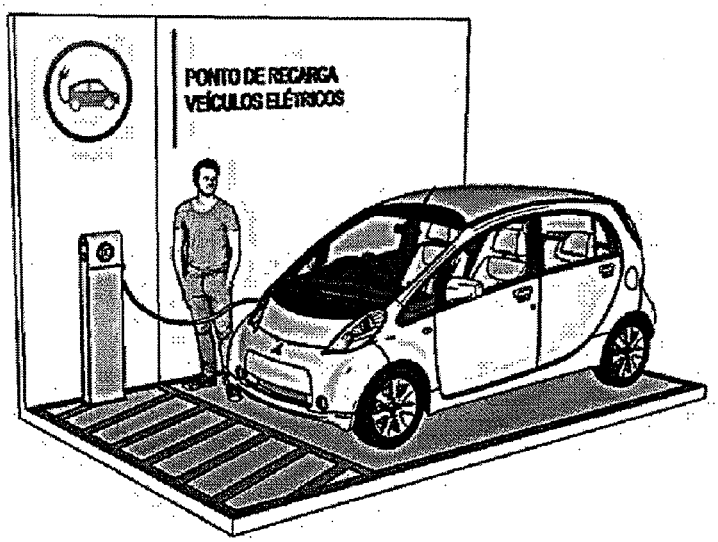



*Figura 12. Representação de ponto de recarga de veículos elétricos.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 18 |
| LPUOS | 4 |
| PDDI | 18 |

**Instalação de paraciclo, em área privativa do empreendimento, destinado ao uso público.**
**Deverá atender a requisitos de segurança, como proximidade da entrada principal, iluminação e formato de paraciclo que permita fixação segura da bicicleta.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Com capacidade para o estacionamento de, no mínimo, 5 e até 7 unidades. | 10 | 1 (uma) vaga = 1 m² de AS | 0,02 |
| **B.** Com capacidade para o estacionamento de, no mínimo, 8 unidades. | 15 | | 0,035 |

A existência de paraciclos seguros e bem localizados é essencial para incentivar as pessoas a usarem a bicicleta como meio de transporte, mostram ao público que os ciclistas são bem-vindos e funcionam também como uma mensagem para outras pessoas considerarem usá-las no futuro.

O uso de bicicletas como meio de transporte nas cidades vem ao encontro das ações de fomento aos transportes ativos na mobilidade urbana de São José dos Campos, inclusive com o aumento da malha cicloviária. A intensificação do uso deste meio de transporte colabora para a redução das emissões de gases poluentes e de efeito estufa provocados por modos de locomoção motorizados, além de proporcionar cidades mais amigáveis aos pedestres e, portanto, mais saudáveis e com maior qualidade de vida.

Para a otimização dos benefícios desta estratégia para os ciclistas e para a cidade, sugere-se que seja associada à estratégia 20 do CE / 20 do PDDI (Instalação de vestiário com destinação de uso público para ciclistas).

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Estas instalações devem atender aos seguintes critérios:

- A localização deve ser o mais perto possível da entrada principal do empreendimento. O lugar ideal deve ser aquele que seja constantemente vigiado pelo público em geral e/ou por câmeras de vigilância;
- Ter boa iluminação;
- O suporte para a bicicleta deve fornecer apoio para a bicicleta inteira, de forma a permitir que o quadro e as rodas sejam presos e, assim, garantir tranquilidade e segurança ao usuário. Um projeto simples e confiável é o suporte tipo inglês "Sheffield" ou "U invertido", constituído de um único tubo com duas dobras em ângulo reto, em que é possível o abrigo de 2 bicicletas por suporte. Este projeto pode ser melhorado pela adição de uma barra transversal mais baixa, de forma a acomodar bicicletas com geometrias diferenciadas (reclinadas, infantis, dobráveis, etc.);
- Não causar obstrução ao fluxo de pedestres;
- Demarcação de solo da área do paraciclo utilizando-se de cores e/ou texturas diferenciadas de superfície;

- O suporte deve ser fixado no solo (parafusado ou chumbado) de forma que não seja facilmente removido, evitando inconvenientes como furtos;
- Devem ser previstos, no mínimo, 5 suportes;
- Deverá ser instalada junto ao paraciclo uma placa com o aviso "PARACICLO DE USO PÚBLICO". A placa deverá ser confeccionada com material durável e resistente à intempéries, a cor das letras deverão contrastar com o fundo, sua fixação deverá garantir a visibilidade aos usuários;
- Para a LPUOS, as vagas ofertadas para o paraciclo deverão ser adicionais à exigência legal de vagas de bicicleta.

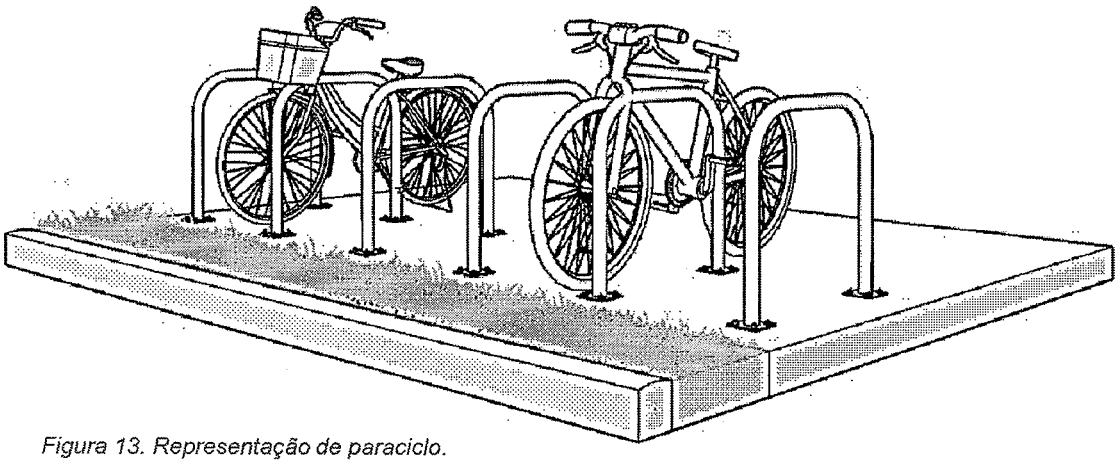


*Figura 13. Representação de paraciclo.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação do paraciclo;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 19 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 19 |

**Instalação de paraciclo e vestiário, em área privativa do empreendimento, para atendimento aos funcionários do edifício.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Paraciclo é um local destinado ao estacionamento de bicicletas, equipado com dispositivos capazes de mantê-las de forma ordenada, com possibilidade de amarração, para garantia mínima de segurança contra furto.

A existência de paraciclos seguros e bem localizados é essencial para incentivar as pessoas a usarem a bicicleta como meio de transporte, mostram ao público que os ciclistas são bem-vindos e funcionam também como uma mensagem para outras pessoas considerarem usá-las no futuro.

O uso de bicicletas como meio de transporte nas cidades vem ao encontro das ações de fomento aos transportes ativos na mobilidade urbana de São José dos Campos, inclusive com o aumento da malha cicloviária. A intensificação do uso deste meio de transporte colabora para a redução das emissões de gases poluentes e de efeito estufa provocados por modos de locomoção motorizados, além de proporcionar cidades mais amigáveis aos pedestres e, portanto, mais saudáveis e com maior qualidade de vida.

A existência de paraciclo no empreendimento, com oferta de vestiário para seus funcionários, proporciona melhores condições para que este público possa optar por este meio de transporte. Os vestiários são importantes para que os ciclistas possam tomar banho e se colocarem prontos para as atividades posteriores, a exemplo de trabalho e estudo.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** O paraciclo deve atender aos seguintes critérios:

- A localização deve ser o mais perto possível da entrada principal do empreendimento. O lugar ideal deve ser aquele que seja constantemente vigiado pelo público em geral e/ou por câmeras de vigilância;
- Ter boa iluminação;
- O suporte para a bicicleta deve fornecer apoio para a bicicleta inteira, de forma a permitir que o quadro e as rodas sejam presos e, assim, garantir tranquilidade e confiança ao usuário. Um projeto simples e confiável é o suporte tipo inglês "Sheffield" ou "U invertido", constituído de um único tubo com duas dobras em ângulo reto, em que é possível o abrigo de 2 bicicletas por suporte. Este projeto pode ser melhorado pela adição de uma barra transversal mais baixa, de forma a acomodar bicicletas com geometrias diferenciadas (reclinadas, infantis, dobráveis, etc.);
- Não causar obstrução ao fluxo de pedestres;
- Demarcação de solo da área do paraciclo utilizando-se de cores e/ou texturas diferenciadas de superfície;
- O suporte deve ser fixado no solo (parafusado ou chumbado) de forma que não seja facilmente removido, evitando inconvenientes como furtos;
- Devem ser previstos, no mínimo, 5 suportes.

• Os vestiários voltados aos funcionários do edifício deverão atender aos parâmetros previstos na legislação municipal.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação do paraciclo e do vestiário;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 20 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 20 |

**Instalação de vestiário com destinação de uso público para ciclistas. Devem ser instalados pelo menos 2 vestiários independentes contendo, cada um deles, no mínimo: chuveiro, bacia sanitária, lavatório, cabideiro e banco de apoio.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 30 | - | 0,05 |

O uso de bicicletas como meio de transporte nas cidades vem ao encontro das ações de fomento aos transportes ativos na mobilidade urbana de São José dos Campos, inclusive com o aumento da malha cicloviária. A intensificação do uso deste meio de transporte colabora para a redução das emissões de gases poluentes e de efeito estufa provocados por modos passivos de locomoção e proporciona cidades mais amigáveis aos pedestres e, portanto, mais saudáveis e com maior qualidade de vida.

A presença de infraestrutura que apoie o ciclista favorece a opção do usuário por este tipo de transporte. Os vestiários são importantes para que os ciclistas possam tomar banho e se colocarem prontos para as atividades posteriores, a exemplo de trabalho e estudo. Este equipamento não é comumente encontrado nas cidades e pode estimular o uso da bicicleta como meio de transporte.

Para a otimização dos benefícios desta estratégia para os ciclistas e para a cidade, sugere-se que esta estratégia seja associada estratégia 18 do CE / 4 da LPUOS / 18 do PDDI (Instalação de paraciclo, em área privativa do empreendimento, destinado ao uso público.).

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Instalação de pelo menos 2 vestiários independentes, contendo, cada um deles, no mínimo: chuveiro, bacia sanitária, lavatório, cabideiro e banco de apoio. Deverá atender aos parâmetros previstos na legislação municipal.

Deve ser, necessariamente, aberto ao uso público, podendo ou não haver a cobrança de taxa.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação do vestiário;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 21 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 21 |

**Inclusão de local para transbordo, triagem e acondicionamento de materiais recicláveis, equipado com compactadores, enfardadores e outros equipamentos relacionados.**
**Deverá ocorrer em área adicional à exigência mínima para lixeiras.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Os inconvenientes gerados pela falta de tratamento e pela disposição inadequada dos resíduos sólidos causam grande impacto ambiental e urbano.

São José dos Campos conta com coleta seletiva de materiais recicláveis e ainda possui cooperativas de catadores que contribuem para a reciclagem deste tipo de resíduo.

A inclusão, nos empreendimentos, de equipamentos que favoreçam o transbordo, a triagem, o acondicionamento, o transporte e a posterior reciclagem dos resíduos tem um papel importante para a sustentabilidade urbana e podem contribuir para a valorização dos materiais recicláveis.

Esta estratégia se alinha à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei Federal nº 12305/2010) e ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS - Decreto nº 16.762/2015), na busca pela gestão integrada e gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Instalação de um local apropriado para transbordo, triagem e acondicionamento de materiais recicláveis, incluindo infraestrutura e equipamentos que favoreçam o processo (baias, compactadores, enfardadores, etc.). Deverá ocorrer em área adicional à exigência mínima para lixeiras.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação do local de transbordo, triagem e acondicionamento de materiais recicláveis;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | | |
|---|---|---|
| CE | 22 | **Instalação de equipamento(s) para a realização da compostagem ou biodigestão de resíduos orgânicos, incluindo local para a armazenagem dos resíduos.** |
| LPUOS | 5 | |
| PDDI | 22 | **Deverá ser previsto em área adicional à exigência mínima para lixeiras.** |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Atendimento de, no mínimo, 10% e até 30% da demanda do empreendimento. | 10 | 1 m² da instalação = 2 m² de AS | 0,02 |
| **B.** Atendimento acima de 30% e até 50% da demanda do empreendimento. | 15 | | 0,025 |
| **C.** Atendimento acima de 50% da demanda do empreendimento. | 20 | | 0,03 |

Os inconvenientes gerados pela falta de tratamento e pela disposição inadequada dos resíduos sólidos causam grande impacto ambiental e urbano.

Os compostáveis incluem principalmente folhas, restos de comida, cascas de frutas, restos de verduras e legumes, cascas de ovos e borra de café. O processo de compostagem e/ou biodigestão pode transformar estes resíduos em composto (adubo orgânico), que poderá ser usado em hortas e jardins. A prática de se processar os resíduos orgânicos no local de sua geração, além de favorecer a destinação final ambientalmente adequada de resíduos desta natureza e, deste modo, evitar as consequências indesejadas da sua disposição inadequada, também reduz os gastos e as emissões de gases de efeito estufa relacionados ao transporte desses resíduos para tratamento em outro local.

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Implantação de local apropriado para o armazenamento e a realização de compostagem/biodigestão, incluindo o equipamento ou a estrutura necessária. Deverá ser previsto em área adicional à exigência mínima para lixeiras.

## COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada para a implantação do equipamento;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

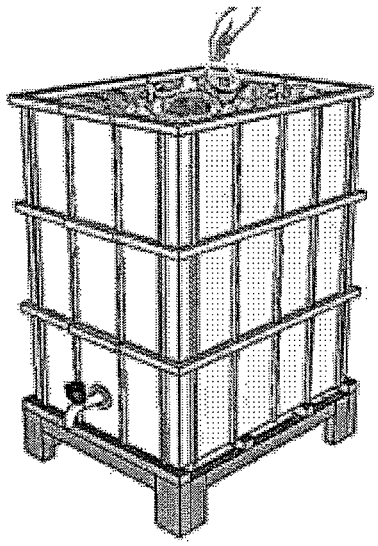


*Figura 14. Representação esquemática de composteira.*

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | | |
|---|---|---|
| CE | 23 | **Implantação de local e infraestrutura para armazenagem de resíduos sujeitos à logística reversa.** |
| LPUOS | - | **Não se aplica a residências unifamiliares.** |
| PDDI | 23 | **Deve ser previsto para, no mínimo, 2 tipos de materiais, em área adicional à exigência mínima para lixeiras e com sinalização indicando a sua finalidade.** |

**Em condomínios, deverá ser previsto na área comum e em edificações de uso coletivo, em local acessível aos usuários.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,015 |

A logística reversa visa à destinação sustentável de produtos e embalagens após seu uso pelo consumidor. Ocorre através do retorno desses materiais para as empresas que os colocaram no mercado e que devem, portanto, se preocupar com todo seu ciclo de vida. Neste contexto, a responsabilidade é compartilhada entre os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, que se responsabilizam por coletar, armazenar, transportar, tratar e destinar estes materiais, e os consumidores, que devem entregá-los nos pontos de coleta.

Com a existência de um local próprio, nos empreendimentos, para o recebimento, controle e armazenamento temporário dos resíduos sujeitos à logística reversa, espera-se a maior adesão dos consumidores, além da otimização da sua transferência às centrais de recebimento e triagem.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Implantação de local apropriado para no mínimo 2 tipos de materiais sujeitos à logística reversa, que deverá ser previsto em área adicional à exigência mínima para lixeiras e com sinalização indicando a sua finalidade.

Não se aplica a residências unifamiliares.

Em condomínios, deverá ser previsto na área comum e em edificações de uso coletivo, em local acessível aos usuários.

De modo a evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública, estes locais devem atender aos seguintes critérios:

- Ser instalado em local seco, coberto, cercado, sinalizado, sobre piso impermeável;
- Possuir sistema de contenção contra derramamentos e sistema de ventilação apropriado, quando aplicável;

No momento da operação, deverá atender aos procedimentos pertinente, assim como:

- Os produtos e embalagens descartados só poderão ser retirados ou entregues ao responsável designado para tal fim e que pertença a sistema de logística reversa que possua Termo de Compromisso válido firmado junto à CETESB/SIMA e/ou ao Ministério de Meio Ambiente ou retirados pelo titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, desde que em coleta especial para esta finalidade;

- Os recipientes disponibilizados para a coleta dos produtos e embalagens descartados deverão garantir que não haja movimentação, quebra ou desmonte destes durante o descarte e o transporte primário, bem como impedir o seu contato direto com o ambiente externo;
- Os recipientes deverão ser sinalizados, identificados e conter instruções claras para o seu uso;
- Os recipientes coletores de medicamentos domiciliares de uso humano devem prover a estanqueidade e contar com mecanismo que impeça o acesso dos consumidores ao seu conteúdo.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destina à implantação da estratégia;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# QUALIDADE DO AMBIENTE EDIFICADO E URBANO

| | |
|---|---|
| CE | 24 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 24 |

**Destinação de uso público das áreas verdes/lazer de uso comum do empreendimento.**
**A manutenção será de responsabilidade do condomínio ou do proprietário.**
**Aplicável apenas a empreendimentos sujeitos a incorporação imobiliária ou a constituição de condomínio.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** No mínimo 2,5% e até 5% da área do terreno. | 35 | - | 0,055 |
| **B.** Acima de 5% e até 7,5% da área do terreno. | 40 | | 0,06 |
| **C.** Acima de 7,5% e até 10% da área do terreno. | 45 | | 0,065 |
| **D.** Acima de 10% da área do terreno. | 50 | | 0,07 |

Tendo em vista a existência de áreas de lazer e recreação nos condomínios residenciais (usos residenciais multifamiliares) e a frequente demanda da população por áreas de uso público qualificadas na cidade, oferece-se, nesta estratégia, a possibilidade de destinação de uso público das áreas, pelos condomínios.

As áreas urbanas de uso público proporcionam espaços de convívio, lazer e recreação para a população.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Esta estratégia é aplicável apenas a empreendimentos sujeitos a incorporação imobiliária ou a constituição de condomínio.

Deverá ser indicado quando do alvará de construção, no quadro de áreas e em notas de projeto, a destinação de uso público para a finalidade de área verde ou de lazer.

Esta estratégia não será cumulativa com o Fator de Planejamento da Fachada Ativa para fins de cálculo da Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC) e a sua área não poderá se sobrepor àquela destinada à instalação de paraciclos, para atendimento à estratégia 18 do CE / 4 da LPUOS / 18 do PDDI.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada à estratégia;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 25 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 25 |

**Inexistência de elemento de fechamento entre o terreno e a via ou, quando o fechamento existir, que seja adotado gradil ou elemento similar, que permita a permeabilidade visual em no mínimo 60% da testada até o término do recuo frontal, de forma a permitir melhor qualificação da paisagem urbana e maior estímulo de utilização do espaço público pelo pedestre.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

Essa estratégia visa garantir a permeabilidade visual entre a área interna do lote e a via pública, evitando a instalação de grandes e constantes muros na interface com as vias públicas de circulação.

A permeabilidade visual é um elemento importante para a segurança e para a melhor ambientação urbana.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para atendimento a essa estratégia, deve ser garantida a permeabilidade visual entre a área interna do lote e a via pública. Para isso, a estratégia será considerada cumprida quando o elemento que faz a divisa for um gradil ou elemento similar, que permita a permeabilidade visual em, no mínimo, 60% da testada, ou não houver elemento de fechamento (muro ou grade).

Quando da instalação de gradil, ele deverá ter malha com grande permeabilidade visual, deixando livre (área vazada), no mínimo, 60% da área do plano de fechamento.

A utilização de elemento de fechamento envidraçado, desde que utilize vidro transparente e garanta o mesmo percentual de área com permeabilidade visual do gradil, poderá ser utilizada em atendimento a essa estratégia.

Ainda que o elemento de fechamento esteja recuado da testada, ele deverá atender aos parâmetros indicados.

Excluem-se destas especificações as vedações dos ambientes internos da edificação, desde que recuados em, no mínimo 5m da interface com a via pública.

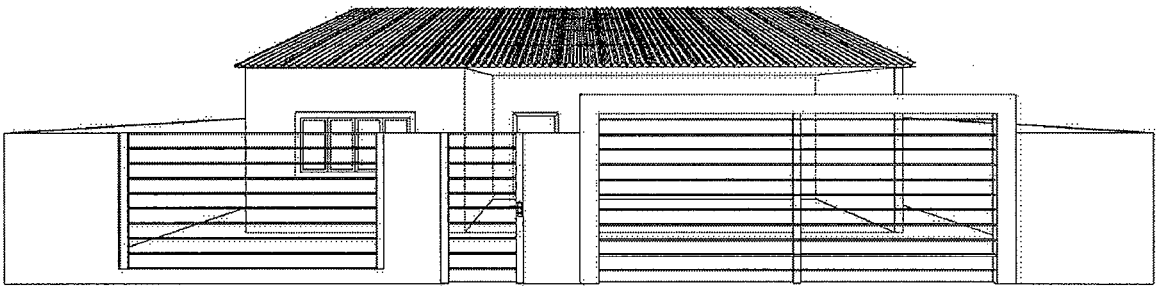


*Figura 15. Representação de fechamento com permeabilidade visual superior a 60%*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 26 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 26 |

**Inexistência de elemento de fechamento entre a área de destinação de uso público e o remanescente do terreno ou, quando o fechamento existir, que seja adotado gradil ou elemento similar, que permita a permeabilidade visual em no mínimo 60% da interface entre a área de fruição pública e o remanescente do imóvel.**
**Aplicável aos empreendimentos que optarem pela fachada ativa voltada para a área de fruição pública interna ao lote ou gleba – FAI.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

Essa estratégia visa garantir a permeabilidade visual entre a área de uso privativo do lote e a área de fruição pública, para imóveis que adotarem a fachada ativa voltada para a área de fruição pública interna ao lote ou gleba – FAI.

A fruição pública é uma área de circulação de pedestres integrada à calçada. A criação de um ambiente agradável e seguro é essencial para a plenitude desse espaço.

A permeabilidade visual é um elemento importante para a segurança e para a melhor ambientação urbana.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para atendimento a essa estratégia, deve ser garantida a permeabilidade visual entre a área de uso privativo do lote e a área de fruição pública. Para isso, a estratégia será considerada atingida quando o elemento que faz a divisa for um gradil ou elemento similar, que permita a permeabilidade visual em, no mínimo, 60% da testada não houver elemento de fechamento (muro ou grade).

Quando da instalação de gradil, ele deverá ter malha com grande permeabilidade visual, deixando livre (área vazada), no mínimo, 60% da área do plano de fechamento.

A utilização de elemento de fechamento envidraçado, desde que utilize vidro transparente e garanta o mesmo percentual de área com permeabilidade visual do gradil, poderá ser utilizada em atendimento a essa estratégia. A utilização de fachadas envidraçadas, no caso das áreas comerciais, desde que atendam aos percentuais mínimos aqui estabelecidos ao longo de todas as horas do dia, podem ser considerados para atendimento a essa estratégia.

Ainda que o elemento de fechamento esteja recuado em até 5m do limite entre a área de uso privativo da fruição pública, ele deverá atender aos parâmetros indicados.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# Envoltória

| | |
|---|---|
| CE | 27 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 27 |

**Instalação de esquadrias que propiciem um bom desempenho térmico e luminoso em todos os dormitórios: que permitam múltiplas possibilidades de operação para a otimização e o controle da ventilação e da insolação.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

As esquadrias são a interface mais direta entre os meios interno e externo de uma edificação. Elas controlam, especialmente, a iluminação e as trocas de ar entre esses ambientes. As possibilidades que elas oferecem, somadas à sua boa operação podem resultar em ganhos ou perdas para a qualidade do ambiente. Deste modo, encoraja-se a utilização de esquadrias com múltiplas possibilidades de operação.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Esquadrias que propiciem múltiplas possibilidades de operação, para a otimização e o controle da ventilação e da insolação, incluindo a possibilidade de ventilação permanente, sombreamento e escurecimento.

As janelas adotadas devem, necessariamente possuir duas camadas, sendo uma translúcida (de vidro) e outra opaca e atender a pelo menos 2 dos requisitos abaixo, a depender da maneira como é operada:

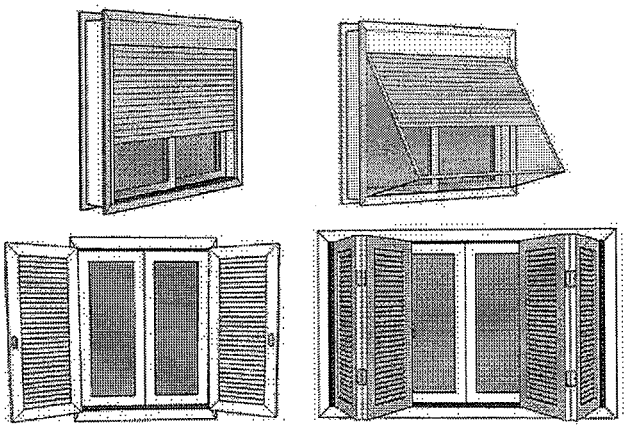


*Figura 16. Representação de exemplos de esquadrias para atendimento a esta estratégia.*

- Janelas em que a parte opaca se projeta para fora e proporciona sombreamento externo;
- Ventilação permanente quando o vidro estiver aberto e a parte opaca fechada, através de persianas, aletas ou similares;
- Escurecimento total (*black out*).

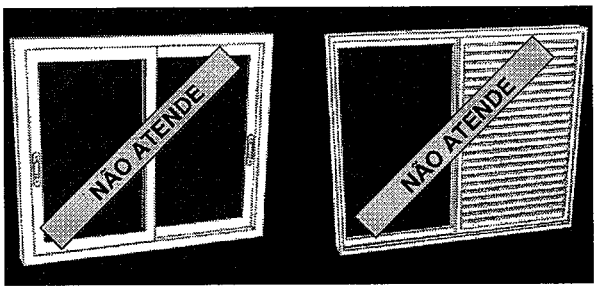



*Figura 17. Representação de exemplos de esquadrias que não atendem a esta estratégia.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificações do fabricante ou projeto, das esquadrias e suas notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 28 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 28 |

**Inclusão de ventilação cruzada em todas as unidades do empreendimento, com existência de aberturas ventilantes em pelo menos 2 diferentes fachadas, ou em uma fachada e uma abertura zenital (proporcionando o efeito chaminé).**
**A área útil da menor abertura (A2), deve ser maior ou igual a 25% da área útil da maior abertura (A1), ou seja, A2 ≥ A1 x 0,25**
**As portas de acesso da unidade (social e/ou de serviço) não serão consideradas aberturas para ventilação.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 30 | - | 0,03 |

A ventilação cruzada consiste em oferecer entrada e saída de ar em localizações e direções diferentes em uma edificação, favorecendo a circulação de ar no seu interior.

As pessoas, os equipamentos e o sistema de iluminação geram calor e as superfícies existentes podem absorver e armazenar esse calor. O incremento da ventilação favorece a remoção do calor gerado e armazenado internamente, inclusive resfriando as superfícies internas, e assim, resfriando o ambiente.

Para que a ventilação possua mais eficiência, o cuidado com o posicionamento das aberturas é importante. Posicionar aberturas em paredes com orientações diferentes (opostas ou perpendiculares, por exemplo) favorece a ventilação cruzada por promover o movimento do ar ao longo dos ambientes. A inclusão de aberturas zenitais (localizadas na cobertura) também tende a ser uma boa estratégia, tendo em vista que as aberturas zenitais conjugadas com as aberturas verticais (janelas) favorecem ainda mais a circulação interna de ar devido ao efeito chaminé: o ar mais frio entra pelas janelas, se aquece no interior do ambiente e então, por ser menos denso, sobe e sai da edificação pelas aberturas superiores.

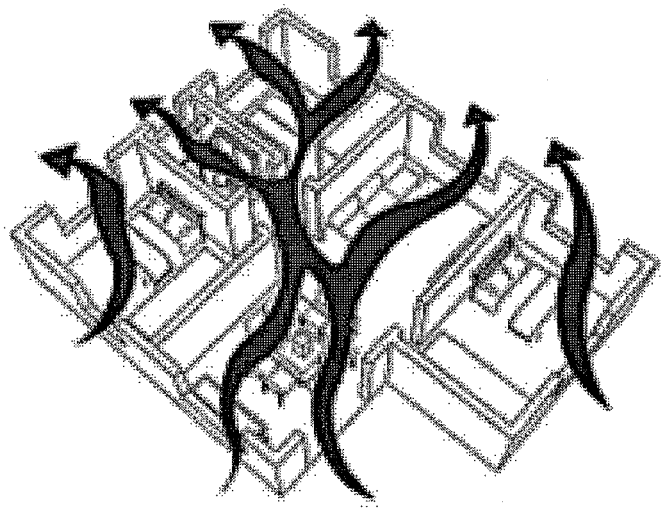


*Figura 18. Representação de ventilação cruzada por fachadas com diferentes orientações.*

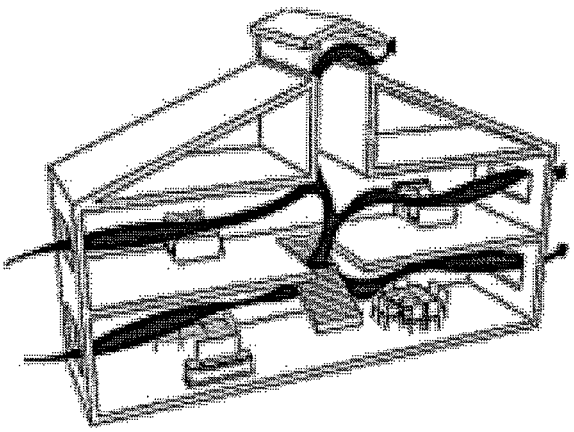


*Figura 19. Representação de edificação com esquadrias posicionadas em direções opostas e zenital.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Para que possam ser eficientes, as aberturas precisam ter dimensões que favoreçam a entrada e saída de ar conjugada entre elas. Por isso, a área útil da menor abertura (A2), deve ser maior ou igual a 25% da área útil da maior abertura (A1), ou seja, A2 ≥ A1 x 0,25.

As portas de acesso da unidade (social e/ou de serviço) não serão consideradas aberturas para ventilação.

A ventilação cruzada será considerada para fins de cumprimento desta estratégia, desde que seja possível observar aberturas em fachadas com orientações diferentes ou desde que exista pelo menos uma abertura na fachada e uma abertura zenital na mesma unidade: por exemplo, em um mesmo apartamento residencial ou em uma mesma sala comercial.

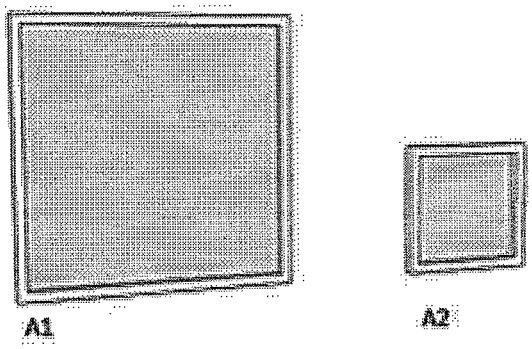



*Figura 20. Proporção para o dimensionamento das aberturas: a área útil da menor abertura (A2) deve ser maior ou igual a 25% da área útil da maior abertura (A1), ou seja, A2 ≥ A1 x 0,25. Por exemplo: se A1 tem 2m², A2 precisa ter, no mínimo, 0,50m²*

Ventilação por dutos não poderá ser considerada como abertura para fins de atendimento a esta estratégia.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com indicação de aberturas para circulação de ar em diferentes orientações, em uma mesma unidade (exemplos: casa, apartamento, sala comercial);
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 29 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 29 |

**Adoção de estratégias que otimizem a iluminação natural em ambientes internos, a exemplo de prateleiras de luz, *sheds*, lanternins, pátios internos (espaços livres fechados ou abertos), entre outros.**
**Cada unidade do empreendimento (unidade comercial ou apartamento, por exemplo) deverá apresentar, no mínimo, um elemento que otimize o aproveitamento da luz natural.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

O uso da iluminação natural em ambientes internos, além de promover economia de energia, proporciona maior bem estar aos ocupantes, conexão com o exterior e quebra de monotonia, com a variabilidade da luz do dia.

A estratégia mais usual de aproveitamento da luz natural é o uso de aberturas laterais (janelas), que acabam tendo pouco alcance em locais distantes delas, principalmente em ambientes profundos. A fim de otimizar o uso da iluminação natural, algumas estratégias podem ser adotadas, principalmente prateleiras de luz, *sheds*, lanternins e pátios internos. No caso de iluminação zenital (aberturas para iluminação através das coberturas), é necessário atentar para a inclusão de estratégias que evitem a incidência direta de radiação solar em vidros ou no ambiente interno.

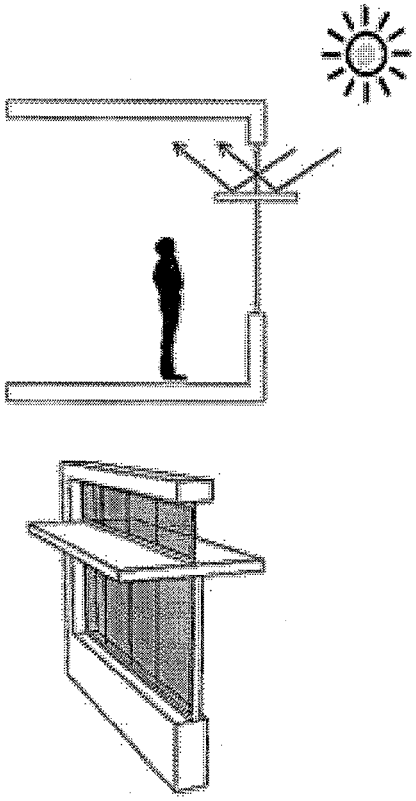


*Figura 21. Representação de prateleira de luz: em corte (acima) e perspectiva (abaixo).*

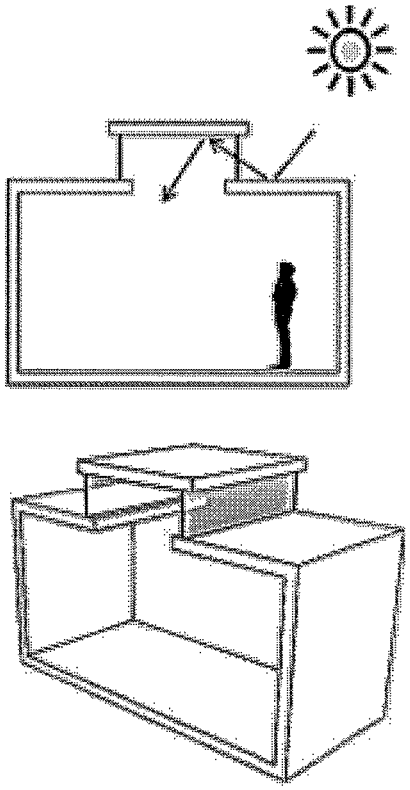


*Figura 22. Representação de lanternim: em corte (acima) e perspectiva (abaixo).*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Cada unidade do empreendimento (unidade comercial ou apartamento, por exemplo) deverá apresentar, no mínimo, um elemento que otimize o aproveitamento da luz natural. Quando em estabelecimentos de ensino, podem ser adotados desde que, no mínimo, um elemento para cada sala de aula. Em caso de edifícios de grandes dimensões, como galpões ou grandes edifícios comerciais é necessária a inclusão de um elemento para cada estrutura (galpão, átrio central, etc). Edificações voltadas para outros usos ou com outras configurações podem ser consideradas de maneira similar às anteriores.

Não serão aceitas, para cumprimento desta estratégia, aberturas zenitais que permitam a incidência de radiação direta no ambiente ou em superfície translúcida (vidro ou acrílico por exemplo).

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com demonstração da estratégia de iluminação natural adotada;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# ENVOLTÓRIA

| | | |
|---|---|---|
| CE | 30 | **Adoção de iluminação e ventilação naturais em todos os ambientes não considerados de longa permanência, com área maior que 3,00m², em unidades habitacionais.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | 30 | **Excluem-se do atendimento a esta estratégia, as circulações internas, a exemplo de halls, áreas de circulação social e de serviços.** |

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

Apesar de não se tratar de uma exigência legal, a iluminação e a ventilação naturais também em ambientes não considerados de longa permanência proporcionam economia de energia e resultam em maior qualidade ambiental do recinto.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

São considerados ambientes de longa permanência em residências: salas, dormitórios e cozinhas. Todos os demais ambientes, com área maior que 3,00 m² enquadram-se nas determinações desta estratégia e devem atender a Tabela 1 e o §1º do art. 51 do Código de Edificações (LC651/22).

São exemplos de ambientes não considerados de longa permanência em residências: escritórios, closets e áreas de serviço, entre outros.

Excluem-se do atendimento a esta estratégia, as circulações internas, a exemplo de halls, áreas de circulação social e de serviços, assim como os ambientes conjugados quando um dos ambientes já for de longa permanência e, por isso, necessariamente iluminado e ventilado naturalmente.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com demonstração das aberturas iluminantes e ventilantes;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

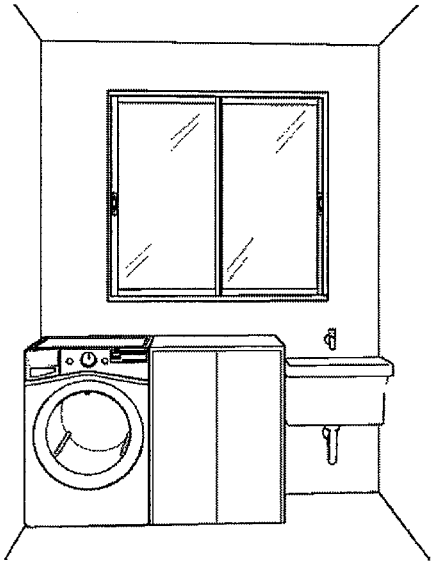


*Figura 23. Representação de área de serviço com janela.*

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 31 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 31 |

**Adoção de iluminação e ventilação naturais em todos os ambientes de trabalho em edifícios não residenciais.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

Apesar de não se tratar de uma exigência legal, a iluminação e a ventilação naturais em ambientes de trabalho proporcionam economia de energia e resultam em maior qualidade ambiental do recinto.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Inclusão de aberturas para iluminação e ventilação em todos os ambientes de trabalho do empreendimento, devendo atender as disposições da Tabela 1 do art. 51 e o §1º do Código de Edificações (LC651/2022).

Caso haja impeditivos relacionados à atividade a ser realizada no ambiente, apresentar justificativa para a não existência de aberturas nos ambientes específicos.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com demonstração das aberturas iluminantes e ventilantes;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

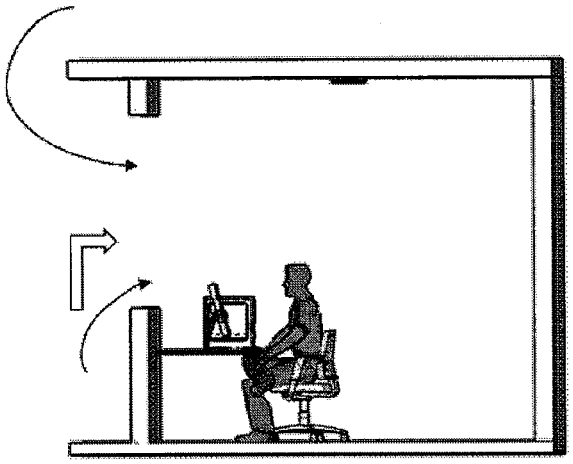


*Figura 24. Representação de adoção de iluminação e ventilação natural.*

# ENVOLTÓRIA

| | | |
|---|---|---|
| CE | 32 | **Adoção de iluminação e ventilação naturais nas áreas comuns de circulação (social e de serviços) com extensão de até 10m.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | 32 | |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em, no mínimo, 50% das áreas comuns de circulação. | 5 | - | 0,005 |
| **B.** Em 100% das áreas comuns de circulação. | 10 | | 0,01 |

Apesar de não se tratar de uma exigência legal, a iluminação e a ventilação naturais em áreas comuns de circulação com extensão de até 10m, a sua adoção proporciona economia de energia e maior qualidade ambiental do recinto.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Inclusão de aberturas iluminantes e ventilantes nas áreas de circulação com extensão de até 10m, que atendam as disposições da Tabela 1 do art. 51 e o §1º do Código de Edificações (LC651/2022).

Aplica-se apenas a empreendimentos que se configurem como condomínios e/ou edificações de uso coletivo. Não aplicável a residências unifamiliares.

Poderá ser adotada em, no mínimo, 50% ou em 100% do número de áreas comuns destinadas a circulação com extensão de até 10m. A pontuação está associada aos percentis indicados na tabela desta estratégia.

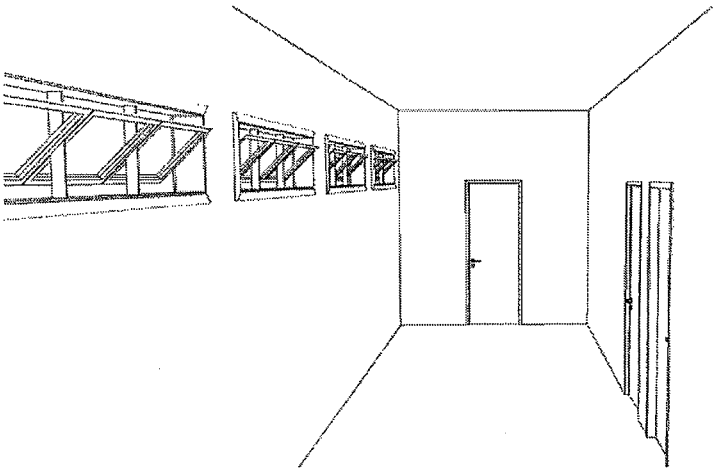


*Figura 25. Representação de adoção de iluminação e ventilação natural.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com demonstração das aberturas iluminantes e ventilantes;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# ENVOLTÓRIA

| | | |
|---|---|---|
| CE | **33** | **Ventilação natural nas instalações sanitárias da edificação.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | **33** | |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em, no mínimo, 50% dos banheiros da edificação. | 5 | - | 0,005 |
| **B.** Em 100% dos banheiros da edificação. | 10 | | 0,01 |

Apesar de não se tratar de uma exigência legal, a ventilação natural em instalações sanitárias proporciona economia de energia e maior qualidade ambiental do recinto.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Serão consideradas para essa estratégia os ambientes que contiverem chuveiro e/ou bacia sanitária.

A ventilação natural poderá ocorrer diretamente com o exterior ou por meio de espaço livre (aberto ou fechado), devendo atender a Tabela 1 e o §1º do Código de Edificações (LC651/2022).

Poderá ser adotado o atendimento em 50% ou em 100% dos banheiros, com a respectiva pontuação associada, conforme indicado.

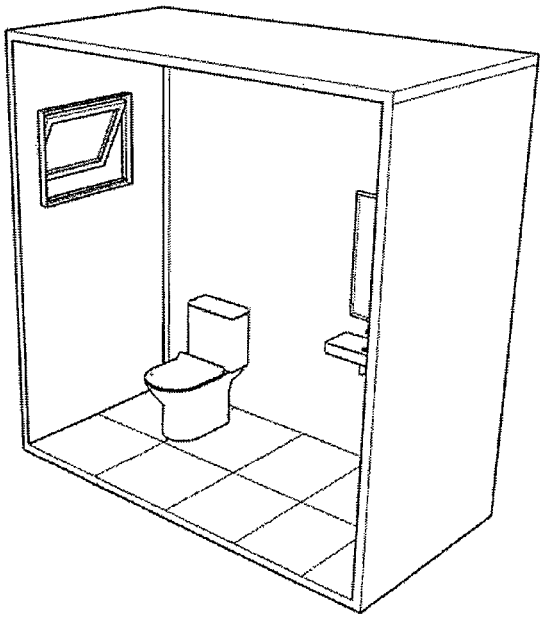


*Figura 26. Representação de banheiro com janela para iluminação e ventilação natural.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com demonstração das aberturas iluminantes e ventilantes;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# ENVOLTÓRIA

CE **34** **Emprego de vidro de controle/proteção solar nas fachadas.**

LPUOS **-**

PDDI **34**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

Os vidros são materiais transparentes ou translúcidos, ou seja, permitem a passagem direta de radiação solar. O espectro solar inclui diversas frequências de radiação, incluindo o infravermelho, o espectro visível e o ultra violeta.

Dentre essas faixas, apenas o espectro visível, também conhecido como luz visível ou luz contribui para a visibilidade e a iluminação. Para o melhor desempenho em fachadas de edificações o vidro ideal deve permitir a passagem da luz visível e barrar a maior parte das demais frequências, proporcionando assim os benefícios da iluminação natural e reduzindo os ganhos de calor para o interior da edificação.

Para o melhor desempenho de fachadas, pode-se adotar vidros que busquem reduzir, os ganhos de calor, mantendo a maior passagem possível de luz visível. Há películas que, aplicadas ao vidro, podem proporcionar melhoria do seu desempenho, indo nesta mesma direção.

Vidros espelhados causam efeitos negativos no entorno, por refletir a radiação solar diretamente para os transeuntes da cidade ou para outros edifícios e, por isso, devem ser evitados.

Ainda que vidros de melhor desempenho sejam empregados, seu efeito é limitado e, por isso, recomenda-se sempre evitar a redução das áreas envidraçadas na fachada e a sua adoção de vidros associada ao emprego de elementos sombreadores visando ao melhor conforto ambiental para os usuários, evitando-se tanto maiores ganhos de calor quanto o ofuscamento visual.

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Adotar vidros de alto desempenho para todos os vidros aplicados em fachadas. Alternativamente, pode ser adotada a aplicação de película nos vidros para esta finalidade. Caso sejam adotados outros materiais transparentes ou translúcidos, devem atender às mesmas exigências.

O material adotado deverá permitir a passagem da maior parte possível da luz visível e proporcionar considerável redução da radiação infra vermelha e ultra violeta.

## COMPROVAÇÃO

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação dos vidros, películas ou outros materiais adotados nas fachadas (incluindo todas as superfícies transparentes ou translúcidas das fachadas);
- Notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 35 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 35 |

**Implantação de elemento sombreador (brise) em ambientes de longa permanência, projetado para o melhor desempenho para a abertura para a qual está sendo proposto.**
**O projeto deste elemento poderá ser realizado utilizando-se da carta solar, ou por meio de simulação computacional.**
**Brises móveis que possibilitem a obtenção dos sombreamentos aqui indicados poderão se enquadrar nesta estratégia.**
**A instalação de cortinas ou persianas internas não atende a esta estratégia.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 30 | - | 0,03 |

Elemento de proteção solar, quebra-sol ou *brise-soleil*: é um elemento arquitetônico que tem por objetivo controlar a incidência de radiação solar em uma superfície da edificação, principalmente nas superfícies translúcidas (geralmente janelas envidraçadas).

Podem adquirir formas variadas e a escolha do seu material de revestimento deve ser adequada para dificultar a absorção de calor nas fachadas. Devem ser, necessariamente, posicionados externamente à superfície que se pretende sombrear.

A incidência excessiva de radiação solar pode provocar sobreaquecimento na edificação, em especial quando em superfícies translúcidas. Como consequência tem-se desconforto para os usuários da edificação e maiores gastos energéticos com sistema de resfriamento ativo (ar-condicionado), daí a importância desses elementos.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

O projeto do elemento sombreador poderá ser realizado utilizando-se da carta solar, ou por meio de simulação computacional.

Há *softwares* bastante simples que foram desenvolvidos por universidades brasileiras e que podem auxiliar nos estudos dos elementos sombreadores a partir da carta solar, a exemplo do Analysis SOLAR, do LabEEE da UFSC: https://labeee.ufsc.br/pt-br/downloads/softwares/analysis-sol-ar

Outros *softwares* de simulação podem ser adotados desde que cumpram o objetivo a que esta estratégia se destina, a exemplo de softwares que incluem a insolação em maquetes tridimensionais do projeto. É importante observar a correta inclusão da latitude da localização do terreno e da orientação solar.

Obs: A Cidade de São José dos Campos situa-se aproximadamente na latitude 23°S. Como uma boa aproximação, pode ser adotada a carta solar referente à latitude 24°S (Figura 29).

Brises móveis que possibilitem a obtenção dos sombreamentos aqui indicados poderão se enquadrar nesta estratégia.

A instalação de cortinas ou persianas internas não atende a esta estratégia: são sombreadores internos e não evitam a incidência de radiação solar direta na abertura.

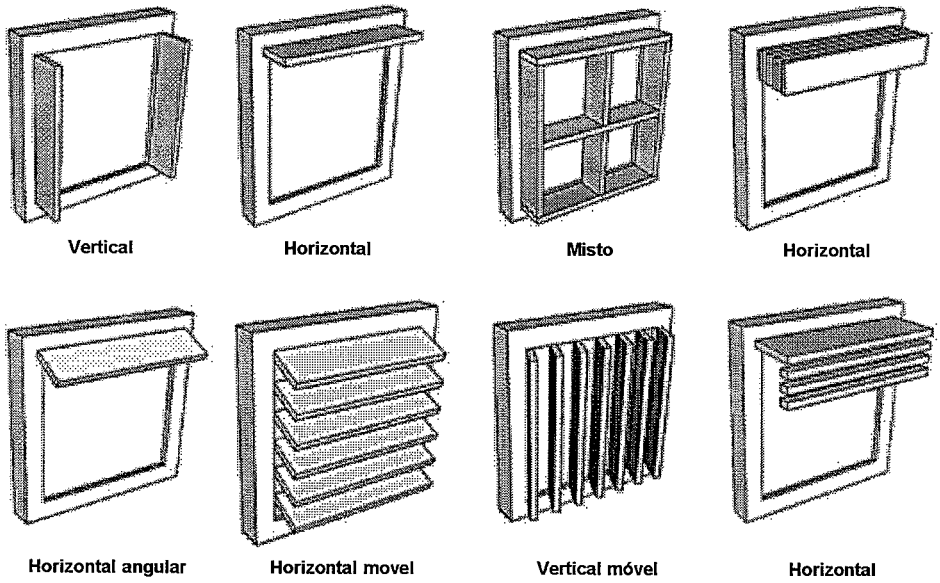
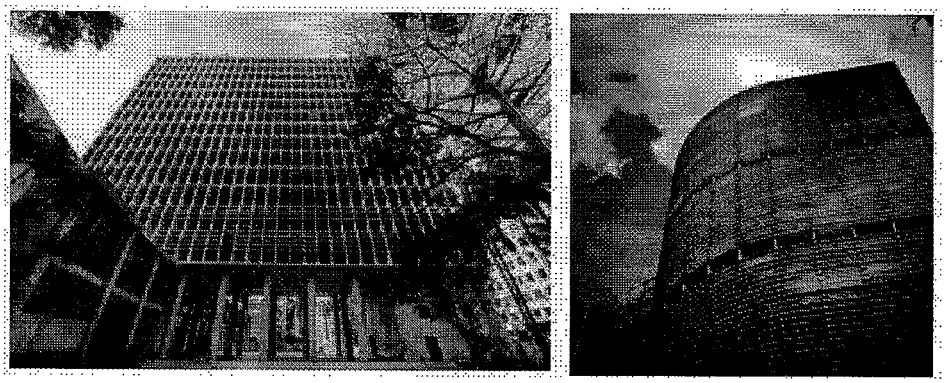



*Figura 27. Representação de aberturas com brise*



*Figuras 28 e 29. Edifícios icônicos que apresentam brises. Esquerda: Edifício Gustavo Capanema, na cidade do Rio de Janeiro, Arq. Lúcio Costa. Direita: Edifício Copan, na cidade de São Paulo, Arq. Oscar Niemeyer. Imagens do portal Archdaily*

## COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto dos sombreadores, com seus locais de implantação e o sombreamento esperado, que deverá ser representado sobre carta solar; ou em desenhos tridimensionais (maquete eletrônica) que demonstrem o sombreamento a ser obtido na abertura em horários e dias selecionados (Obs: neste último caso, apresentar, no mínimo, o sombreamento nos solstícios e equinócios e nos horários 9h, 12h e 15h);
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

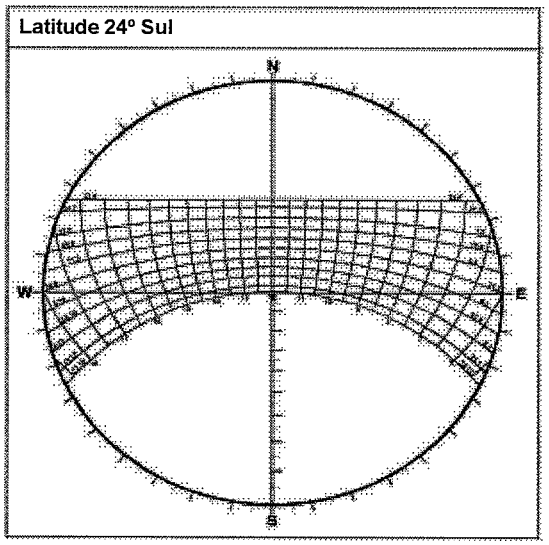



*Figura 30. Carta Solar latitude 24° Sul.*

| | |
|---|---|
| CE | 36 |
| LPUOS | 6 |
| PDDI | 36 |

**Implantação de sombreamento com elemento externo que bloqueie parte da radiação solar como, por exemplo, persiana externa, elementos vazados, chapa perfurada ou pérgola.**
**Deverá estar associado a vãos iluminantes.**
**Quanto ao posicionamento dos sombreadores:**
**. Fachadas com orientação predominantemente norte e sul: sombreadores horizontais;**
**. Fachadas com orientação predominantemente leste e oeste: sombreadores verticais.**
**Se o sombreador vertical estiver mais de 50cm distante da abertura, o vão entre a fachada e o sombreador deve receber proteção horizontal.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | 1 m² de vão iluminante sombreado = 0,50 m² AS | 0,02 |

Esta estratégia visa ao sombreamento de aberturas translúcidas, evitando o sobreaquecimento da edificação e, consequentemente, reduzindo o desconforto para os usuários da edificação e maiores gastos energéticos com sistema de resfriamento ativo (ar condicionado).

Componentes como persianas externas, elementos vazados e chapas perfuradas proporcionam uma espécie de filtro para a radiação solar, de modo que apenas parte do montante total que atingiria uma abertura passará a atingi-la. Como consequência, há a redução dos ganhos de calor pela insolação incidente.

Esses elementos são desejáveis especialmente quando relacionados a superfícies envidraçadas amplas.

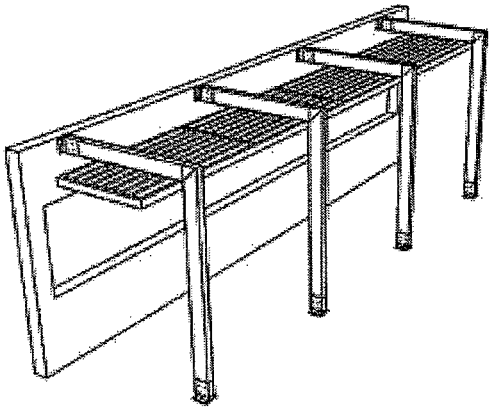


*Figura 31. Sombreador externo horizontal com aletas.*

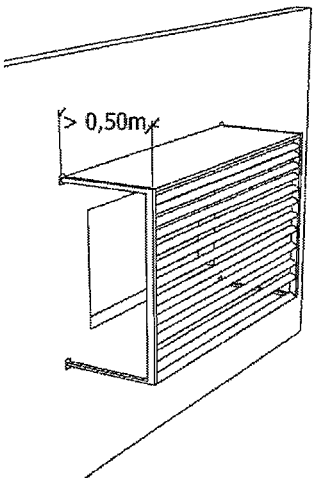



*Figura 32. Sombreador externo vertical com aletas.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para o atendimento a esta estratégia, deve ser considerada a trajetória solar relativa às diferentes orientações e, deste modo, fachadas com orientação predominantemente norte e sul devem receber sombreadores horizontais, enquanto fachadas com orientação predominantemente leste e oeste devem receber sombreadores verticais, em frente à abertura, com proteção horizontal quando distantes da fachada mais de 50 cm, a fim de evitar excessiva entrada de radiação solar na superfície a ser protegida nas horas em que o sol estiver mais alto.

Elementos sombreadores móveis poderão ser admitidos para atendimento a esta estratégia, desde que possam assumir a posição indicada para o sombreamento da fachada à qual se destinam.

Para a melhor qualidade do ambiente edificado, esta solução deverá ser adotada em ambientes de trabalho e em ambientes residenciais de longa permanência, como estar, dormitório e cozinha, principalmente quando com amplas superfícies envidraçadas.

Pergolados destinados a receberem vegetação trepadeira apenas poderão ser considerados em cumprimento a esta estratégia se possuírem aletas que proporcionem o sombreamento pretendido, independentemente do desenvolvimento da vegetação.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com a indicação da solução adotada;
- Registro fotográfico da estratégia implantada

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 37 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 37 |

**Adoção de relação máxima entre área de janela (translúcida) e a área de paredes externas da edificação (*Window to Wall Ratio* - WWR) de no máximo 20%.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

As áreas transparentes ou translúcidas de uma fachada podem representar ganhos de calor maiores para a edificação, pois apresentam condução de calor muito maior que as superfícies opacas, além de permitir que parcela de radiação solar (direta ou indireta) passe direto para o interior do ambiente, justamente devido à sua transparência. Por sua vez, componentes metálicos (frequentemente empregados em caixilharias) também apresentam condução térmica bastante elevada. Portanto, a redução da quantidade de esquadrias envidraçadas em uma edificação pode evitar ou minimizar os riscos de sobreaquecimento no seu interior.

A relação entre a área total de vedação vertical externa da edificação (paredes) e a área de esquadrias externas fornece uma boa indicação da proporcionalidade do emprego de superfícies deste tipo nas vedações da edificação e, deste modo, a sua fragilidade térmica. Afim de evitar esta fragilidade, esta estratégia busca a relação de, no máximo, 20% de áreas envidraçadas com relação ao total da área de vedação vertical da edificação.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para atendimento a esta estratégia, a soma das áreas de esquadrias deve ser dividida pelo total da área de paredes externas. A área de esquadrias pode incluir diferentes tipos, a exemplo de janelas fixas ou operáveis, cortina de vidro, porta balcão envidraçada ou metálica, etc. Não serão contabilizadas paredes enterradas.

O cálculo da relação máxima entre área de janela e vedação externa – WWR é feito da seguinte forma:

$$WWR = At / Ap$$

Onde:

- *WWR*: relação máxima entre área de janela (translúcida) e a área de paredes externas da edificação (Window to Wall Ratio);
- *At*: somatório da área das esquadrias (m²);
- *Ap*: somatório da área bruta de vedação externa (m²);
- O valor máximo da relação, para atendimento a esta estratégia, deve ser 20% (ou 0,2).

Obs:

- Todas as áreas de vedação vertical externa (paredes, esquadrias, etc) compõem o somatório total das áreas de vedação externa (Ap).
- Esquadrias que atendam às estratégias 27, 35 e 36 do CE ou do PDDI, não precisam ser contabilizadas no somatório das áreas translúcidas para o calculo das áreas desta estratégia.

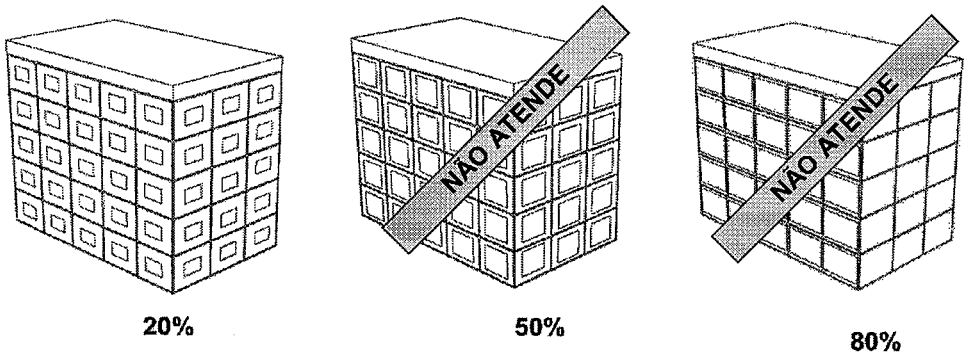



*Figura 33. Representação de fachadas e suas respectivas proporções de área envidraçada.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Apresentação do projeto com memorial de cálculo das áreas de vedação e de aberturas com materiais translúcidos externos e a relação entre ambos;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 38 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 38 |

**Adoção de transmitância máxima das paredes externas de 2,50W/m²K (U ≤ 2,50 W/m²K).**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

A transmitância térmica indica o quanto de calor é transmitido de uma face a outra do elemento de vedação, no caso, uma parede.

Quando há diferença de calor entre os ambientes interno e externo, haverá transferência de calor entre eles. A interface entre ambos é a vedação (ou envelope) do edifício, sistema do qual as paredes e a cobertura são, geralmente, o principal elemento constitutivo. Assim, um baixo valor de transmitância térmica significa que o elemento permite pouca troca de calor entre os meios e um alto valor de transmitância térmica significa que eles trocam muito calor. A transmitância térmica é o oposto da resistência térmica.

O amortecimento dessas trocas de calor entre os meios interno e externo permite que a edificação fique menos sujeita às maiores variações de temperaturas externas. Por exemplo: nas horas mais quentes do dia, o ambiente interno poderá estar mais fresco que o externo e, por isso, mais agradável ou com menor solicitação de sistemas de condicionamento de ar do que se estivesse com a temperatura igual à externa. Do mesmo modo, no período noturno, quando as temperaturas ficam mais baixas, o ambiente interno não será tão afetado quanto o externo.

Esta variável é comumente representada pela letra "U".

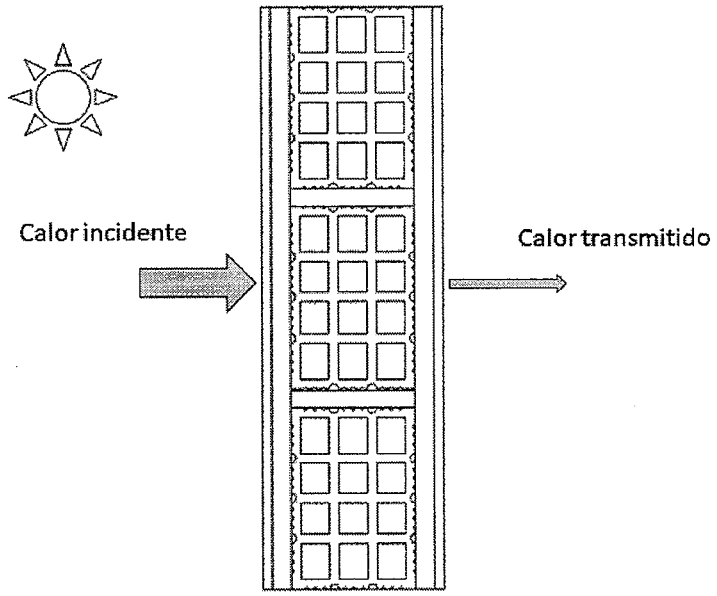



*Figura 34. Calor incidente e calor transmitido ao interior da edificação através da parede.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Será considerada toda a área de vedação vertical externa composta por material opaco e não ventilante, inclusive paredes opacas, cobertas por vidro, caso haja. Não devem ser consideradas, por exemplo: aberturas/esquadrias (que permitam passagem de iluminação e/ou ventilação do exterior) e elementos de sombreamento.

O atendimento a esta estratégia deverá ser feito com o cálculo da transmitância térmica considerando as características dos materiais empregados e as suas espessuras. Deve ser utilizado o método apresentado na norma brasileira ABNT NBR 15220 - Desempenho térmico de edificações, Parte 2.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Descrição das paredes e seus componentes construtivos com as respectivas características (materiais, espessuras, etc);
- Memorial de cálculo conforme a norma ABNT NBR 15220, Parte 2.

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 39 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 39 |

**Adoção de transmitância máxima das coberturas 1,50 W/m²K (U ≤ 1,50 W/m²K).**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

A transmitância térmica indica o quanto de calor é transmitido de uma face a outra do elemento de vedação, no caso, a cobertura da edificação.

Quando há diferença de calor entre os ambientes interno e externo, haverá transferência de calor entre eles. A interface entre ambos é a vedação (ou envelope) do edifício, sistema do qual as paredes e a cobertura são, geralmente, o principal elemento constitutivo. Assim, um baixo valor de transmitância térmica significa que o elemento permite pouca troca de calor entre os meios e um alto valor de transmitância térmica significa que eles trocam muito calor. A transmitância térmica é o oposto da resistência térmica.

O amortecimento dessas trocas de calor entre os meios interno e externo permite que a edificação fique menos sujeita às maiores variações de temperaturas externas. Por exemplo: nas horas mais quentes do dia, o ambiente interno poderá estar mais fresco que o externo e, por isso, mais agradável ou com menor solicitação de sistemas de condicionamento de ar do que se estivesse com a temperatura igual à externa. Do mesmo modo, no período noturno, quando as temperaturas ficam mais baixas, o ambiente interno não será tão afetado quanto o externo.

Esta variável é comumente representada pela letra "U".

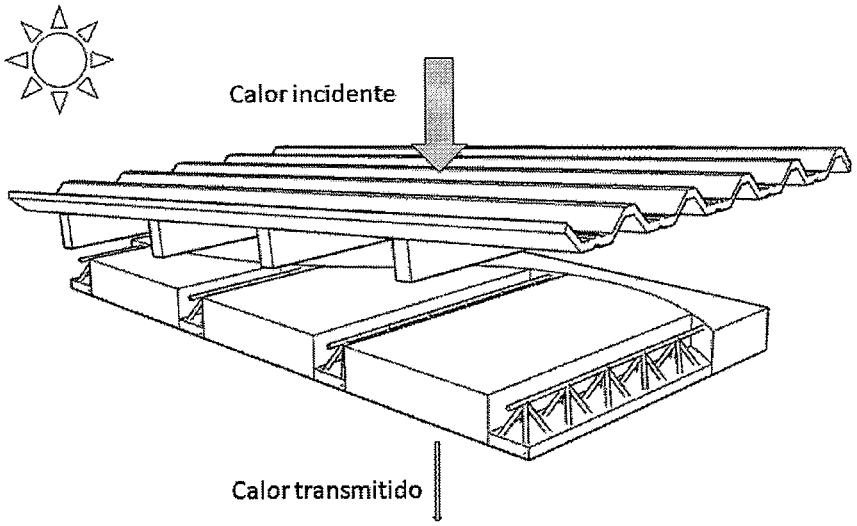



*Figura 35. Calor incidente e calor transmitido ao interior da edificação através da cobertura.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Serão consideradas apenas coberturas que estejam voltadas para o exterior e devem ser consideradas todas as camadas entre o exterior e o interior do ambiente (Ex: telha, camada de ar e forro).

O atendimento a esta estratégia deverá ser feito com o cálculo da transmitância térmica considerando as características dos materiais empregados e as suas espessuras. Deve ser utilizado o método apresentado na norma brasileira ABNT NBR 15220 - Desempenho térmico de edificações, Parte 2.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Descrição do sistema de cobertura e seus componentes construtivos com as respectivas características (materiais, espessuras, etc);
- Memorial de cálculo conforme a norma ABNT NBR 15220, Parte 2.

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 40 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 40 |

**Adoção de absortância máxima de paredes externas e coberturas opacas de 0,5 (α ≤ 0,5).**
**Caso seja utilizado mais de um tipo/cor de revestimento, utilizar a média ponderada.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

A absortância (ou absortância solar) se refere à parcela da radiação solar incidente sobre uma superfície que é absorvida por ela. De maneira mais simples: absortância se refere à quantidade de calor que é absorvido por uma superfície. É aplicável apenas a elementos opacos. De modo geral, é representada pela letra grega minúscula "alfa" α.

Um fator importante para a determinação da absortância de uma superfície é a sua cor: em geral, cores mais escuras absorvem maior quantidade de radiação e, com isso, se aquecem mais, enquanto com as cores mais claras ocorre o inverso, elas são capazes de refletir maior parcela da radiação solar incidente e, por isso, se mantêm mais frescas. Além da cor, há tintas refletivas que podem ter absortâncias menores do que aquelas normalmente obtidas com determinada cor, assim como materiais metálicos podem apresentar refletividade bastante alta.

A adoção de revestimentos de baixa absortância é importante, em especial, em locais de clima mais quente e maior insolação, pois reduz os ganhos de calor solar na edificação. Deste modo, tem consequência imediata no conforto térmico interno da edificação e também urbano, reduzindo, por exemplo, o efeito da ilha de calor urbana, assim como o consumo de energia elétrica para edificações que usam ar condicionado.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Para atendimento a esta estratégia, a média ponderada da absortância de toda a envoltória deve ser, no máximo 0,5 (α ≤ 0,5). Não são contabilizados para este cálculo, as coberturas verdes (de parede ou de cobertura), as telhas cerâmicas não esmaltadas e os reservatórios de água.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Indicação do (s) material (is) de revestimento utilizado nas paredes e coberturas, com a respectiva especificação do fabricante;
- Memorial de cálculo, quando for o caso (ex: em caso de média ponderada).

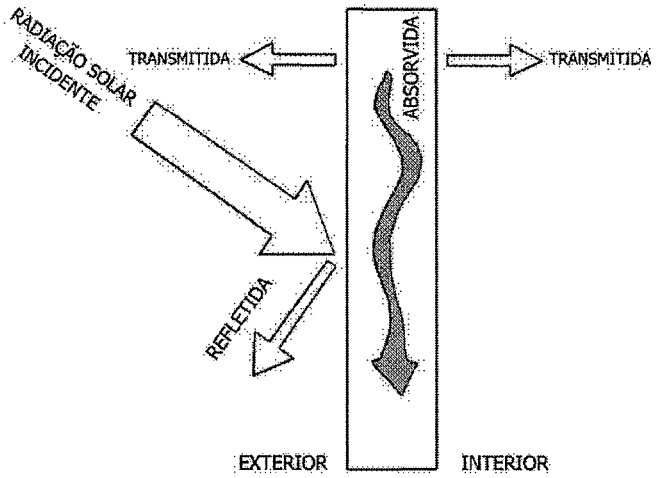



*Figura 36. Representação esquemática dos processos de transmissão de calor a partir da incidência de radiação solar de uma parede.*

# ENVOLTÓRIA

| | |
|---|---|
| CE | 41 |
| LPUOS | 7 |
| PDDI | 41 |

**Implantação de teto verde equivalente a, no mínimo, 30% da área de cobertura das edificações.**
**A equivalência mínima de 30%, não é aplicável a LPUOS (LC623/19), que seguirá sua métrica estabelecida.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | 1 m² vegetado = 2 m² de AS | 0,025 |

A implantação de tetos verdes já é bastante relacionada à sustentabilidade em edificações e tem o potencial de proporcionar benefícios tanto para a edificação quanto para o ambiente urbano, como por exemplo: isolamento térmico e acústico da cobertura, retenção de águas pluviais, mitigação do efeito da ilha de calor urbana, benefícios estéticos, entre outros.

Importante observar os cuidados de implantação da cobertura verde, a exemplo de uma boa impermeabilização, de cálculos estruturais que considerem a sobrecarga consequente da sua inclusão e de prever como será feita a rega da vegetação.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Implantação de teto verde em, no mínimo, 30% da área total de cobertura das edificações para o Código de Edificações e para o PDDI (LC651/22).

Para a LPUOS (LC623/19) deve ser respeitado o mínimo de 1m², com atendimento à métrica específica para essa finalidade.

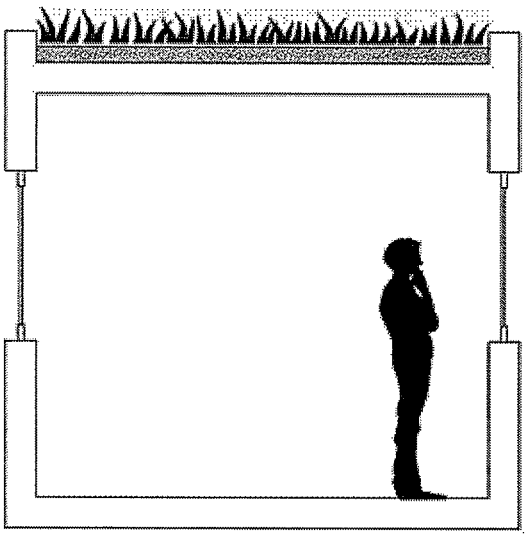


*Figura 37. Corte esquemático representando uma edificação com teto verde*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto com memória de cálculo (área total de cobertura e área de teto verde);
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# ENVOLTÓRIA

| | | |
|---|---|---|
| CE | 42 | **Implantação de jardim vertical, fachada ou muro verde. Devem ser implantados em fachadas externas da edificação.** |
| LPUOS | 8 | |
| PDDI | 42 | |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em área equivalente a, no mínimo, 10% e até 20% da área do terreno. | 15 | 1 m² vegetado = 0,50 m² de AS | 0,015 |
| **B.** Em área equivalente a mais de 20% da área do terreno. | 20 | | 0,02 |

Do mesmo modo que o teto verde, os jardins verticais são muito relacionados à sustentabilidade em edificações, com potenciais benefícios para o ambiente interno à edificação e também o ambiente urbano como, por exemplo: isolamento térmico das paredes, retenção de águas pluviais, absorção de partículas poluentes, mitigação do efeito da ilha de calor urbana, benefícios estéticos, entre outros.

É imprescindível que recebam vegetação natural (e não artificial) e podem ocorrer de diversas maneiras, a exemplo de espécies que sobem pelas paredes (trepadeiras) ou por grelhas, sistemas de suportes afixados em paredes, sistemas de jardins elevados, etc. Os devidos cuidados de implantação devem ser observados, a exemplo da capacidade de suporte da parede, seleção de espécies adequadas e previsão da irrigação.

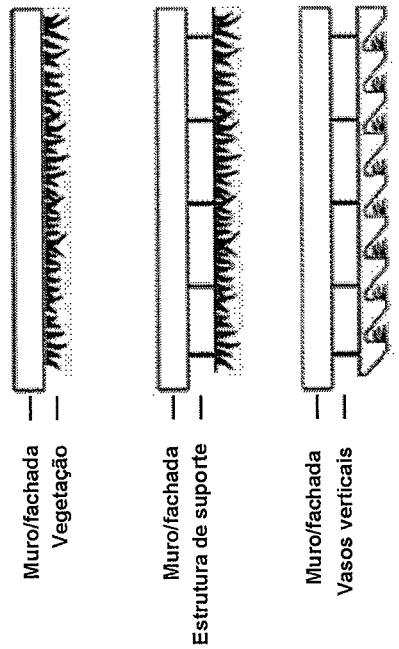



*Figura 38. Representação de sistemas para parede verde.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Devem ser implantados em muros ou fachadas externas da edificação e observar os percentuais mínimos e a métrica estabelecidos para o atendimento a esse item.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto com memória de cálculo (área de jardim vertical / área do terreno);
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# Materiais e Métodos Construtivos

| | |
|---|---|
| CE | 43 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 43 |

**Emprego de madeira com certificação ambiental.**
**A ser adotado para pelo menos um elemento construtivo, como piso, portas, forro, vigas, pilares e estruturas de telhado, etc.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

A madeira é um dos principais materiais da construção civil, empregado tanto em um uso temporário na fase de obra, a exemplo de formas de concreto e escoras de pilares, como também em elementos construtivos estruturais e não estruturais definitivos, como vigas e pilares, portas e janelas, forros e pisos, entre outros.

Matéria-prima de fonte renovável, a madeira pode, inclusive, ser uma boa estratégia sustentável para as edificações, reduzindo a energia e as emissões incorporadas, por exemplo. Entretanto, para garantir os benefícios de sua adoção, é imprescindível que se conheça sua procedência, uma vez que a extração ilegal é um dos principais fatores que contribuem para o desmatamento de florestas nativas.

Como atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras de recursos ambientais, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) exige a emissão do Documento de Origem Florestal (DOF) como licença obrigatória para o transporte e armazenamento de produtos florestais brutos e processados de origem nativa. Complementarmente, no Estado de São Paulo, de forma a fortalecer o comércio legal, é incentivado que as empresas que comercializam produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira se cadastrem no programa CADMADEIRA.

De caráter voluntário, as certificações florestais, por sua vez, visam a garantir o manejo florestal sustentável e avaliar a rastreabilidade da origem de matéria-prima na cadeia de custódia de produtos de base florestal. Podem ser aplicadas tanto para produtos madeireiros e não madeireiros de florestas nativas como também para as plantações florestais ou reflorestamentos que, em geral, são de espécies exóticas como pinus e eucalipto.

Dessa forma, para além das obrigatoriedades legais, essa estratégia visa a promover o uso de madeiras e produtos madeireiros com certificação florestal.

Atualmente, o Selo da *Forest Stewardship Council* (FSC) é a certificação florestal mais usualmente adotada pelos produtos e fabricantes de produtos madeireiros. É possível consultar a relação de produtos e fabricantes certificados por meio do endereço eletrônico: https://info.fsc.org/.

Há ainda o Programa Nacional de Certificação Florestal, o CERFLOR, instituído pelo INMETRO tendo como base as normas ABNT NBR 14789 Manejo florestal sustentável - Princípios, critérios e indicadores para plantações florestais, ABNT NBR 15789 Manejo florestal sustentável - Princípios, critérios e indicadores para florestas nativas e ABNT NBR 14790 Cadeia de custódia de produtos de base florestal – Requisitos, todas elas relacionadas a manejo florestal.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Uso de madeira exótica plantada ou de madeira nativa certificada em ao menos um elemento construtivo que utiliza madeira, a exemplo de pisos, portas, forros, vigas, pilares e estruturas de telhado. Ainda pode ser adotada na fase de obra, como em fôrmas de concreto.

Todos os componentes desse elemento deverão ser de madeira certificada.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memorial descritivo com os quantitativos, especificando o uso de madeira de espécies exóticas (que são necessariamente plantadas) ou de madeiras certificadas; e em qual elemento construtivo foi aplicada;
- Apresentação da documentação comprobatória da aquisição de madeira certificada.

| | |
|---|---|
| CE | 44 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 44 |

## Emprego de cimentos CP-III e CP-IV em, no mínimo, 50% do volume de cimento a ser empregado na obra.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

O clínquer, principal componente do cimento, emite uma grande quantidade de gases de efeito estufa durante seu processo produtivo. Uma das principais estratégias para reduzir o impacto ambiental de argamassas e concretos é reduzir o teor de clínquer através de sua substituição parcial por materiais suplementares que possuem características cimentantes e pozolânicas, como a escória de alto forno e as cinzas volantes, que são subprodutos / resíduos da produção de aço e de termelétricas a carvão, respectivamente.

De acordo com a ABNT NBR 16.697 Cimento Portland Requisitos, o CP III é um cimento Portland de alto forno com alto teor de escória granulado de alto forno, que pode variar de 35 a 75% da composição do cimento. Já o CP IV é o cimento Portland pozolânico no qual a substituição de clínquer por pozolanas varia de 15% a 50%. Ambos os tipos de cimento podem ser utilizados em concretos estruturais seguindo os requisitos da norma para as classes de resistência de 25 MPa, 32 MPa e 40 MPa.

De forma resumida, a utilização desse tipo de cimento reduz o impacto ambiental da construção pela redução da emissão de gases de efeito estufa e pelo aproveitamento de subprodutos e resíduos de outros processos produtivos.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** No mínimo, metade (50%) do volume de cimento a ser empregado na obra, para fins estruturais ou não, deverá ser CP III ou CP IV.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memória de cálculo do quantitativo de consumo de cimento na obra e indicação da quantidade de cimentos CP III e/ou CP IV utilizado;
- Notas fiscais.

# MATERIAIS E MÉTODOS CONSTRUTIVOS

| | |
|---|---|
| CE | 45 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 45 |

**Emprego de materiais reciclados ou reutilizados na edificação. Adoção em um sistema construtivo como, por exemplo, portas, janelas, piso, forro, alvenaria, cobertura, entre outros, de pelo menos 50% de material reutilizado ou material que utilize resíduo em sua composição.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

O emprego de materiais reciclados ou reutilizados na edificação permite a redução de impactos ambientais em diversas etapas do ciclo de vida de um produto ou sistema. Alinhada ao conceito de economia circular, esta estratégia evita ou minimiza os impactos da extração de matéria-prima e da produção de novos materiais, bem como do tratamento e destinação final de resíduos

São exemplos: blocos com adição de isopor reciclado, blocos de fechamento composto por resíduos plásticos, tijolo ecológico com adição de papel reciclado, blocos com utilização de resíduo da própria fabricação, emprego de madeira plástica em pisos, forros e estruturas, telhas com composto de resíduo reciclado, etc.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Adoção em um sistema construtivo como, por exemplo, portas, janelas, piso, forro, alvenaria, cobertura, entre outros, de pelo menos 50% de material reutilizado ou material que utilize resíduo em sua composição.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação do(s) produto(s);
- Nota(s) fiscal(is);
- Memorial de cálculo de quantitativos.

| | |
|---|---|
| CE | 46 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 46 |

## Reaproveitamento de resíduos da construção civil (RCC) na própria obra em percentual mínimo de 20% dos resíduos gerados.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

Os Resíduos da Construção Civil (RCCs) são os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Após sua geração, devem ser caracterizados e gerenciados conforme sua classe. Após classificado e triado, deve ter seu próprio processo de acondicionamento, transporte e destinação. Classificam-se em:

- Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como pavimentos, solos, componentes cerâmicos, pré-moldados, argamassa e concreto;
- Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, tais como luvas, tecido, couro, lixas, massa de vidraceiro, espumas expansivas, etc.;
- Classe D: perigosos oriundos do processo de construção, tais como telhas e caixas de amianto, pincéis e brochas usadas, graxas e óleos, solventes, vernizes e solo contaminado.

Os resíduos da Classe A podem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados. Tal processo resulta nos agregados reciclados, que podem ser utilizados em argamassas e concretos de cimento Portland, conforme normatização aplicável.

A madeira (Classe B), se em perfeitas condições de uso, pode ser reutilizada na construção civil. Outros resíduos Classe B, como papel, vidro, plástico e metal devem ser reciclados e, para isso, preferencialmente, encaminhados às cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

A utilização de RCC da própria obra, além de reduzir a quantidade de resíduos a serem descartados, reduz também a demanda por transporte para descarte desses resíduos.

### CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

No mínimo 20% do resíduo gerado na obra deverá ser reciclado e reutilizado nela mesma.

### COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Descrição das medidas de reutilização e reciclagem de resíduos no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);

No Habite-se:

- Relatório comprobatório contendo memorial descritivo e registro fotográfico da reutilização e reciclagem de resíduos na obra.

CE **47**

LPUOS **-**

PDDI **47**

## Utilização de agregados reciclados em percentual mínimo de 20% do volume de agregados utilizados para fins não estruturais.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,025 |

Os Resíduos da Construção Civil (RCCs) são os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Após sua geração, devem ser caracterizados e gerenciados conforme sua classe. Após classificado e triado, deve ter seu próprio processo de acondicionamento, transporte e destinação. Classificam-se em:

- Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como pavimentos, solos, componentes cerâmicos, pré-moldados, argamassa e concreto;
- Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, tais como luvas, tecido, couro, lixas, massa de vidraceiro, espumas expansivas, etc;
- Classe D: perigosos oriundos do processo de construção, tais como telhas e caixas de amianto, pincéis e brochas usadas, graxas e óleos, solventes, vernizes e solo contaminado.

Os resíduos da Classe A podem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados. Tal processo resulta nos agregados reciclados, que podem ser utilizados em argamassas e concretos de cimento Portland, conforme normatização aplicável.

A madeira (Classe B), se em perfeitas condições de uso, pode ser reutilizada na construção civil. Outros resíduos Classe B, como papel, vidro, plástico e metal devem ser reciclados e, para isso, preferencialmente, encaminhados às cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

### CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

No mínimo 20% do volume de agregado a ser utilizado deverá ser agregado reciclado.

### COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Descrição das medidas de reutilização e reciclagem de resíduos no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);

No Habite-se:

- Notas fiscais da compra de agregados reciclados;
- Registro fotográfico da utilização de agregados reciclados.

CE **48** **Utilização de construção modular na edificação.**

LPUOS **-**

PDDI **48**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em área de, no mínimo, 5% e até 10% da área construída computável (ACC). | 10 | - | 0,01 |
| **B.** Em área acima de 10% e até 50% da área construída computável (ACC). | 20 | | 0,02 |
| **C.** Em área superior a 50% da área construída computável (ACC). | 25 | | 0,025 |

Construção modular é um processo no qual parte ou todo o edifício é construído fora da obra (*off site*), sob condições controladas, onde espaços inteiros ou parte deles, incluindo paredes, pisos e tetos, são construídos em fábricas e em seguida transportados até o local final de montagem (*on site*). Além da economia de custos, a construção modular permite a redução do tempo de montagem da construção (pois enquanto o terreno está sendo preparado, os módulos estão sendo construídos em fábrica), a minimização de atrasos decorrentes das condições climáticas, a maior produtividade, o incremento da segurança para os operários, a previsibilidade de custos, além de proporcionar uma menor movimentação e geração de ruído e poeira no entorno da obra.

A construção modular é considerada uma opção sustentável de construção pois possibilita a reutilização dos módulos, reduzindo a demanda por matérias primas e a quantidade de energia gasta para atender a nova necessidade, além de apresentar menor desperdício de materiais devido ao controle do processo de fabricação. A construção modular pode ser utilizada em hotéis, casas, prédios de apartamentos, hospitais, edificações comerciais, industriais e institucionais. Um exemplo, é a execução da infraestrutura e das fundações no terreno enquanto os módulos a serem instalados são produzidos em fábrica.

Os módulos feitos em containers são um exemplo de construção modular.

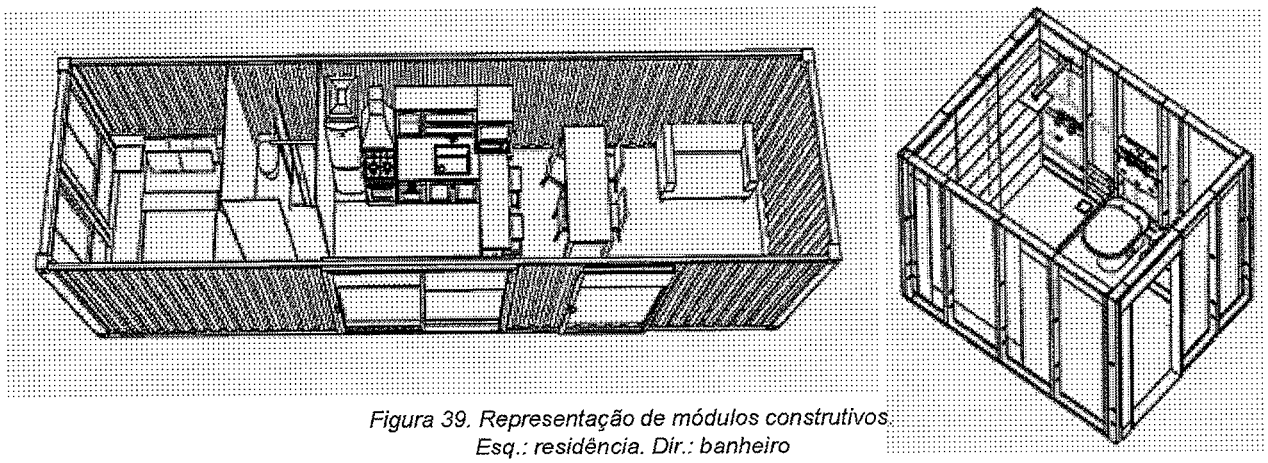


*Figura 39. Representação de módulos construtivos*
*Esq.: residência. Dir.: banheiro*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deverão ser empregados módulos construtivos na edificação, observando-se os valores percentuais em área construída computável (ACC) do seu total.

Os módulos necessariamente deverão chegar ao local da obra já prontos e não podem ser produzidos no próprio canteiro.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto de construção modular;
- Notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 49 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 49 |

**Adoção de sistema construtivo estrutural ou de vedação industrializado, que vise a otimização dos processos executivos. O sistema será considerado otimizado quando, no mínimo, 70% de um dos sistemas a seguir for composto de elementos industrializados: fachadas; divisórias internas; estrutura de pisos (lajes) e escadas; pilares e vigas; e cobertura.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

Esta estratégia visa reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais devido ao emprego de componentes industrializados, que permitem uma sequência de execução mais enxuta ou otimizada em função da redução de etapas executivas ou materiais, como por exemplo, a supressão do emprego de fôrmas, ou ainda, devido ao emprego de materiais mais homogêneos e precisos, que substituem, suprimem ou reduzem o emprego de outros materiais subsequentes, além de permitirem um maior controle dimensional para aplicação posterior de outros elementos, em especial, os elementos modulares, apresentando ainda como vantagem a redução dos prazos de execução de obra.

São exemplos de sistemas construtivos com essas características:

- Sistemas pré-fabricados: são produzidos em ambiente industrial e passam por controle de qualidade. São exemplos de sistemas pré-fabricados estrutural (pilares e vigas), lajes, fachadas, divisórias internas;
- Sistemas construtivos estruturados em perfis de aço ou madeira com o fechamento por meio de chapas delgadas: estes sistemas são altamente racionalizados, se caracterizando pela montagem de uma malha ou um esqueleto com vedação executada em chapas de materiais industrializados como, por exemplo, chapas de gesso acartonado (*drywall*), chapas de gesso revestida com fibra de vidro, chapas cimentícia, chapas de OSB (*oriented strand board*) e as chapas de compensado. Estes sistemas também são conhecidos por suas nomenclaturas comerciais, a depender do material da estrutura ou material de fechamento, como *light steel framing, wood frame, drywall*;
- Bloco estrutural: blocos executados com maior qualidade, precisão e resistência, garante concomitantemente os sistemas de vedação e estrutura. Pode ser, por exemplo, de cerâmica, concreto ou solo-cimento.

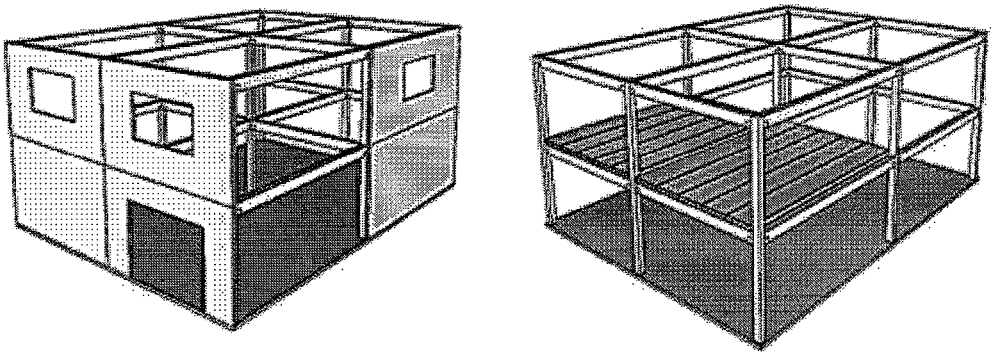


*Figura 40. Representação de estrutura e vedação pré-fabricadas*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

O sistema será considerado industrializado quando, no mínimo, 70% de um dos sistemas a seguir for composto de componentes industrializados: fachadas; divisórias internas; estrutura de pisos (lajes) e escadas; pilares e vigas; e cobertura. Caso a pré-fabricação não seja adotada em 100% do sistema escolhido, justificar.

A adoção do sistema construtivo deverá atender as normas técnicas ou ter aprovação técnica no âmbito do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (SiNAT), demonstrando conformidade com a norma de desempenho ABNT NBR 15.575 Edificações habitacionais – Desempenho, quando aplicável.

Em caso de emprego do bloco de solo-cimento, do wood-frame ou outro biomaterial, poderá ser pontuado concomitantemente com a estratégia 53 do CE / 53 do PDDI (Emprego de biomateriais).

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 50 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 50 |

**Desenvolvimento do projeto de acordo com os parâmetros da coordenação modular (módulo de 100mm).**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

Do ponto de vista da sustentabilidade, a coordenação modular reduz o consumo de materiais, pois ao utilizar conceitos de padronização com tolerância dimensional evita o corte de peças que geram desperdícios e resíduos. A padronização de dimensões permite um ganho de escala, a intercambialidade de produtos de diferentes fabricantes, aumenta a produtividade da construção e reduz o volume de resíduos da construção e demolição.

Para cada componente modular, um espaço e uma localização no espaço modular tridimensional é alocado.

Nenhum componente pode ocupar espaço maior que o número de módulos que lhe foi destinado, pois impediria o posicionamento do componente vizinho. Assim, a medida de projeto dos componentes é sempre inferior à dimensão modular, pois leva em conta a tolerância de fabricação e as juntas necessárias ao perfeito posicionamento do componente no espaço que lhe é destinado.

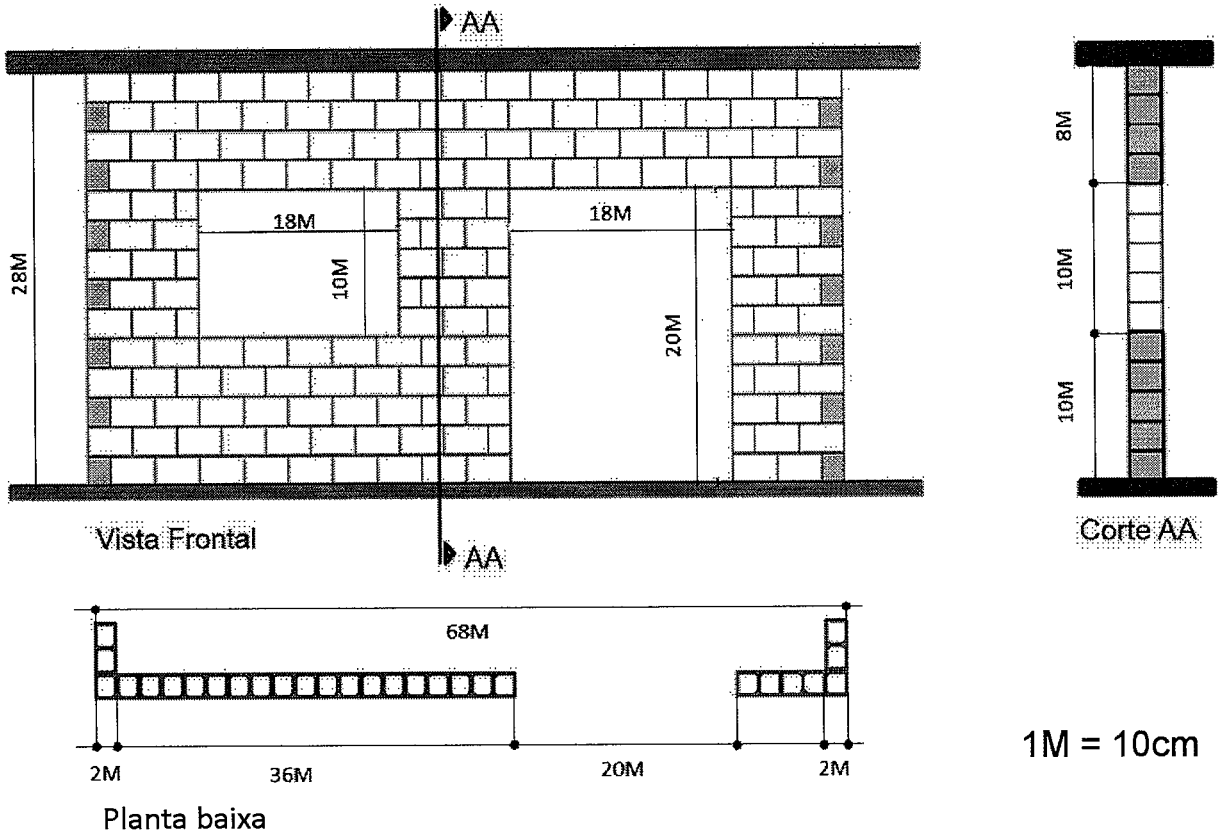



*Figura 41. Representação de trechos de projeto com coordenação modular.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Adoção de dimensões padronizadas como múltiplos e submúltiplos do módulo básico internacional M (1M = 10cm), conforme normatizado na ABNT NBR 15873 Coordenação modular para edificações, assim como de tolerâncias dimensionais compatíveis.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto executado de acordo com os parâmetros de coordenação modular.

CE **51** **Aplicação do BIM na gestão integrada do empreendimento.**

LPUOS **-**

PDDI **51**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

O *Building Information Modelling* (BIM) ou Modelagem da Informação da Construção é um conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, que serve a todos os participantes do empreendimento, em qualquer etapa do ciclo de vida da construção, sendo este o conjunto das etapas de um empreendimento que abrange o programa de necessidades, a elaboração dos projetos de arquitetura e engenharia em seus diversos níveis de desenvolvimento, a execução da obra, o comissionamento da obra e as atividades de gerenciamento do uso e de manutenção do empreendimento após a sua construção.

A elaboração dos modelos de arquitetura, estrutura e instalações em plataforma BIM permite por exemplo:

- A detecção de interferências físicas e funcionais entre as diversas disciplinas e a sua revisão, de modo a compatibiliza-los entre si;
- A extração de quantitativos;
- A geração de documentação gráfica, extraída dos modelos;
- A orçamentação, o planejamento e o controle da execução de obras;
- O gerenciamento e a manutenção do empreendimento após a sua construção.

Exemplos de programas que utilizam o sistema BIM: Autodesk Revit BIM, Archicad, Edificius MEP, Primus, etc.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deverá ser demonstrada a utilização do sistema BIM para a execução dos projetos de arquitetura, estrutura e instalações e de seu levantamento quantitativo.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Imagens, planilhas ou outros arquivos, extraídos dos softwares utilizados, que demonstrem a utilização do sistema.

| | |
|---|---|
| CE | 52 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 52 |

**Comprovação da qualidade de materiais e componentes utilizando apenas produtos fabricados por empresas que estejam classificadas como "qualificadas" pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), ou com certificado emitido por entidade certificadora homologada.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

O objetivo desta estratégia é evitar o uso de produtos de baixa qualidade, pois a qualidade é condição para a sustentabilidade.

Produtos que não cumprem a função que lhes cabe no edifício muito provavelmente serão reparados e substituídos, implicando em um aumento do impacto ambiental pelas atividades de produção de material, de reparo ou de substituição, e também pela geração precoce de resíduos.

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) é uma ferramenta do Governo Federal que busca garantir pontos fundamentais para as habitações de interesse social: a qualidade, com segurança e durabilidade; e a produtividade do setor da construção com a sua modernização.

No âmbito do PBQP-H encontra-se o Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC). O SiMaC é um sistema que combate a não conformidade na fabricação, importação e distribuição de materiais, componentes e sistemas construtivos, isto é, exige o cumprimento das normas técnicas brasileiras, elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para combater a não conformidade, o Programa conta com a parceria dos fabricantes de materiais, componentes e sistemas construtivos por meio de Programas Setoriais da Qualidade (PSQs), que promovem a qualificação de empresas e também desenvolvem ações de conscientização sobre a importância e ganhos de se produzir em conformidade. As entidades setoriais nacionais mantenedoras de PSQs organizam-se e convidam seus associados e não associados a integrarem o PSQ. Após a avaliação dos produtos, são publicadas listas com a relação das empresas qualificadas e não conformes. Essa publicidade tanto auxilia o consumidor na hora da compra (que pode optar apenas por empresas qualificadas), quanto estimula a adesão ao programa.

Informações sobre o status de qualificação de empresas podem ser encontradas no endereço eletrônico https://pbqp-h.mdr.gov.br/sistemas/simac/empresas-qualificadas/.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Utilização de materiais que estejam em conformidade com as normas técnicas da ABNT, para tanto, utilizar apenas produtos fabricados por empresas que estejam classificadas como "qualificadas" pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), ou outro que o venha a substituir. Caso o produto não seja acompanhado pelo PBQP-H, o mesmo deverá possuir certificado emitido por entidade certificadora homologada.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Notas fiscais dos produtos utilizados na obra, com sua devida comprovação de certificação para, no mínimo, os seguintes materiais:
  - Cimento;
  - 1 item de instalações prediais;
  - 1 item de vedação; e
  - 1 item de revestimento.

# MATERIAIS E MÉTODOS CONSTRUTIVOS

| | |
|---|---|
| CE | 53 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 53 |

**Emprego de biomateriais.**
**Deverá ser adotado em pelo menos um elemento construtivo.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

Os biomateriais são aqueles derivados de organismos vivos (planta, animais e fungos). Podem ser utilizados em estado bruto, a exemplo da madeira, do bambu ou da palha. Podem, também, ser combinados com outros materiais para formar um elemento, como é o caso do bloco de solo-cimento, que mistura terra crua em sua composição, ou do bioconcreto, que pode empregar diferentes biomateriais.

Esses materiais são biodegradáveis, armazenam $CO_2$ e, de maneira geral, seu processo produtivo tem menor consumo de energia incorporada se comparados a materiais utilizados tradicionalmente na construção, como o concreto e o aço.

O emprego de materiais dessa natureza devem levar em consideração a necessidade de manutenções preventivas, tendo em vista que os materiais podem se degradar em menos tempo que os materiais convencionais, a segurança contra incêndio, capacidade de resistir a intempéries, quando em uso externo, garantir condições de segurança e estanqueidade

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deverá ser adotado biomaterial ou elementos que incorporem biomaterial em pelo menos 80% de um elemento construtivo como vedação, cobertura, piso, esquadrias, entre outros.

No caso de emprego de madeira, ela deverá ser necessariamente certificada e, deste modo, atenderá concomitantemente à estratégia 43 do CE / 43 do PDDI (Emprego de madeira com certificação ambiental).

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Indicação do material e das especificações técnicas da sua composição ou instalação;
- Notas fiscais;
- Para os biomateriais produzidos durante a execução da obra, apresentar relatório fotográfico da produção do material e de sua aplicação no elemento construtivo adotado.

| | | |
|---|---|---|
| CE | 54 | **Adoção de formas e escoras reutilizadas.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | 54 | |

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

O objetivo desta estratégia é reduzir o emprego de madeira em aplicações de baixa durabilidade e incentivar o uso de materiais reutilizáveis.

A utilização de formas para concreto e suas respectivas escoras é responsável por uma grande parte do consumo de madeira serrada nas construções. O emprego de um sistema de formas e escoras bem projetado e executado com materiais duráveis, além reduzir o impacto ambiental, aumenta a produtividade da obra ao permitir a montagem e desmontagem do sistema de formas mais rapidamente e também melhora a qualidade da construção.

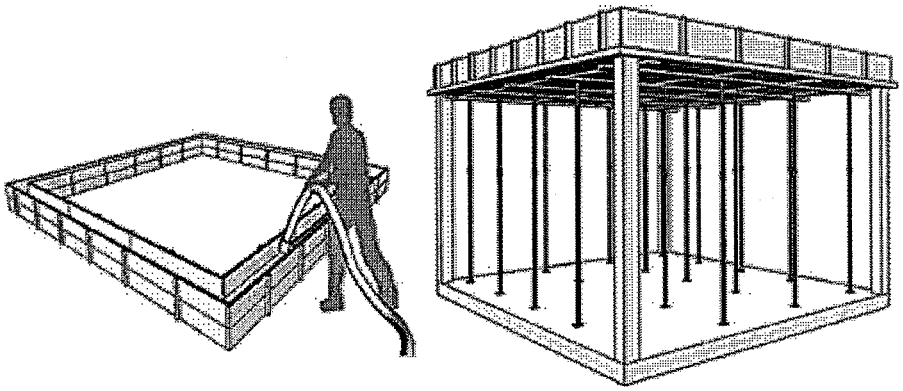


*Figura 42. Representação de formas e escoras reutilizáveis.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Apresentar projeto de execução das formas de concreto em conformidade com a ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto - Procedimento, contendo a descrição dos materiais utilizados e o número de reutilizações previstas. Utilizar preferencialmente, para o sistema de formas e escoras, materiais reutilizáveis, tais como, compensado plastificado, alumínio, aço ou plástico e escoras com regulagem de altura grossa (pino) e fina (com rosca).

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto de formas e escoras com indicação de material reutilizado;
- Registro fotográfico.

| | |
|---|---|
| CE | 55 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 55 |

## Utilização de tapume executado em material reciclado ou reutilizado para o fechamento da obra.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

O objetivo desta estratégia é promover a redução no uso de materiais para a finalidade de tapume por meio do uso de materiais reciclados ou reutilizados e, deste modo, diminuir o impacto ambiental da construção civil e contribuir para um canteiro de obras mais sustentável.

Os tapumes são vedações provisórias, que delimitam o entorno da construção e são utilizados para isolamento, segurança e organização do canteiro de obras, estabelecido como obrigatório pela Norma Regulamentadora (NR) nº 18.

O tapume constituído de material reciclado, também chamado de tapume ecológico, pode ser produzido a partir de materiais como sacolas plásticas, embalagens longa vida, entre outros e, com isso, reduzir o volume de resíduos, redirecionando-os para a reciclagem, além de reduzir o consumo de outras matérias primas, como a madeira, na construção civil.

O reuso de materiais, por sua vez, é uma maneira sustentável de lidar com os resíduos da construção civil. Utilizar uma mesma peça, dando-lhe sobrevida, proporciona economia de recursos financeiros e de matéria-prima.

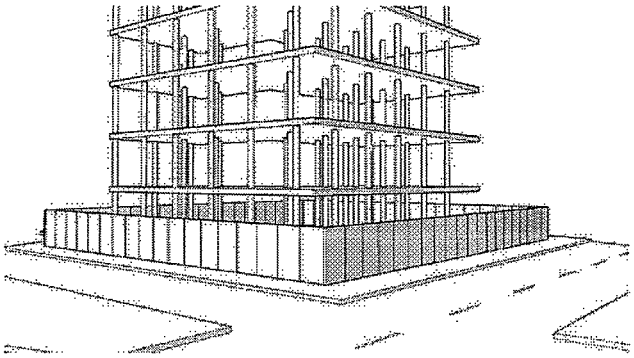


*Figura 43. Representação de tapume ecológico ou reutilizado em fechamento de obra.*

### CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

O tapume de fechamento da obra deverá ser constituído de material reciclado ou reutilizado.

Deverá atender ao disposto na NR 18.

### COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Indicação do material empregado;
- Nota fiscal quando se tratar de material reciclado adquirido para a obra;
- Descrição da origem do material quando se tratar de material reutilizado;
- Registro fotográfico do tapume instalado.

| | |
|---|---|
| CE | 56 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 56 |

**Oferta de kits de acabamentos com características distintas para as áreas molhadas de empreendimentos residenciais multifamiliares ou comerciais/serviços com diversas unidades autônomas em que cada uma possua um banheiro ou lavabo.**
**Deverá ser ofertado no momento da construção do empreendimento, anteriormente à execução dos acabamentos dessas áreas.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

Muitas vezes, após a entrega de uma obra, o proprietário opta por substituir os acabamentos que foram entregues em sua unidade autônoma, gerando desperdício de recursos, resíduos e retrabalho. O objetivo desta estratégia é diminuir os impactos ao meio ambiente causados pelas reformas pós entrega do empreendimento por meio da oferta de possibilidades para que o consumidor final possa escolher entre mais de uma opção de acabamento, ainda no estágio de construção de sua unidade.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deverá ser ofertado, ainda no momento da construção e mesmo que haja diferenciação de valores, mais de um tipo de acabamento dos seguintes itens:

- Revestimento de piso das áreas molhadas;
- Revestimento de parede das áreas molhadas;
- Acabamento para balcões e soleiras (quando houver em projeto);
- Louças e metais sanitários.

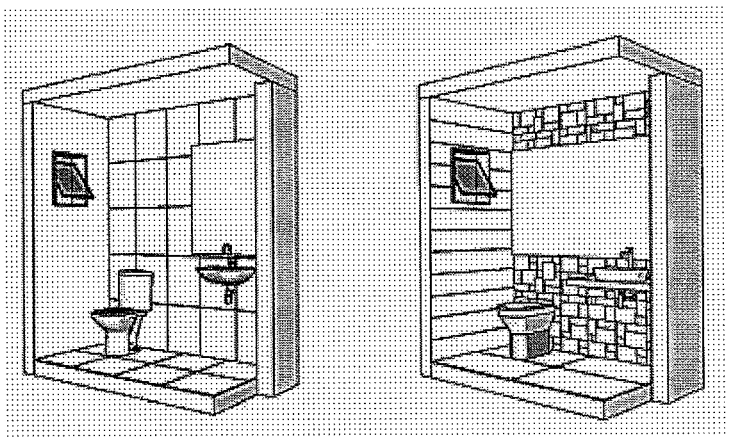


*Figura 44. Representação de lavabos com diferentes acabamentos.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memorial descritivo que contenha mais de uma opção para os acabamentos de piso, parede, pedras, louças e metais ofertados aos consumidores.

| | |
|---|---|
| CE | 57 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 57 |

**Personalização das unidades autônomas – oferta de kits de acabamentos para as áreas secas de empreendimentos residenciais multifamiliares ou comerciais/serviços.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

Muitas vezes, após a entrega de uma obra, o proprietário opta modifica-lo através de reforma, gerando desperdício de recursos, resíduos e retrabalho. O objetivo desta estratégia é reduzir a geração de resíduos causados pelas reformas pós entrega do empreendimento por meio da oferta de possibilidades customização para as unidades autônomas ainda na fase de construção.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deverá ser ofertado, ainda no momento da construção e mesmo que haja diferenciação de valores, opções de personalização incluindo, no mínimo, os seguintes itens de acabamento interno:

- Revestimento de pisos e soleiras;
- Pintura;
- Opções de layout/planta.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memorial descritivo que contenha as opções de personalização das unidades autônomas.

# Eficiência Energética

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | | |
|---|---|---|
| CE | **58** | **Implantação de sistema de aquecimento solar de água.** |
| LPUOS | **9** | |
| PDDI | **58** | |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Atendimento acima de 30% e até 50% da demanda anual de água quente do empreendimento. | 15 | 1 m² de painel solar = 3 m² de AS | 0,035 |
| **B.** Atendimento acima de 50% e até 70% da demanda anual de água quente do empreendimento. | 25 | | 0,045 |
| **C.** Atendimento acima de 70% da demanda anual de água quente do empreendimento. | 35 | | 0,055 |

A energia solar é renovável, abundante e não poluente. A implantação de sistemas de aquecimento solar de água tem grande potencial para economia de energia e, consequentemente, economia financeira para o seu usuário.

O sistema é constituído basicamente por placas coletoras solares, que transmitem a energia solar para a água que circula em seu interior e um reservatório de água, com isolamento térmico, conhecido como boiler.

Para a otimização dos benefícios desta estratégia e evitar o resfriamento da água em seu trajeto no interior das tubulações, sugere-se que seja associada à estratégia de 59 do CE / 59 do PDDI (Implantação de isolamento térmico nas tubulações do sistema predial de água quente de forma a minimizar a perda térmica e economizar energia).

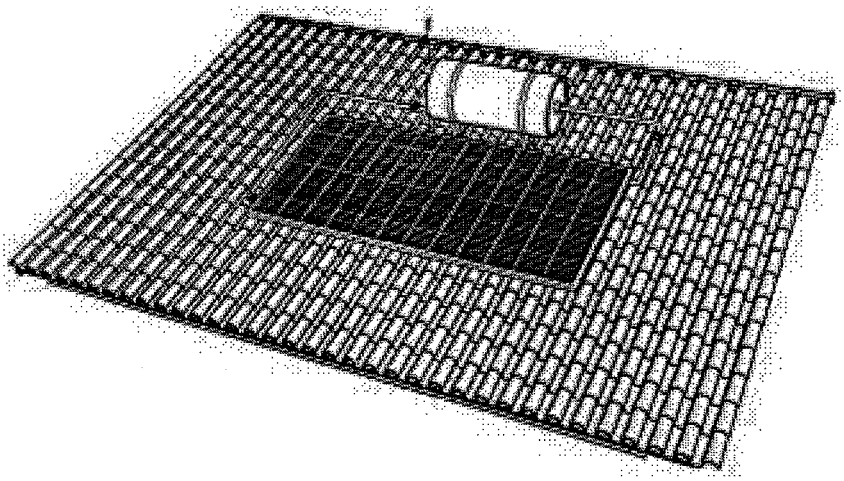


*Figura 45. Representação de sistema de aquecimento solar de água.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Implantação de sistema de aquecimento solar dimensionado para atendimento aos percentuais desta estratégia ou conforme a métrica estabelecida para a LPUOS (LC 623/2019).

Os coletores solares para aquecimento de água devem possuir ENCE A ou B no PBE ou Selo Procel.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memória de cálculo da demanda do consumo de água quente estimada;
- Notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 59 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 59 |

**Implantação de isolamento térmico nas tubulações do sistema predial de água quente de forma a minimizar a perda térmica e economizar energia.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

Esta estratégia visa a minimizar a perda de calor (energia térmica) da água aquecida, quando circulando pelas tubulações prediais, até o ponto de sua utilização.

Sugere-se que seja associada à estratégia 58 do CE / 58 do PDDI (Implantação de sistema de aquecimento solar de água).

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Instalação de isolamento térmico em toda a tubulação do sistema predial de água quente.

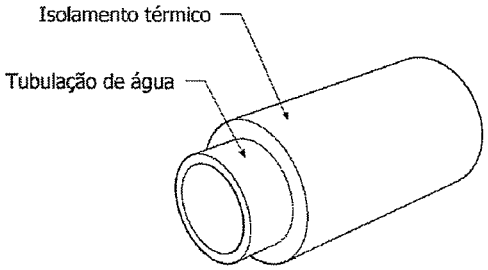



*Figura 46. Representação de tubulação de água quente com isolamento térmico.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 60 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 60 |

**Instalação de sistemas de iluminação nas áreas comuns, com controle de acionamento independentes e dispositivos economizadores, tais como sensores de presença, programação de controle por horário ou fotossensor.**
**Os controles independentes e dispositivos economizadores devem ser instalados em, no mínimo, 80% da iluminação das áreas comuns em condomínios e edificações de uso coletivo.**
**Aplica-se apenas a empreendimentos que se configurem como condomínios e/ou edificações de uso coletivo.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

O sistema de iluminação pode contribuir para maiores ou menores gastos energéticos em uma edificação. Ainda que a tecnologia de lâmpadas tenha evoluído muito no sentido de redução da demanda energética, evitar dispositivos de iluminação artificial ligados quando e onde não há necessidade é uma das ações que podem ser adotadas.

A separação em controles de acionamento independentes permite que determinado ponto de iluminação seja ligado sem que, necessariamente, os demais também sejam. Os sensores de presença, por sua vez, possibilitam que ambientes com ocupação esporádica possam ser devidamente iluminados quando ocupados e desligados quando sem ocupação, sem haver riscos de esquecimento por parte dos usuários.

No caso de luzes que necessariamente precisam ficar ligadas no período noturno (por questões de segurança, por exemplo), pode-se adotar programação de horário ou foto sensor para que se garanta que o dispositivo de iluminação não ficará ligado quando não houver necessidade.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Os controles independentes e dispositivos economizadores devem ser instalados em, no mínimo, 80% da iluminação das áreas comuns em condomínios e edificações de uso coletivo.

Aplica-se apenas a empreendimentos que se configurem como condomínios e/ou edificações de uso coletivo.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 61 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 61 |

**Adoção de 100% das fontes de iluminação artificial (lâmpadas e reatores) com Selo Procel ou com Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) classe A.**
**Quando em condomínios, aplica-se apenas às áreas comuns.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

O sistema de iluminação pode contribuir para maiores ou menores gastos energéticos em uma edificação.

A tecnologia de lâmpadas evoluiu muito, aumentando a sua eficiência e, com isso, reduzindo o seu consumo energético ao mesmo tempo em que reduz o incremento de calor no ambiente pela iluminação. Selecionar opções que apresentam maior eficiência energética pode significar, portanto, menor consumo de energia e, consequentemente, menor custo e redução nas emissões da produção energética.

O Selo Procel de Economia de Energia, ou simplesmente Selo Procel, é um programa federal executado pela Eletrobras. Permite ao consumidor conhecer, dentre os produtos oferecidos no mercado, aqueles com maior eficiência, ou seja, que consomem menos energia. Conforme a página eletrônica do Procel, há Selo para lâmpadas fluorescentes compactas, a vapor de sódio, LED e para reatores.

A Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), é concedida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Tem o objetivo de informar sobre o desempenho energético de equipamentos, veículos e edificações em faixas que vão da mais eficiente (A), até a menos eficiente (de C até G, dependendo do produto). A etiqueta contém também informações sobre o produto como tipo de equipamento, marca, tensão, modelo e o consumo de energia.

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Para atendimento a esta estratégia, devem ser selecionadas lâmpadas que possuam o Selo Procel ou a ENCE classe A.

Quando em condomínios, aplica-se apenas às áreas comuns.

## COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Notas fiscais;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 62 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 62 |

## Adoção de controle independente para a fileira de luminárias mais próxima à janela, de forma a propiciar o aproveitamento da luz natural.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

A luz natural proveniente de janelas (laterais) em um ambiente tem distribuição bastante desigual, com grande disponibilidade de luz nas proximidades da janela e redução à medida em que se distancia dela.

Em determinados ambientes, principalmente em amplos escritórios, é frequente a utilização de iluminação artificial geral. Neste tipo de ambiente, a separação de fileiras em circuitos e controles independentes pode favorecer a economia de energia, já que os locais mais próximos à janela não necessitam de iluminação artificial durante os mesmos períodos que os demais locais.

Esta estratégia visa ao melhor aproveitamento da luz natural e pode ser aplicado a locais com janelas voltadas para o ambiente externo ou para átrios e pátios internos, desde que recebam iluminação natural.

### CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Aplicam-se a ambientes com abertura(s) voltada(s) para o ambiente externo ou para átrio ou pátio que recebam iluminação natural e que contenham mais de uma fileira de luminárias paralelas à(s) abertura(s).

A fileira de luminárias mais próxima à abertura deve possuir controle próprio (manual ou automático) para acionamento independente das demais fileiras de luminárias, de forma a propiciar o aproveitamento da luz natural disponível.

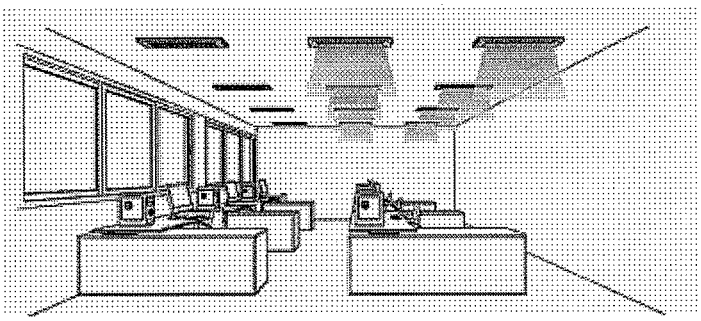


*Figura 47. Representação de ambiente com a fileira de luminárias próxima à janela apagada, enquanto as demais luminárias estão acesas.*

### COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto de layout dos pontos de iluminação artificial com a indicação da separação dos circuitos.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | | |
|---|---|---|
| CE | 63 | **Implantação de fontes sustentáveis de energia, como por exemplo sistemas fotovoltaicos e turbinas eólicas ou outros.** |
| LPUOS | 10 | **Para a LPUOS, a estratégia só é aplicável à fontes sustentáveis de energia provenientes de sistemas fotovoltaicos.** |
| PDDI | 63 | |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Que atendam acima de 5% e até 20% do consumo total anual de energia elétrica no imóvel. | 10 | 1 m² de painel solar = 5 m² de AS | 0,03 |
| **B.** Que atendam acima de 20% e até 50% do consumo total anual de energia elétrica no imóvel. | 20 | | 0,04 |
| **C.** Que atendam acima de 50% do consumo total anual de energia elétrica no imóvel. | 40 | | 0,06 |

A produção energética é um dos principais emissores de gases de efeito estufa (GEE). Uma forma de reduzir esse impacto é ampliar a geração de energia por fontes renováveis, como hidrelétricas, termelétricas a biomassa, usinas solares e eólicas. Além disso, a diversificação da matriz energética proporciona maior segurança ao sistema, por reduzir a "responsabilidade" da produção de cada uma das fontes, uma vez que cada uma possui suas peculiaridades e variações para sua geração, como a ocorrência de chuvas, incidência solar, entre outros.

A incorporação de dispositivos de produção de energia a partir de fontes renováveis (como a solar e a eólica) em edificações proporciona maior diversificação da matriz energética, além de reduzir os riscos de interrupção no fornecimento devido a falhas no sistema de distribuição. Tal sistema deve estar conectado à rede elétrica atuando como um consumidor gerador: a energia produzida na edificação é direcionada para a rede elétrica, gerando um saldo positivo a ser descontado nas faturas futuras de energia.

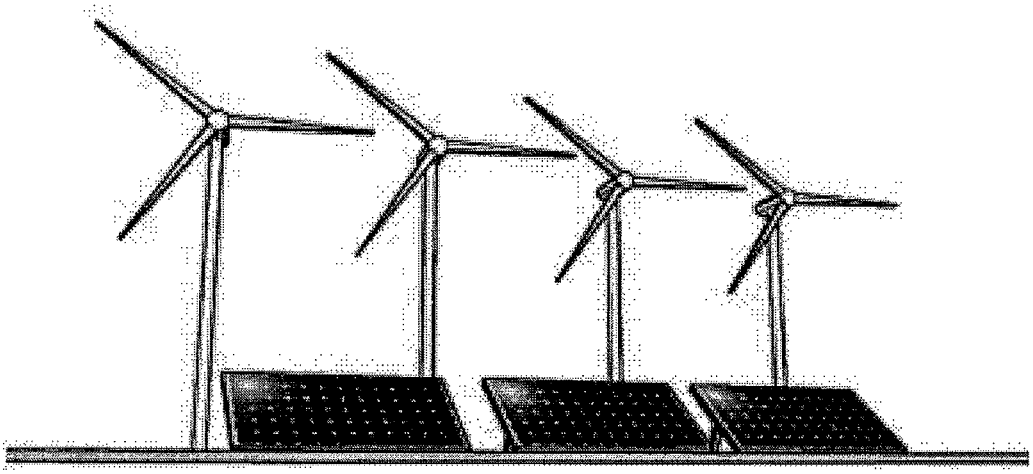


*Figura 48. Placas fotovoltaicas e turbinas eólicas: sistemas de geração de energia sustentável.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Implantação de fontes alternativas de energia, como por exemplo sistemas fotovoltaicos e turbinas eólicas, com sistema dimensionado para atendimento aos percentuais desta estratégia ou conforme a métrica estabelecida para a LPUOS (LC 623/2019).

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memória de cálculo da demanda estimada de consumo de energia elétrica no edifício;
- Projeto do sistema de geração de energia distribuída instalado no empreendimento, com a estimativa de produção energética, na solicitação do habite-se;
- Notas fiscais correspondentes à aquisição do sistema;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

CE **64**

LPUOS **-**

PDDI **64**

## Implantação de condutores de prumada ou alimentadores gerais dimensionados para uma queda de tensão menor ou igual a 1%.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

A queda de tensão representa uma perda de energia durante a sua transmissão. Todos os materiais possuem uma resistência à passagem da corrente elétrica, essa resistência em condutores elétricos causa a transformação de energia elétrica em energia térmica (efeito Joule) que causa uma queda de tensão no condutor. Os limites da queda de tensão são estabelecidos pela ABNT NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão, porém, a norma não estabelece um limite de queda de tensão para os alimentadores.

O estabelecimento de um limite de queda de tensão para os condutores de prumada garante o rendimento da instalação elétrica, sem maiores perdas de energia.

A principal estratégia para evitar a queda de tensão é o aumento da bitola dos condutores. As principais variáveis que influem neste parâmetro são a corrente e a distância percorrida por ela nos condutores, conforme apresentadas a seguir.

– Sistema monofásico : $\Delta V=2\times I\times L(Rcat\times\cos\varphi+XL\times sen\varphi)$

– Sistema trifásico : $\Delta V=\sqrt{3}\times I\times L(Rcat\times\cos\varphi+XL\times sen\varphi)$

Onde:

- $\Delta V$: queda de tensão (V);
- $I$: corrente calculada;
- *(A) Rcat*: resistência em corrente alternada à temperatura de operação t°C(Ω/km);
- *FP ou cosφ*: fator de potência da carga;
- *XL*: reatância indutiva da linha (Ω/km);
- *L*: comprimento do circuito,do ponto de entrega até a medição (km).

### CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Dimensionar e implantar os condutores de prumada para uma queda de tensão de, no máximo, 1%.

### COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memorial de cálculo do dimensionamento dos condutores de prumada, com os parâmetros de condução indicados pelo fabricante do produto;
- Nota fiscal do produto.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 65 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 65 |

**Adoção de dimensionamento econômico para os condutores de circuitos terminais, conforme norma específica vigente.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

A norma que trata do dimensionamento econômico para condutores de circuitos terminais é a ABNT NBR 15920 Cabos elétricos — Cálculo da corrente nominal — Condições de operação — Otimização econômica das seções dos cabos de potência. Visa à redução do efeito Joule (perda da energia elétrica na forma de calor) nos cabos elétricos, aumentar assim a eficiência energética da instalação e busca o melhor custo/benefício no dimensionamento de condutores de circuitos terminais.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Atendimento à ABNT NBR 15920, conforme cálculo a seguir:

$$Sec = 1000 \times [Imax^2 \times F \times p20 \times B \times [1 + a20(0 - 20)] / A]^{0,5}$$

Onde:

- *Sec*: seção econômica ótima (mm²);
- *Imax*: é a carga máxima no cabo (A);
- *F*: quantidade auxiliar definida;
- *P20*: resistividade do condutor a 20°C;
- *B*: Crescimento anual do custo $W/h;
- *A20:* coeficiente de temperatura para a resistência do condutor a 20°C;
- *Θ*: temperatura de operação nominal máxima do condutor;
- *A*: taxa de crescimento anual da carga.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memorial de cálculo.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 66 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 66 |

**Quando da instalação de geradores emergenciais de energia elétrica, adotar aqueles que utilizem combustíveis com baixa/neutra/sem emissão de carbono e poluentes atmosféricos, tais como gás natural, etanol, biogás.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 20 | - | 0,02 |

Os geradores de energia elétrica são equipamentos fundamentais em certos tipos de usos e ocupações, tais como hospitais, supermercados e grandes empreendimentos residenciais, evitando descontinuidades de serviços essenciais e perdas econômicas. Dada a sua característica de uso, os geradores necessitam de uma fonte segura de energia que esteja disponível em situações de emergência.

Atualmente, o óleo diesel é a fonte de energia mais usualmente empregada, seguido da gasolina. Tanto o óleo diesel quanto a gasolina são combustíveis fósseis derivados de petróleo que contribuem para o aquecimento global, dada sua elevada emissão de gases de efeito estufa. Além disso, durante a sua queima, há a emissão de poluentes atmosféricos que deterioram a qualidade do ar, podendo causar prejuízos à saúde.

Dessa forma, essa estratégia visa à redução do número de geradores elétricos movidos a diesel e a gasolina por meio do incentivo à implantação de equipamentos que utilizem outras fontes de energia.

O gás natural, ainda que seja um combustível fóssil, apresenta emissões reduzidas se comparadas ao diesel e à gasolina e, por isso, é contemplado nessa estratégia, além de ser uma tecnologia amplamente disponível. A existência de rede de gás natural encanado pode facilitar a implantação de geradores movidos a gás natural.

O etanol, por sua vez, tem a vantagem de ser um combustível renovável e, portanto, neutro em carbono. Isto é, por ser um combustível produzido a partir de culturas agrícolas como a cana de açúcar, a emissão que ocorre durante seu processo de queima para a produção de energia é compensada pelo gás carbônico ($CO_2$) absorvido pela fotossíntese das plantas em seu processo de crescimento vegetal. Entretanto, os geradores movidos a etanol são mais raros no mercado.

É incentivado ainda o uso de geradores movidos a outros combustíveis renováveis, como o biogás.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Quando da instalação de geradores emergenciais de energia elétrica, adotar aqueles que utilizem combustíveis com baixa/neutra/sem emissão de carbono e poluentes atmosféricos, tais como gás natural, etanol, biogás.

Outras opções de combustíveis com impacto ambiental similar ou menor que os anteriores podem ser adotadas, mediante a comprovação de suas vantagens.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Nota fiscal da compra do equipamento;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 67 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 67 |

**Instalação de condicionadores de ar do tipo janela e do tipo *split* (todos os equipamentos) com ENCE classe A ou Selo Procel e estar de acordo com as normas brasileiras de condicionadores de ar domésticos.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

O objetivo desta estratégia é a promoção da escolha consciente de equipamentos de ar condicionado mais eficientes e, como consequência, menor consumo energético para esta finalidade.

A Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), é concedida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Tem o objetivo de informar sobre o desempenho energético de equipamentos, veículos e edificações em faixas, que vão da mais eficiente (A), até a menos eficiente (de C até G, dependendo do produto). A etiqueta contém também informações sobre o produto como tipo de equipamento, marca, tensão, modelo e o consumo de energia.

O Selo Procel de Economia de Energia, ou simplesmente Selo Procel foi criado pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), do Ministério de Minas e Energia, e é executado pela Eletrobrás. Tem o objetivo de indicar, para o mercado consumidor, de maneira mais rápida e direta, os equipamentos mais eficientes e que atendam aos requisitos ambientais disponíveis. O Selo pode ser verificado de duas maneiras: através da fixação do Selo nos próprios equipamentos e através da página eletrônica do Procel (www.eletrobras.com/procel), atualizada periodicamente, indicando todos os produtos contemplados com o Selo Procel no ano em curso.

As tabelas atualizadas com as classes de eficiência energética dos equipamentos encontram-se na página eletrônica do Inmetro: https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/avaliacao-da-conformidade/programa-brasileiro-de-etiquetagem/tabelas-de-eficiencia-energetica/condicionadores-de-ar

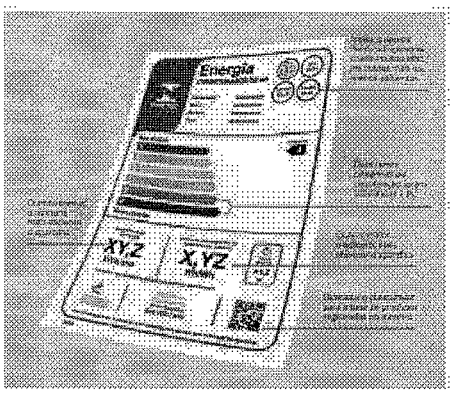



*Figura 49. Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).*
*Fonte: GOV.BRInmetro. Arcondicionado: Inmetro atualiza critérios para o Programa Brasileiro de Etiquetagem. 09/07/2020.*
*Disponível em: https:https://iei-brasil.org/2019/05/30/o-que-e-a-etiqueta-nacional-de-conservacao-de-energia-ence/. Acesso em 16/12/2022.*

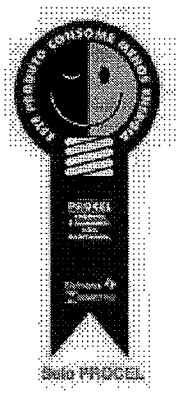



*Figura 50. Selo Procel.*
*Fonte: Procel Info: Centro Brasileiro de Informação de eficiência energética. Disponível em: http://www.procelinfo.com.br/. Acesso em: 16/12/2021*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Todos os equipamentos de ar condicionado do tipo janela e *split* devem possuir a ENCE com classe A ou Selo Procel.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação técnica dos equipamentos adquiridos;
- Notas fiscais dos equipamentos;
- Identificação da classe no PBE ou Selo Procel dos equipamentos;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 68 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 68 |

**Instalação de sistema de condicionamento de ar do tipo central ou condicionadores não regulamentados pelo Inmetro que atendam aos parâmetros definidos no RTQ-C, níveis A ou B.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Condicionadores de ar do tipo central ou condicionadores não regulamentados pelo Inmetro devem atender aos parâmetros definidos nos Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQC).

O RTQC foi desenvolvido no âmbito do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), voltado para a etiquetagem de edificações visando à avaliação da sua eficiência energética, o Programa Procel Edifica, da Eletrobras/Procel. O RTQC traz parâmetros para a classificação de "Sistemas de condicionamento de ar não regulamentados pelo Inmetro" em níveis de A a D.

Os Regulamentos e Manuais do PBE Edifica podem ser encontrados na página eletrônica do Programa (http://pbeedifica.com.br/etiquetagem).

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Atender aos parâmetros do item "5.4. Sistemas de condicionamento de ar não regulamentados pelo Inmetro" do RTQC, atendendo, no mínimo, ao Nível B de eficiência.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memória de cálculo demonstrando o atendimento ao nível correspondente (A ou B) do RTQC;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 69 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 69 |

**Emprego de sistema de recuperação de calor como roda entálpica e trocador de calor para toda a renovação de ar do sistema de ar condicionado.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Sistemas de ar condicionado requerem trocas constantes do ar interno com o ar externo. Os dispositivos de troca de calor proporcionam a transferência de temperatura entre dois fluxos de ar, recuperando a energia despendida no resfriamento do ar interno através do pré-resfriamento do ar que está entrando no ambiente.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Instalação de sistema de recuperação de calor para toda a renovação de ar do sistema de ar condicionado.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto do sistema;
- Notas fiscais dos produtos;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 70 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 70 |

**Adoção de aquecedores de água a gás (todos os equipamentos) com ENCE classe A ou Selo Conpet.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 5 | - | 0,005 |

O objetivo desta estratégia é a racionalização do consumo de gás para aquecimento de água.

A Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), é concedida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Tem o objetivo de informar sobre o desempenho energético de equipamentos, veículos e edificações em faixas, que vão da mais eficiente (A), até a menos eficiente (de C até G, dependendo do produto). A etiqueta contém também informações sobre o produto como tipo de equipamento, marca, tensão, modelo e o consumo de energia.

O Selo Conpet de Eficiência Energética (ou simplesmente Selo Conpet) é uma iniciativa do Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet) e se destina aos equipamentos consumidores de derivados de petróleo e de gás natural que obtiverem os menores índices de consumo de combustível. O selo contribui para a formação, nos consumidores, de uma cultura de permanente preocupação com o uso eficiente da energia e dos combustíveis fósseis, como petróleo e gás, e as respectivas emissões provenientes de sua queima.

As tabelas atualizadas com as classes de eficiência energética dos equipamentos encontram-se na página eletrônica do Inmetro: https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/avaliacao-da-conformidade/programa-brasileiro-de-etiquetagem/tabelas-de-eficiencia-energetica/aquecedores-de-agua-a-gas

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Todos os aquecedores de água de passagem a gás da edificação devem possuir ENCE classe A ou Selo Conpet.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação técnica dos equipamentos adquiridos;
- Notas fiscais dos equipamentos;
- Identificação da classe dos equipamentos no PBE ou Selo Conpet do equipamento;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

*Figura 51. Selo Conpet.*
*Fonte: h&ps://asmetro.org.br/portalsn/wp-content/uploads/2020/10/Inmetro-Programa-Brasileiro-de- E%quetagem.pdf*

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

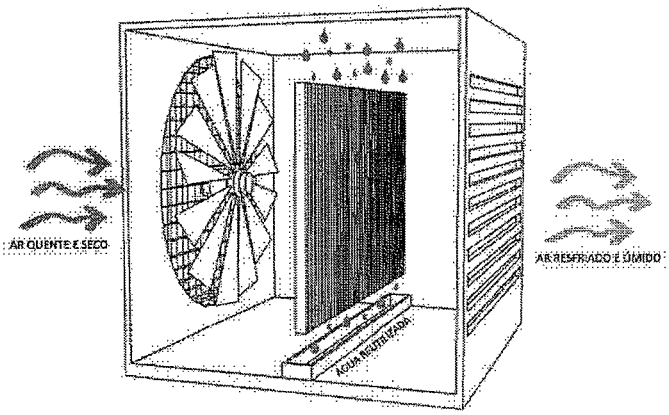
| | | |
|---|---|---|
| CE | 71 | **Adoção de sistema de refrigeração/climatização do ambiente sem uso de sistema de ar-condicionado.** |
| LPUOS | - | **O sistema adotado deve proporcionar consumo de energia significativamente menor que sistemas de ar condicionado. Não se aplica a edificações residenciais.** |
| PDDI | 71 | |

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em, no mínimo, 1 ambiente do empreendimento. | 15 | - | 0,015 |
| **B.** Em substituição a todo o sistema de condicionamento de ar. | 40 | | 0,04 |

Sistemas que favoreçam o conforto térmico dos ambientes sem o uso dos condicionadores de ar podem, ao mesmo tempo, proporcionar bem estar aos usuários e redução do consumo energético.

O resfriamento evaporativo e a torre de resfriamento são exemplos de estratégias de climatização sem uso de ar condicionado.

**Resfriamento evaporativo:** Essa estratégia se baseia no processo de evaporação da água, que retira calor do ambiente (ou da superfície). A evaporação da água ocorre de maneira mais rápida quanto maior a sua área superficial, maior a velocidade do ar e menor a sua umidade relativa. Portanto, essa estratégia funciona por meio da aspersão de água associada à ventilação e é mais eficiente em climas mais secos.




*gura 52. Representação de sistema de resfriamento evaporativo.*

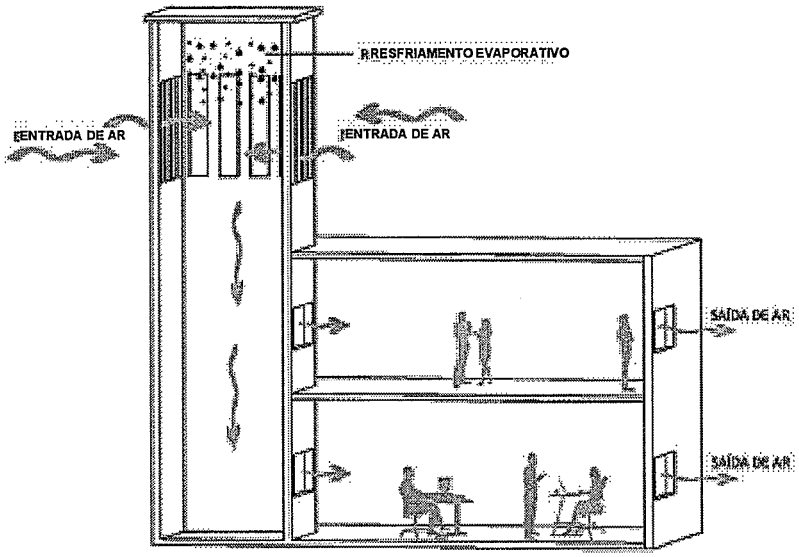



*Figura 53. Representação de torre de resfriamento.*

**Torre de resfriamento:** A torre de resfriamento consiste em uma torre que permite a entrada do ar externo na sua parte superior, que tem a temperatura reduzida por resfriamento evaporativo. O ar resfriado, por ser mais denso, desce por gravidade pela torre, criando uma pressão positiva que faz com que atinja o espaço ocupado e saia através das aberturas que devem existir nesse espaço.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Adoção de sistemas alternativos ao ar condicionado para refrigeração/climatização dos ambientes internos da edificação, a exemplo do resfriamento evaporativo e da implantação de torre de resfriamento. O sistema adotado deve proporcionar consumo de energia significativamente menor que sistemas de ar condicionado.

Não se aplica a edificações residenciais.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto do sistema;
- Notas fiscais dos produtos;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

CE **72** **Instalação de elevadores com regeneração de energia elétrica.**

LPUOS **-**

PDDI **72**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

O sistema de regeneração busca o aproveitamento da energia dissipada no sistema. No caso de elevadores, ocorre o aproveitamento da energia cinética (relacionada ao movimento), como por exemplo no processo de desaceleração ou frenagem, que seria desperdiçada, normalmente na forma de calor. Essa energia poderá, então, ser reutilizada em outro processo como a alimentação da rede elétrica da edificação.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para o atendimento dessa condição se faz necessário a instalação do sistema de regeneração de energia elétrica.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação do sistema.

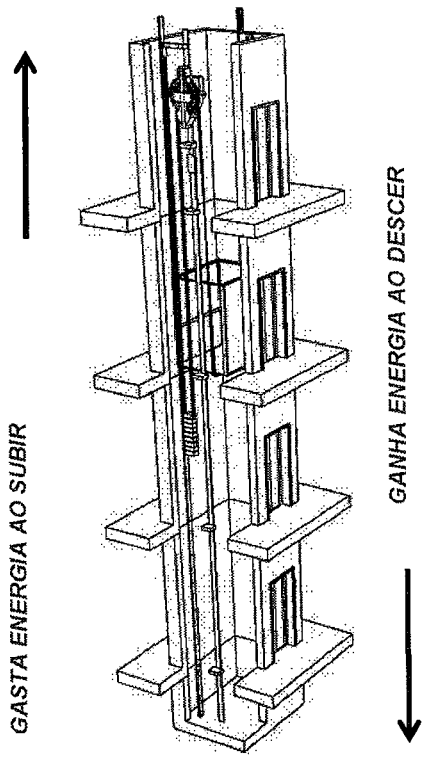



*Figura 54. Representação de sistema de regeneração de energia elétrica em elevador.*

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

CE **73** **Instalação de elevadores com programação de tráfego.**

LPUOS **-**

PDDI **73**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Em edifícios com mais de um elevador, a otimização do tráfego de passageiros promove a melhor utilização do recurso e reduz o tempo de movimentação do elevador.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Implantação do sistema de gerenciamento do acesso aos usuários e a interface de comunicação.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Descrição do sistema implantado pelo fabricante;
- Notas fiscais dos produtos.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | | |
|---|---|---|
| CE | 74 | **Adoção de motores com rendimento constante e acima de 98%.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | 74 | |

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

Os motores elétricos são as cargas mais comuns em instalações elétricas, sendo que o aumento do rendimento traz a diminuição do consumo de energia e o aumento da vida útil do equipamento.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para atendimento a essa estratégia, os motores a serem empregados nos sistemas motrizes, tais como bombeamento de água, condicionamento de ar, ventilação e elevadores devem adotar tecnologias para diminuir o efeito joule (perda de energia na forma de calor) dos enrolamentos, diminuição de ruídos e da dissipação de calor, apresentando rendimento constante e acima de 98%.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificação dos motores adotados, evidenciando-se o rendimento declarado pelo fabricante;
- Notas fiscais dos produtos.

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

| | |
|---|---|
| CE | 75 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 75 |

**Adoção de sistemas de chave de partida eletrônica para motores elétricos.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 10 | - | 0,01 |

Durante a partida direta de um motor elétrico, a corrente pode chegar a até oito vezes a corrente nominal, causando uma grande perda por queda de tensão e efeito joule (perda da energia elétrica na forma de calor) nos cabos alimentadores. A atenuação desses efeitos diminui o consumo de energia.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para atender a essa estratégia será necessária a adoção de equipamentos com chave eletrônica tipo "softstar" ou inversores de frequência.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Diagrama de comando elétrico do sistema motriz com a indicação do sistema de partida;
- Notas fiscais dos produtos.

# Gestão da Água

| | |
|---|---|
| CE | 76 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 76 |

**Uso de equipamentos economizadores de água em torneiras e/ou chuveiros em, no mínimo, 60% dos pontos de utilização da edificação.**

**Serão aceitos como equipamentos economizadores os reguladores de vazão instalados em conjunto com os arejadores.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

Equipamentos economizadores são dispositivos que permitem a economia de água e, ao mesmo tempo, mantêm a eficiência do sistema hidráulico. Existem diversas tipologias de dispositivos que podem ser instalados em torneiras e chuveiros, podendo ser equipamentos do tipo reguladores (restritores ou redutores) e arejadores.

O regulador de vazão é um dispositivo adicionado internamente aos chuveiros e às torneiras, na entrada de água no equipamento (chuveiro ou torneira). Promove um maior controle das pressões da água e, assim, diminui o consumo de água.

Os arejadores são acessórios para torneiras e chuveiros instalados na saída de água e misturam ar e água, promovendo a sensação de maior volume de água para o usuário, mesmo com fluxo reduzido.

Desta maneira, reguladores e arejadores complementam-se, visando à economia de água.

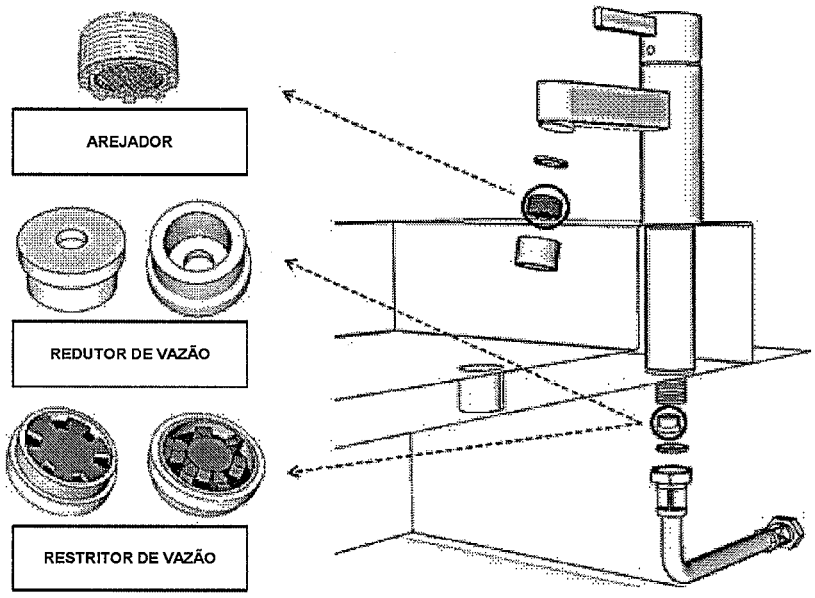



*Figura 55. Representação de torneira com elementos economizadores de água. À esquerda: representação de arejador, redutores e restritores de vazão.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Serão aceitos como equipamentos economizadores, os reguladores de vazão instalados em conjunto com os arejadores em torneiras e chuveiros.

Para atendimento deverão ser instalados simultaneamente reguladores e arejadores em, pelo menos, 60% dos pontos de utilização, considerando todos os pontos, tanto em áreas comuns quanto privativas.

Serão admitidos equipamentos de mercado que já possuam em sua especificação uma economia comprovada de água.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificações do fabricante;
- Notas fiscais dos dispositivos;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | |
|---|---|
| CE | 77 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 77 |

**Uso de descargas de vasos sanitários de comando duplo em todos os pontos.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

O chamado mecanismo duplo é um sistema fracionado que oferece ao usuário a possibilidade de dar uma descarga parcial (em média 3 litros), ou uma descarga total (em média 6 litros). Ele pode ser instalado tanto para descargas com válvula na parede quanto para caixas acopladas.

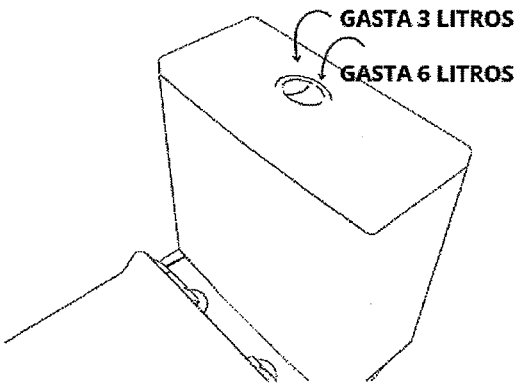



*Figura 56. Representação de bacia sanitária de comando duplo.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Instalação de sistemas de descarga de comando duplo em todos os pontos de utilização, incluindo áreas comuns.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Especificações do fabricante;
- Notas fiscais dos dispositivos;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 78 |
| LPUOS | 11 |
| PDDI | 78 |

## Instalação de sistema de captação, armazenamento e reuso de águas pluviais da cobertura.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 30 | 1 m² de área de captação de água pluvial = 3 m² d AS | 0,03 |

O aproveitamento de água pluvial é uma alternativa para a diminuição do consumo de água tratada, além de reduzir o lançamento de águas pluviais sobre a rede de drenagem pública.

Existem diversas formas de captação e aproveitamento das águas de chuva, sendo a forma mais simples, a instalação de uma cisterna conectada diretamente à rede coletora de águas pluviais que poderá ser utilizada de forma direta para fins não potáveis, ou, alimentar uma caixa d'água secundária para armazenamento e utilização de água não potável.

A norma técnica brasileira ABNT NBR 15527 – Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos, define os requisitos para os sistemas de água de chuva de coberturas para fins não potáveis. Conforme a norma, os usos não potáveis sugeridos são: sistemas de resfriamento, descarga de bacias sanitárias e mictórios, lavagem de veículos e pisos, reserva técnica de incêndio, uso ornamental (fontes, chafarizes e lagos), irrigação de plantas. Para outros usos, os parâmetros de qualidade específicos e tratamento necessários a cada situação devem ser estudados por profissional responsável.

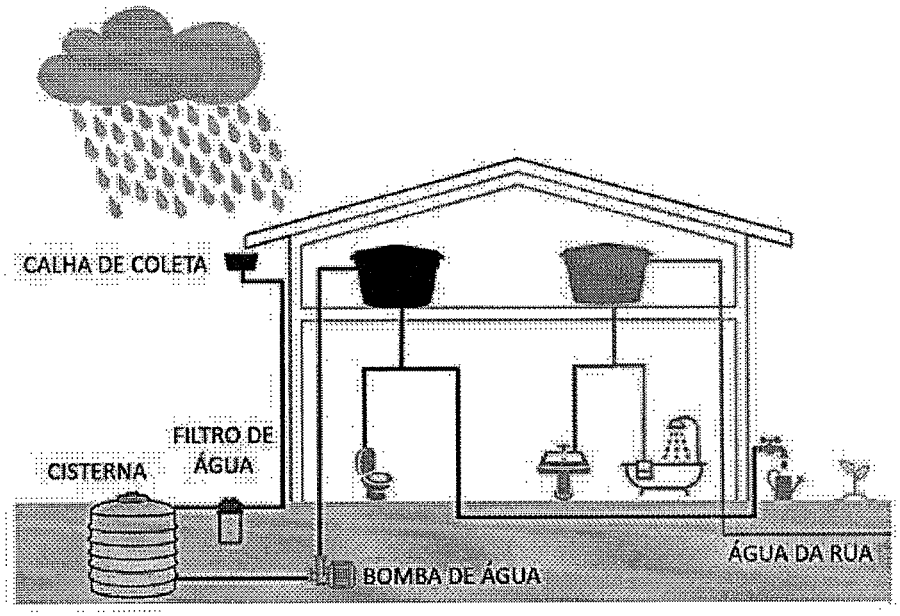



*Figura 57. Representação esquemática de captação e aproveitamento de águas pluviais da cobertura.*

A água de chuva captada deve passar por pré-tratamento antes da reservação. O sistema deve ser dotado de soluções que impeçam a entrada e proliferação de vetores, em especial mosquitos.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Deverá ser previsto sistema de captação, armazenamento e destinação para a água pluvial em consonância com a norma ABNT NBR 15527.

Deverá ser instalado sistema de captação, armazenamento e reuso de água pluviais para toda a área de cobertura da edificação principal ou conjunto de edificações principais, podendo ser dispensada a exigência para a edificação acessória ou de apoio à edificação principal ou ao conjunto de edificações principais.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto e memorial descritivo do sistema;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 79 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 79 |

## Reaproveitamento da água de condensação do sistema de ar condicionado.

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

O correto armazenamento e destinação para fins não potáveis da água de condensação do ar condicionado contribui com a redução da demanda por água do sistema de abastecimento, resultando em uma maior economia no consumo de água. A água coletada poderá ser reutilizada, podendo ser aproveitada em descargas de banheiros, irrigação, torres de resfriamento, fontes ornamentais, limpeza, entre outros.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Instalar sistema de coleta para recuperação da água condensada externamente na condensadora do ar condicionado. A água coletada deve ser armazenada em reservatório, podendo ser conectada com o sistema de armazenamento de água pluvial, se houver.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto do sistema mostrando a área de coleta, tubos de alimentação, e tanque de armazenamento com sua dimensão (cisterna) e indicar em nota a destinação prevista e memorial descritivo do sistema;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | | |
|---|---|---|
| CE | 80 | **Uso de água cinza como fonte alternativa de água não potável.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | 80 | |

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 30 | - | 0,03 |

O crescimento das atividades econômicas e a manutenção das condições de qualidade de vida da população dependem da conscientização da importância da água - esse insumo estratégico - e respectivamente de seu uso racional por todos os setores.

Para tanto, são necessários investimentos em desenvolvimento tecnológico e na busca de soluções alternativas para a ampliação da oferta de água. A gestão da oferta permite diversificar a matriz de abastecimento de água de um edifício e reduzir o consumo de água potável para usos nos quais a potabilidade da água não seja uma característica requerida.

Uma dessas soluções é a utilização da água cinza como fonte alternativa não potável. Entende-se como água cinza aquele efluente que não possui contribuição da bacia sanitária ou mictório, ou seja, o gerado pelo uso de banheiras, chuveiros, lavatórios, máquinas de lavar roupas e pias de cozinha em residências, escritórios comerciais, escolas, etc.

Como exemplos de usos não potáveis em edificações podemos citar:

- Descarga de bacias sanitárias e mictórios;
- Lavagem de logradouros, pátios, garagens e áreas externas;
- Lavagem de veículos;
- Irrigação para fins paisagísticos;
- Uso ornamental (fontes, chafarizes e lagos);
- Sistemas de resfriamento de água;
- Arrefecimento de telhados.

É valido ressaltar que o uso de fontes alternativas de água não potável requer projeto, execução e gestão adequados para assegurar a qualidade da água a ser fornecida, para prevenir riscos de contaminação do meio ambiente e preservar, acima de tudo, a saúde do usuário final.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Implantação de sistema de coleta, tratamento, armazenamento e distribuição de água não potável, oriundo de água cinza, de acordo com a Norma ABNT NBR 16783:2019.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto completo do sistema de coleta, tratamento, armazenamento e distribuição;
- Memorial descritivo com especificações técnicas de materiais, serviços, equipamentos e acessórios;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | |
|---|---|
| CE | 81 |
| LPUOS | 12 |
| PDDI | 81 |

**Adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para drenagem sustentável, tal como jardim de chuva ou outro sistema de biorretenção, de modo a permitir a concentração e a infiltração do escoamento superficial.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em área de no mínimo 1% e até 5% do terreno. | 20 | 1 m² de área de contr. de drenagem de AP = 2 m² deAS | 0,02 |
| **B.** Em área acima de 5% da área do terreno. | 40 | | 0,04 |

Como consequência do processo de expansão urbana, a transformação da paisagem resultou em diversas alterações no meio ambiente. A impermeabilização do solo e a consequente redução na infiltração da água ocasionam o aumento da velocidade de escoamento das águas da chuva, entre outras alterações no balanço hídrico.

As Soluções Baseadas na Natureza (SbN) são inovações desenvolvidas para atuar nesses desafios e em outros, tais como, perda de biodiversidade, degradação de áreas ambientais e poluição. Através da inspiração de processos da natureza, são propostas soluções multifuncionais que, além de contribuírem com a regeneração de sistemas, ofertam um espaço de aproximação com a natureza. As SbN para manejo sustentável das águas pluviais são soluções compostas por uma rede multifuncional de elementos naturais permeáveis e vegetados que contribuem para o manejo de águas pluviais, reduzindo o escoamento superficial e a poluição difusa provenientes das superfícies impermeabilizadas, reduzindo ainda o efeito de ilhas de calor urbanas. Além da função de drenagem, a implantação desse tipo de solução resulta na oferta de um espaço ajardinado, de aproximação com a natureza e também enriquecimento da biodiversidade, atraindo pássaros e outros agentes polinizadores.

Existem diversas tipologias de SbN para manejo de águas pluviais, que se diferem por sua forma e dimensão, tipologia de conexão com a rede de drenagem existente e grau de infiltração no solo. Dentre as mais conhecidas estão:

**Jardim de chuva:** pequena depressão topográfica, composta por vegetação e solo filtrante, onde parte de água proveniente do escoamento superficial é captada e armazenada temporariamente. Parte da água armazenada é tratada pela vegetação e absorvida pelo solo, sendo que o restante retorna tardiamente ao sistema de drenagem convencional.

**Biovaleta:** é similar aos jardins de chuva, porém disposta de forma linear em longos trechos. Pode contar com camadas de solo que auxiliem no processo de infiltração, tais como brita e areia.

**Canteiro pluvial:** Sistema de dimensões reduzidas, similar aos jardim de chuva. Quando implantados em solos com baixa capacidade de infiltração, ou em situações onde a infiltração de água no solo não é recomendada, esses sistemas podem atuar como pequenas bacias impermeabilizadas onde o principal processo envolvido não é mais o de infiltração, mas sim o de evapotranspiração.

**Bacia de retenção vegetada:** de maiores dimensões que os sistemas anteriores, tem por objetivo a captação, armazenamento, tratamento e infiltração de um maior volume de água proveniente do escoamento superficial.

Os sistemas deverão ser projetados de forma que toda a água da chuva seja absorvida em menos de 48 horas. Durante esse período, deverá existir uma lâmina d'água acima do nível do solo, variando entre 5 e 15 cm em função da taxa de infiltração, sendo responsável pelas funções de amortecimento de água, filtragem e tratamento dos materiais particulados existentes na água da chuva.

Estes e outros dispositivos sustentáveis podem ser consultados no Manual de Drenagem Sustentável disponibilizado no site da PSJC.

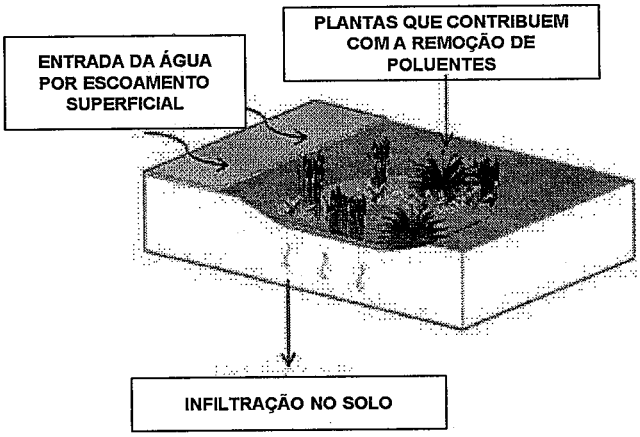



*Figura 58. Representação de Solução Baseada na Natureza para manejo de águas pluviais.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Previsão de Solução Baseada na Natureza (SbN) para manejo de águas pluviais a ser instalada em cumprimento aos percentuais mínimos das faixas de atendimento previstas para a estratégia ou conforme a métrica estabelecida para a LPUOS (LC 623/2019).

Para o correto dimensionamento do sistema deverá ser realizado teste de infiltração de acordo com a norma ABNT NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação, de forma a verificar a viabilidade de sua implantação e a possibilidade de infiltração no período máximo de 48 horas. Poderá ser prevista sub base com brita e areia de forma a facilitar o processo de infiltração.

O sistema deverá ser instalado com as seguintes características:

• Ser instalado a uma distância mínima de 1,20m do lençol freático;

• Localizar-se a, no mínimo, 3m de fundações e 2m de muros de divisa;

• Contar com vegetação resistente à exposição de períodos de água e seca;

• Atentar-se à infraestrutura existente relacionada à rede elétrica, saneamento, telefonia, entre outras.

Em caso da existência de norma para dimensionamento de sistemas de manejo de águas aplicando Soluções Baseadas na Natureza, deverão ser utilizados os parâmetros estabelecidos por ela.

Em caso de atendimento à estratégia 84 do CE / 84 do PDDI (Instalação de sistema de captação e retenção de águas pluviais adicional ao mínimo obrigatório para controle de escoamento superficial) com Soluções Baseadas na Natureza, poderá pontuar nesta estratégia simultânea àquela. Também poderá atender simultaneamente às estratégias 88 a 90 do CE / 88 A 90 do PDDI que tratam de adoção de áreas permeáveis adicionais ao mínimo obrigatório.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada à infraestrutura verde de drenagem;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | |
|---|---|
| CE | 82 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 82 |

**Adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para drenagem sustentável, tal como jardim de chuva ou outro sistema de biorretenção, de modo a permitir a concentração e a infiltração do escoamento superficial.**
**A ser instalado na área de fruição pública para empreendimentos que optarem pela fachada ativa voltada para a área de fruição pública interna ao lote ou gleba – FAI.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em no mínimo 10% e até 15% da área de fruição pública. | 20 | - | 0,02 |
| **B.** Em mais de 15% e até 20% da área de fruição pública. | 30 | | 0,03 |
| **C.** Em mais de 20% da área de fruição pública. | 40 | | 0,04 |

Como consequência do processo de expansão urbana, a transformação da paisagem resultou em diversas alterações no meio ambiente. A impermeabilização do solo e a consequente redução na infiltração da água ocasionam o aumento da velocidade de escoamento das águas da chuva, entre outras alterações no balanço hídrico.

As Soluções Baseadas na Natureza (SbN) são inovações desenvolvidas para atuar nesses desafios e outros, tais como, perda de biodiversidade, degradação de áreas ambientais e poluição. Através da inspiração de processos da natureza, são propostas soluções multifuncionais que, além de contribuírem com a regeneração de sistemas, ofertam um espaço de aproximação com a natureza. As SbN para manejo sustentável das águas pluviais são soluções compostas por uma rede multifuncional de elementos naturais permeáveis e vegetados que contribuem para o manejo de águas pluviais, reduzindo o escoamento superficial e a poluição difusa provenientes das superfícies impermeabilizadas, reduzindo ainda o efeito de ilhas de calor urbanas. Além da função de drenagem, a implantação desse tipo de solução resulta na oferta de um espaço ajardinado, de aproximação com a natureza e também enriquecimento da biodiversidade, atraindo pássaros e outros agentes polinizadores.

Existem diversas tipologias de SbN para manejo de águas pluviais, que se diferem por sua forma e dimensão, tipologia de conexão com a rede de drenagem existente e grau de infiltração no solo. Dentre as mais conhecidas estão:

**Jardim de chuva:** pequena depressão topográfica, composta por vegetação e solo filtrante, onde parte de água proveniente do escoamento superficial é captada e armazenada temporariamente. Parte da água armazenada é tratada pela vegetação e absorvida pelo solo, sendo que o restante retorna tardiamente ao sistema de drenagem convencional.

**Biovaleta:** é similar aos jardins de chuva, porém disposta de forma linear em longos trechos. Pode contar com camadas de solo que auxiliem no processo de infiltração, tais como brita e areia.

**Canteiro pluvial:** Sistema de dimensões reduzidas, similar aos jardim de chuva. Quando implantados em solos com baixa capacidade de infiltração, ou em situações onde a infiltração de água no solo não é recomendada, esses sistemas podem atuar como pequenas bacias impermeabilizadas onde o principal processo envolvido não é mais o de infiltração, mas sim o de evapotranspiração.

**Bacia de retenção vegetada:** de maiores dimensões que os sistemas anteriores, tem por objetivo a captação, armazenamento, tratamento e infiltração de um maior volume de água proveniente do escoamento superficial.

Os sistemas deverão ser projetados de forma que toda a água da chuva seja absorvida em menos de 48 horas. Durante esse período, deverá existir uma lâmina d'água acima do nível do solo, variando entre 5 e 15 cm em função da taxa de infiltração, sendo responsável pelas funções de amortecimento de água, filtragem e tratamento dos materiais particulados existentes na água da chuva.

Estes e outros dispositivos sustentáveis podem ser consultados no Manual de Drenagem Sustentável disponibilizado no site da PSJC.

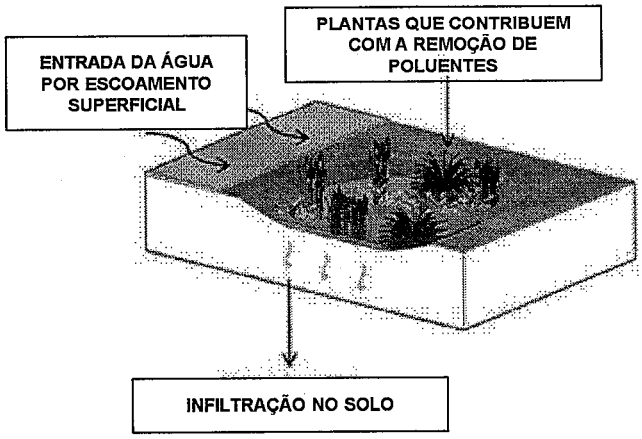



*Figura 59. Representação de Solução Baseada na Natureza para manejo de águas pluviais.*

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Previsão de Solução Baseada na Natureza (SbN) para manejo de águas pluviais a ser instalada na área de fruição pública para empreendimentos que optarem pela fachada ativa voltada para a área de fruição pública interna ao lote ou gleba – FAI, nos termos da Lei Complementar 623/2019 (Lei de parcelamento, uso e ocupação do solo)

Para o correto dimensionamento do sistema deverá ser realizado teste de infiltração de acordo com a norma ABNT NBR 13969 Tanques sépticos Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos Projeto, construção e operação, de forma a verificar a viabilidade de sua implantação e a possibilidade de infiltração no período máximo de 48 horas. Poderá ser prevista sub base com brita e areia de forma a facilitar o processo de infiltração.

O sistema deverá ser instalado com as seguintes características:

- Ser instalado a uma distância mínima de 1,20m do lençol freático;
- Localizar-se a, no mínimo, 3m de fundações e 2m de muros de divisa;
- Contar com vegetação resistente à exposição de períodos de água e seca;
- Atentar-se à infraestrutura existente relacionada à rede elétrica, saneamento, telefonia, entre outras.

Em caso da existência de norma para dimensionamento de sistemas de manejo de águas aplicando Soluções Baseadas na Natureza, deverão ser utilizados os parâmetros estabelecidos por ela.

## COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada à infraestrutura verde de drenagem;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 83 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 83 |

**Implantação de sistema de biovaleta ou canteiro pluvial na faixa de serviço da calçada defronte ao terreno, excetuadas as rampas e os requadros para arborização e atendidos os parâmetros de legislação de calçadas vigente.**
**A biovaleta deve estar à distância mínima de 3m de fundações, 2m de muros de divisa e atender às demais características de implantação pertinentes.**
**Aplicável a calçadas com largura mínima de 2,80m.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em toda a faixa de serviço da calçada defronte a(s) testada(s) do terreno, quando ela tiver até 50m de comprimento. | 15 | - | 0,015 |
| **B.** Em toda a faixa de serviço da calçada defronte a(s) testada(s) do terreno, quando ela tiver mais de 50m de comprimento. | 20 | | 0,02 |

As calçadas, além de terem a função de promover a acessibilidade e a segurança do pedestre, também são o local onde estão instaladas redes de infraestrutura urbana, tal como elétrica, de telefonia, de saneamento, entre outras. A arborização e o plantio de espécies vegetais em calçadas também atuam como um sistema de infraestrutura conhecido como infraestrutura verde e azul. A solução parte do conceito das Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para responder a demandas tais como controle de impermeabilização, redução de ilhas de calor, promoção do conforto térmico e aumento da biodiversidade.

Os sistemas de biovaleta e canteiro pluvial são soluções compatíveis com os demais usos das calçadas e devem ser projetados considerando a especificidade de cada local analisando, sobretudo, questões como a preexistência de sistema de infraestrutura, capacidade de infiltração no solo, arborização existente, rede de drenagem convencional, microclima, entre outros.

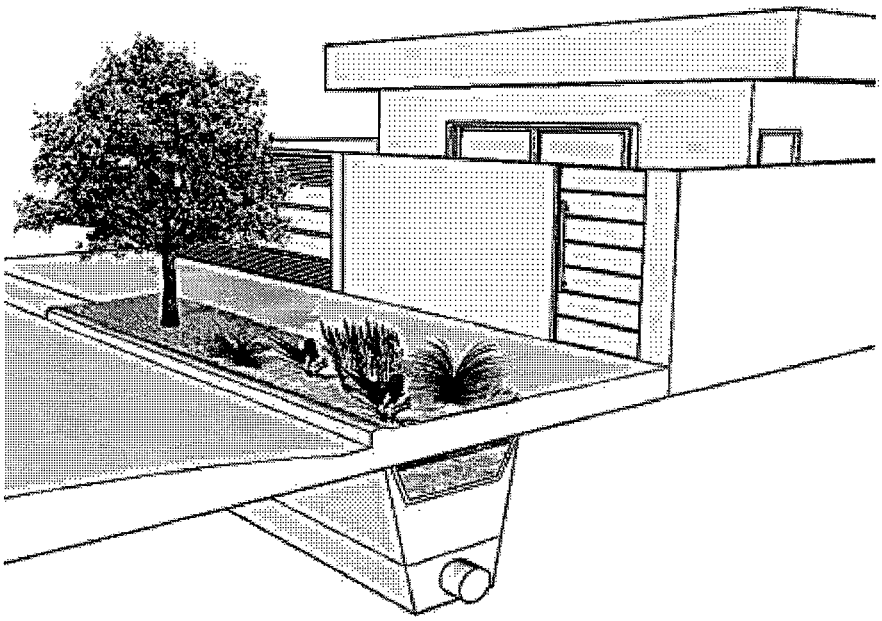


*Figura 60. Representação de biovaleta pluvial implantada na faixa de serviço da calçada defronte ao lote.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

O sistema deverá ser implantado em toda a faixa de serviço defronte ao lote, exceto em rampas de acessibilidade e acesso a estacionamentos. No caso da existência de espécies arbóreas, o sistema deverá ser interrompido de forma a garantir um espaço mínimo para arborização de 160cm x 80cm (comprimento x largura).

É aplicável a calçadas com largura mínima de 2,80m e deve estar à distância mínima de 3m e fundações, 2m de muros de divisa e atender às demais características de implantação pertinentes.

Para o correto dimensionamento do sistema deverá ser realizado teste de infiltração de acordo com a norma ABNT NBR 13969 - Tanques sépticos Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos, Projeto, construção e operação, de forma a verificar a viabilidade de sua implantação e a possibilidade de infiltração no período máximo de 48 horas. Poderá ser prevista sub base com brita e areia de forma a facilitar o processo de infiltração.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada à infraestrutura verde de drenagem na calçada;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | | |
|---|---|---|
| CE | **84** | **Instalação de sistema de captação e retenção de águas pluviais adicional ao mínimo obrigatório para controle de escoamento superficial.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | **84** | **Prever adicional de, no mínimo, 50% da exigência legal. Em caso de não existir obrigatoriedade, deverá ser previsto sistema de retenção com volume mínimo equivalente a 5% da área do lote multiplicado por 1m.** |

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

A adoção de sistemas de drenagem no interior de um lote diminui a contribuição de águas pluviais para as estruturas de macrodrenagem, minimizando impactos dos problemas de drenagem na cidade, tais como enchentes e inundações.

O reservatório de retenção tem por objetivo retardar o despejo das águas drenadas no interior do lote para a rede pública. Existem diversas formas de execução de sistemas de retenção de águas pluviais.

Considerando a maximização da contribuição ambiental, encoraja-se a execução de bacia de retenção vegetada, aplicando as estratégias das chamadas Soluções Baseadas na Natureza (SbN). As bacias de retenção vegetadas funcionam como bacias de captação abertas, permeáveis e com plantas que permitem reter e filtrar poluentes, além de deter temporariamente volumes excessivos de água da chuva, sendo parte deste volume absorvido pelo próprio sistema. Assegura-se, desta maneira, múltiplas funções e benefícios em um mesmo espaço, atendendo-se, nesse caso, à estratégia seguinte (85 do CE / 85 do PDDI).

Caso não seja adotada Sbn, recomenda-se a utilização de dispositivos modulares e pré-fabricados, preferencialmente leves, os quais apresentam uma velocidade de execução consideravelmente superior ao concreto moldado *in-loco* e reduzem o tempo de exposição de solo desprotegido.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para empreendimentos que possuem obrigatoriedade de sistemas de retenção de águas deverá ser previsto sistema de retenção adicional com volume mínimo de 50% daquele obrigatório.

Em caso de não existir obrigatoriedade, deverá ser previsto sistema de retenção com volume mínimo equivalente a 5% da área do lote multiplicado por 1m.

Em caso de aplicação de SbN, também poderão ser pontuadas as estratégias 85 do CE / 85 do PDDI. Caso seja implantada em área permeável adicional, também poderá ser pontuada na estratégia 90 do CE/ 14 da LPUOS / 90 do PDDI.

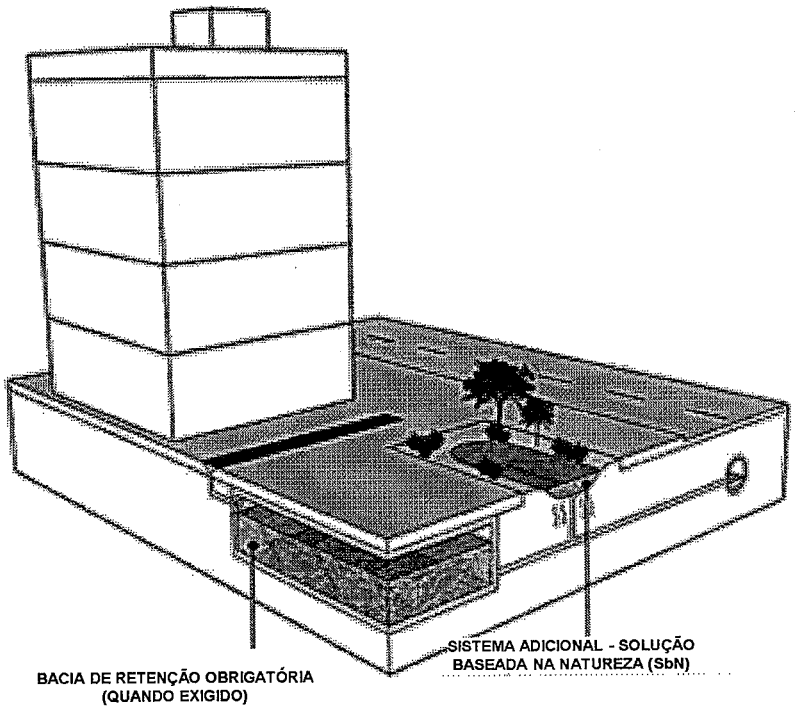



*Figura 61. Representação de sistema adicional de captação e retenção de águas pluviais, utilizando Solução Baseada na Natureza.*

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Memória de cálculo com dimensionamento do sistema e sinalização da tipologia a ser adotada;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 85 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 85 |

**Atendimento à estratégia anterior (Instalação de sistema de captação e retenção de águas pluviais adicional ao mínimo obrigatório) com utilização de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para drenagem sustentável, tal como jardim de chuva ou outro sistema de biorretenção com vegetação, de modo a permitir a concentração e a infiltração do escoamento da água pluvial. A exigência deste item aplica-se somente para o adicional de 50% de captação e retenção de águas pluviais descrito na estratégia anterior.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 25 | - | 0,025 |

As Soluções Baseadas na Natureza (SbN) oferecem multifuncionalidade, proporcionando, não apenas a captação e a retenção de águas pluviais, como contribuição para a mitigação das mudanças climáticas e para a qualidade da água, além de melhorarem a paisagem e a interação das pessoas com elementos naturais, entre outros.

A adoção deste tipo de solução tende a proporcionar maior resiliência aos ambientes construídos, em especial o ambiente urbano adensado.

Mais informações sobre as SbN, inclusive exemplos de tipologias de estruturas, são encontradas na estratégia 81 do CE / 12 da LPUOS / 81 do PDDI.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:** Para atendimento a esta estratégia, o volume de águas pluviais retidas em atendimento ao item anterior (84 do CE / 84 do PDDI) deverá ser atendido utilizando-se de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para drenagem sustentável, a exemplo de jardim de chuva.

O volume ao qual se refere neste item é o correspondente a, no mínimo, 50% a mais da exigência legal mínima. Em casos de imóveis que não possuem exigência legal, a exemplo daqueles com área menor que 175m², deverá ser atendido volume mínimo equivalente a 5% da área do lote multiplicado por 1m.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se:

- Projeto do elemento de drenagem sustentável adotado;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | |
|---|---|
| CE | 86 |
| LPUOS | 13 |
| PDDI | 86 |

**Instalação de pavimento permeável nas áreas externas descobertas pavimentadas.**
**Deve ser adotada exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** Em área acima de 30% e até 60% das áreas externas descobertas pavimentadas. | 10 | 1 m² de pavimento permeável = 1 m² de AS | 0,01 |
| **B.** Em área acima de 60% das áreas externas descobertas pavimentadas | 15 | | 0,015 |

Os pavimentos permeáveis também contribuem para a drenagem, com o aumento de superfícies permeáveis nas áreas urbanas de elevada taxa de impermeabilização, permitindo a passagem da água para o solo ou para a rede de micro drenagem e, consequentemente, reduzindo o escoamento superficial.

Para que aconteça o processo de infiltração de água, além do pavimento drenante, devem ser executadas base e sub bases constituídas de materiais de granulometria aberta por onde a água será conduzida para camadas mais profundas de solo. Também deverá ser desenvolvida proposta para a condução à rede de drenagem do excedente de água que não é infiltrado pelo solo.

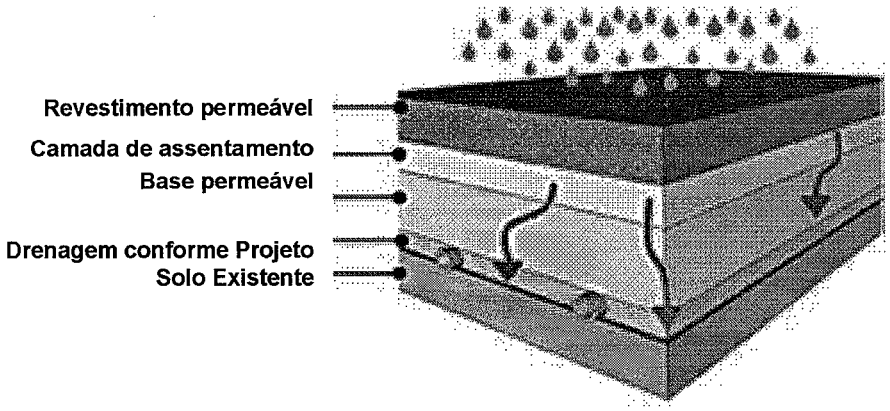



*Figura 62. Representação gráfica de pavimentos permeáveis.*

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Esta estratégia prevê exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416 Pavimentos permeáveis de concreto Requisitos e procedimentos, como pavimento permeável através de superfície, onde a passagem de água acontece por toda a área de superfície do material.

Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverão ser de granulometria aberta, para possibilitar a infiltração total ou parcial de água e também deverá ser prevista a condução da água excedente para a rede de drenagem de águas pluviais.

Deverá ser instalado em todas as áreas externas descobertas pavimentadas ou conforme a métrica estabelecida para a LPUOS (LC 623/2019).

O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada a implantação da estratégia;

No Habite-se:

- Especificação do produto e nota fiscal do material;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

| | | |
|---|---|---|
| CE | 87 | **Instalação de pavimento permeável na calçada defronte ao terreno, atendidos os parâmetros da legislação de calçadas vigente. Para imóveis com calçada defrontante com largura de até 3m.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | 87 | **Esta estratégia prevê exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos.** |

| | | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|---|
| **A.** | Em toda a faixa de serviço da calçada defronte a(s) testada(s) do terreno, quando ela tiver até 50m de comprimento. | 5 | - | 0,005 |
| **B.** | Em toda a faixa de serviço da calçada defronte a(s) testada(s) do terreno, quando ela tiver mais de 50m de comprimento. | 10 | | 0,01 |

Os pavimentos permeáveis contribuem para a drenagem, com o aumento de superfícies permeáveis nas áreas urbanas de elevada taxa de impermeabilização, permitindo a passagem da água para o solo ou para a rede de micro drenagem e, consequentemente, reduzindo o escoamento superficial. Sua instalação deve garantir o atendimento a todos os parâmetros, normas e exigências aplicáveis ao sistema.

As calçadas, elementos que compõem as vias urbanas, ainda que públicas, são executadas pelo proprietário do lote adjacente e, por serem grandes áreas pavimentadas, podem contribuir para a drenagem de maneira mais qualificada.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

A largura da calçada defronte o lote deve ter largura de até 3m na maior parte da extensão da calçada (50% ou mais da extensão da calçada do lote). Caso a largura seja maior que 3m, deverá observar a possibilidade de enquadramento na estratégia 88 do CE / 88 do PDDI.

Deverá ser instalado em toda a extensão da faixa livre, e também nas faixas de serviço e de acesso da calçada, quando pavimentadas ou nos seus trechos pavimentados.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada a implantação da estratégia na calçada;

No Habite-se:

- Especificação do produto e nota fiscal do material;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | | |
|---|---|---|
| CE | **88** | **Instalação de pavimento permeável na calçada defronte ao terreno, atendidos os parâmetros da legislação de calçadas vigente. Para imóveis com calçada defrontante com largura superior a 3m.** |
| LPUOS | - | |
| PDDI | **88** | **Esta estratégia prevê exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos.** |

| | | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|---|
| **A.** | Em toda a faixa de serviço da calçada defronte a(s) testada(s) do terreno, quando ela tiver até 50m de comprimento. | 10 | - | 0,01 |
| **B.** | Em toda a faixa de serviço da calçada defronte a(s) testada(s) do terreno, quando ela tiver mais de 50m de comprimento. | 15 | | 0,015 |

Os pavimentos permeáveis contribuem para a drenagem, com o aumento de superfícies permeáveis nas áreas urbanas de elevada taxa de impermeabilização, permitindo a passagem da água para o solo ou para a rede de micro drenagem e, consequentemente, reduzindo o escoamento superficial. Sua instalação deve garantir o atendimento a todos os parâmetros, normas e exigências aplicáveis ao sistema.

As calçadas, elementos que compõem as vias urbanas, ainda que públicas, são executadas pelo proprietário do lote confrontante com esta e, por serem grandes áreas pavimentadas, podem contribuir para a drenagem de maneira mais qualificada.

Calçadas mais largas exigem maiores áreas pavimentadas e, por isso, pontuação diferenciada se comparada a calçadas mais estreitas.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

A largura da calçada defronte o lote deve ter largura maior que 3m na maior parte da extensão da calçada (mais de 50% da extensão da calçada do lote). Caso a largura seja menor, deverá observar a possibilidade de enquadramento na estratégia 87 do CE / 87 do PDDI.

Deverá ser instalado em toda a extensão da faixa livre, e também nas faixas de serviço e de acesso da calçada, quando pavimentadas ou nos seus trechos pavimentados.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada a implantação da estratégia na calçada;

No Habite-se:

- Especificação do produto e nota fiscal do material;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | |
|---|---|
| CE | 89 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 89 |

**Instalação de pavimento permeável em pelo menos 30% da área de fruição pública para empreendimentos que optarem pela fachada ativa, desde que essa parte seja descoberta e pavimentada.**

**Esta estratégia prevê exclusivamente a tipologia descrita na ABNT NBR 16416, como pavimento permeável através de superfície. Para que a infiltração de água ocorra, a execução de base e sub-bases deverá possibilitar a infiltração total ou parcial de água. O pavimento deverá atender ao disposto na norma quanto às solicitações de esforços mecânicos.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 15 | - | 0,015 |

A fruição pública oferece a oportunidade de compartilhamento de espaços privados com a população em geral.

Os pavimentos permeáveis contribuem para a drenagem, com o aumento de superfícies permeáveis nas áreas urbanas de elevada taxa de impermeabilização, permitindo a passagem da água para o solo ou para a rede de micro drenagem e, consequentemente, reduzindo o escoamento superficial.

A instalação de pavimento permeável deve atender a todos os parâmetros, normas e exigências aplicáveis.

## CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:

Para atendimento a essa estratégia, o pavimento permeável deve ser instalado em, no mínimo, 30% da área de fruição pública do empreendimentos que optarem pela fachada ativa, conforme disposições da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LC 623/2019) e aplica-se tanto para a fachada ativa com frente para a via pública oficial (FAF) quanto para a fachada ativa voltada para a área de fruição pública interna ao lote ou gleba (FAI).

A área de aplicação do pavimento permeável, para cômputo dessa estratégia deve ser, necessariamente, descoberta e, portanto, exposta ao ambiente externo.

## COMPROVAÇÃO:

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada a implantação da estratégia;

No Habite-se:

- Especificação do material e nota fiscal;
- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# GESTÃO DA ÁGUA

| | |
|---|---|
| CE | 90 |
| LPUOS | 14 |
| PDDI | 90 |

**Adoção de área permeável adicional à exigência mínima legal. Deverá ser vegetada, encorajando-se o plantio variado de espécies de forrações, arbustos e árvores de forma a enriquecer a biodiversidade e facilitar a infiltração no solo. Não são admitidas medidas compensatórias.**

| | CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|---|
| **A.** No mínimo 2,5% e até 5% de área permeável adicional. | 15 | 1 m² de painel solar = 1m² de AS | 0,015 |
| **B.** Acima de 5% e até 7,5% de área permeável adicional. | 20 | | 0,02 |
| **C.** Acima de 7,5% e até 10% de área permeável adicional. | 25 | | 0,025 |
| **D.** Acima de 10% de área permeável adicional. | 30 | | 0,03 |

Em projetos para áreas externas, materiais como asfalto e cimento são muitas vezes adotados sem necessidade, impedindo a percolação da água no solo. O desenvolvimento de projetos que promovem o incremento de áreas verdes resulta em diversos benefícios, tais como melhoria da drenagem, do conforto térmico, da qualidade do ar e da sensação de bem estar, entre outros.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Para esta estratégia deverá ser garantida área permeável adicional ao mínimo previsto na legislação para a área, atendendo aos percentuais previstos para as respectivas pontuações ou conforme a métrica estabelecida para a LPUOS (LC 623/2019).

A área permeável não poderá receber qualquer tipo de pavimentação e deverá ser vegetada, encorajando-se o plantio variado de espécies de forrações, arbustos e árvores de modo a enriquecer a biodiversidade e favorecer a infiltração no solo.

Não serão contabilizados os pavimentos permeáveis.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;
- Locação da área destinada a implantação da estratégia;

No Habite-se:

- Registro fotográfico da estratégia implantada.

# Certificações

# CERTIFICAÇÕES

| | |
|---|---|
| CE | 91 |
| LPUOS | - |
| PDDI | 91 |

**Certificação de construção sustentável emitida por órgão acreditado ou etiqueta do PBE Edifica, incluindo todos os itens possíveis de avaliação para a tipologia avaliada, com classificação C ou superior. A certificação deverá ser conhecida e amplamente divulgada, emitida pelo órgão responsável.**
**Edificações que pontuarem nesta estratégia não poderão receber pontuação nas demais Estratégias Sustentáveis.**

| CE pontuação | LPUOS métrica | PDDI PI |
|---|---|---|
| 750 | - | 0,50 |

As certificações ambientais de edificações são ferramentas que procuram medir e atestar o bom desempenho ambiental de uma edificação, promovendo, desta maneira, melhores práticas na construção civil. Para isso, estabelecem métricas relacionadas a critérios ambientais a serem considerados a fim de atingir patamares superiores àqueles comumente praticados no setor. Atualmente existe uma grande variedade de certificações.

Os projetos são inscritos de forma voluntária e, via de regra, alcançam melhor desempenho beneficiando os seus usuários e o seu entorno. É frequente a associação da sua imagem com a sustentabilidade e tornarem-se referência (*benchmark*) para outros empreendimentos.

Além das certificações, o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) desenvolveu um sistema de etiquetagem voltado para edificações; trata-se de uma classificação (e não propriamente uma certificação): o PBE Edifica. Por sua importância para o reconhecimento de melhores práticas para a conservação de recursos e pela inserção no contexto brasileiro, também está contemplado para fins de atendimento a esta estratégia.

Algumas das principais certificações adotadas no Brasil são:

- **LEED** (*Leadership in Energy and Environmental Design*): de origem estadunidense, criada e gerida pelo *Green Building Council* (GBC). Nacionalmente é gerido pelo GBC Brasil.

- **AQUA-HQE:** baseada no sistema francês HQE (*Haute Qualité Environnementale*) e adaptada para a realidade brasileira pela Fundação Vanzolini, sob a sigla AQUA (Alta Qualidade Ambiental).

- **Selo Casa Azul + CAIXA:** voltado para empreendimentos habitacionais inseridos nos programas habitacionais da CAIXA.

- **EDGE** (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*): criada pela Corporação Financeira Internacional (IFC), membro do Grupo Banco Mundial. Concentra-se em três categorias: energia, água e materiais.

O programa brasileiro de etiquetagem de edificações:

- **PROCEL EDIFICA** Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações: O Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica) faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e foi desenvolvido em parceria entre o Inmetro e a Eletrobras/PROCEL Edifica. O objetivo é incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais (luz, ventilação etc.) nas edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos sobre o meio ambiente.

  Para cada tipo de edificação (residencial ou não residencial) há sistemas predefinidos a serem avaliados. A etiqueta prevê a avaliação de mais de um sistema, formando uma etiqueta única para o conjunto de sistemas avaliados:

  - No caso de edificações comerciais e de serviços: envoltória, iluminação e condicionamento de ar;
  - No caso de edificações residenciais: unidades habitacionais (autônomas ou edificação multifamiliar) e áreas de uso comum (quando empreendimentos multifamiliares).
    - Unidades habitacionais autônomas : envoltória para verão, envoltória para inverno e aquecimento de água.
    - Edificações multifamiliares: ponderação das pontuações de todas as unidades habitacionais.
    - Áreas de uso comum, que é dividida em uso frequente (iluminação artificial, bombas centrífugas e elevador) e uso eventual (iluminação artificial, equipamentos e aquecimento de água).

A etiqueta pode também ser emitida incluindo-se todos os sistemas possíveis ou de forma parcial (avaliando um ou dois sistemas). Os níveis de eficiência energética são classificados de A (mais eficiente) até E (menos eficiente).

O **Selo Procel Edificações**, por sua vez, concedido pela Eletrobras, busca identificar as edificações com mais elevada eficiência energética dentre aquelas que receberam a classificação do PBE Edifica.

**CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO:**

Possuir certificação ou classificação de conservação de energia para edificações, conhecida e amplamente divulgada, emitida pelo órgão responsável. Qualquer categoria de certificação será considerada para atendimento a esta estratégia.

No caso do Procel Edifica, serão consideradas as edificações que receberem o Selo Procel Edificações ou a etiqueta com classificação A, B ou C para todos os itens avaliados e é necessário que sejam incluídos todos os sistemas possíveis de avaliação.

Edificações que optarem por receber a pontuação nesta estratégia, não poderão receber pontuação nas demais Estratégias Sustentáveis.

**COMPROVAÇÃO:**

No Alvará de construção:

- Indicação da estratégia a ser adotada no quadro específico conforme modelos de projetos disponibilizados pela Prefeitura;

No Habite-se ou em momento posterior:

- Comprovação da certificação ou etiqueta obtida para o empreendimento, emitida pelo órgão responsável.

# Bibliografia de Referência


- ALVES, Carolina. Abrahão; GONÇALVES, Fábio L. Teixeira; DUARTE, Denise H. Silva. The recent residential apartment buildings'thermal performance under the combined effect of the global and the local warming. **Energy and Buildings**, v. 238, pp.110828, 2021.
- ALVES, Carolina Abrahão, DUARTE; Denise H. Silva; GONÇALVES, Fábio L. Teixeira. Residential Buildings' Thermal Performance and Comfort for the Elderly under Climate Changes Context in the city of São Paulo, Brazil. **Energy and Buildings**, v.114, p. 62-71, 2016.
- AMERICAN BIRD CONSERVANCY (ABC). **Projetos de Edificações Amigáveis para Pássaros**. Belo Horizonte, 2020. Nota: tradução do Bird-Friendly Building Design da ABC. Disponível em: https://defesadafauna.blog.br/wp-content/uploads/2021/03/Edificacoes_amigaveis_passaros_digital.pdf#:~:text=O%20guia%20Bird%2DFriendly%20Building%20Design%2C%20elaborado%20pela,por%20constru%C3%A7%C3%B5es%2C%20mas%20n%C3%A3o%20s%C3%B3%20a%20este Acesso em: 31 out. 2025.
- ARANTES, José Tadeu. **Agricultura urbana pode ser resposta criativa à crise climática**. São Paulo: Agência Fapesp, 2024. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/agricultura-urbana-pode-ser-resposta-criativa-a-crise-climatica/50525. Acesso em: 22 mar. 2024.
- ARCHDAILY. **Archdaily**: a plataforma de arquitetura mais visitada do mundo. Página inicial. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br. Acesso em: 01 abr. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13969:** Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14789:** Manejo florestal sustentável - Princípios, critérios e indicadores para plantações florestais. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14790:** Cadeia de custódia de produtos de base florestal – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15220 - 3:** Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15527:** Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575:** Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575:** Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15789:** Manejo florestal sustentável - Princípios, critérios e indicadores para florestas nativas. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15873:** Coordenação modular para edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15920:** Cabos elétricos — Cálculo da corrente nominal — Condições de operação — Otimização econômica das seções dos cabos de potência. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16416:** Pavimentos permeáveis de concreto - Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16697:** Cimento Portland – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- BASILIO, Lay G.; MORENO, Daniele J.; PIRATELLI, Augusto J. Main causes of bird-window collisions: a review. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, p. e20180745, 2020..
- BRASIL, Lei. 12.305, de 2 de agosto de 2.010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União. Brasília**, v. 3, 2010.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia-INMETRO. **Portaria n.º 18, de 16 de janeiro de 2012: Regulamento Técnico da Qualidade para Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/residencial/manuais. Acesso em: 10 mar. 2022.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia-INMETRO. **Portaria n.º 372, de 17 de setembro de 2010: Regulamento Técnico da Qualidade para Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/comercial/manuais. Acesso em: 10 mar. 2022.
- BRISQUE, Thaís; CAMPOS-SILVA, Lucas Andrei; PIRATELLI, Augusto João. Relationship between bird-of-prey decals and bird-window collisions on a Brazilian university campus. **Zoologia (Curitiba)**, v. 34, p. e13729, 2017.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (realização) / JOHN, Vanderley M.(coord.); PRADO, Racine T. A. (coord). **Selo Casa Azul:** Boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010.
- CALDAS, Rose Lucas. Como os biomateriais de construção podem ajudar a enfrentar a crise climática? **ArchDaily Brasil**, 14 out. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/949108/como-os-biomateriais-de-construcao-podem-ajudar-a-enfrentar-a-crise-climática>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- CORBELLA, Oscar; CORNER, Viviane. **Manual de arquitetura bioclimática tropical**: para a redução de consumo energético. Rio de Janeiro: Revan, 2011.
- EDGE BUILDINGS. **Certificação Edge**. Disponível em: https://edgebuildings.com/certify/. Acesso em: 10 mar. 2022.
- ELETROBRÁS/PROCEL; CB3E-UFSC. **Manual para aplicação do RTQ-C**. Versão 4. Abr. 2017. Disponível em: http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/comercial/manuais. Acesso em: 10 mar. 2022.

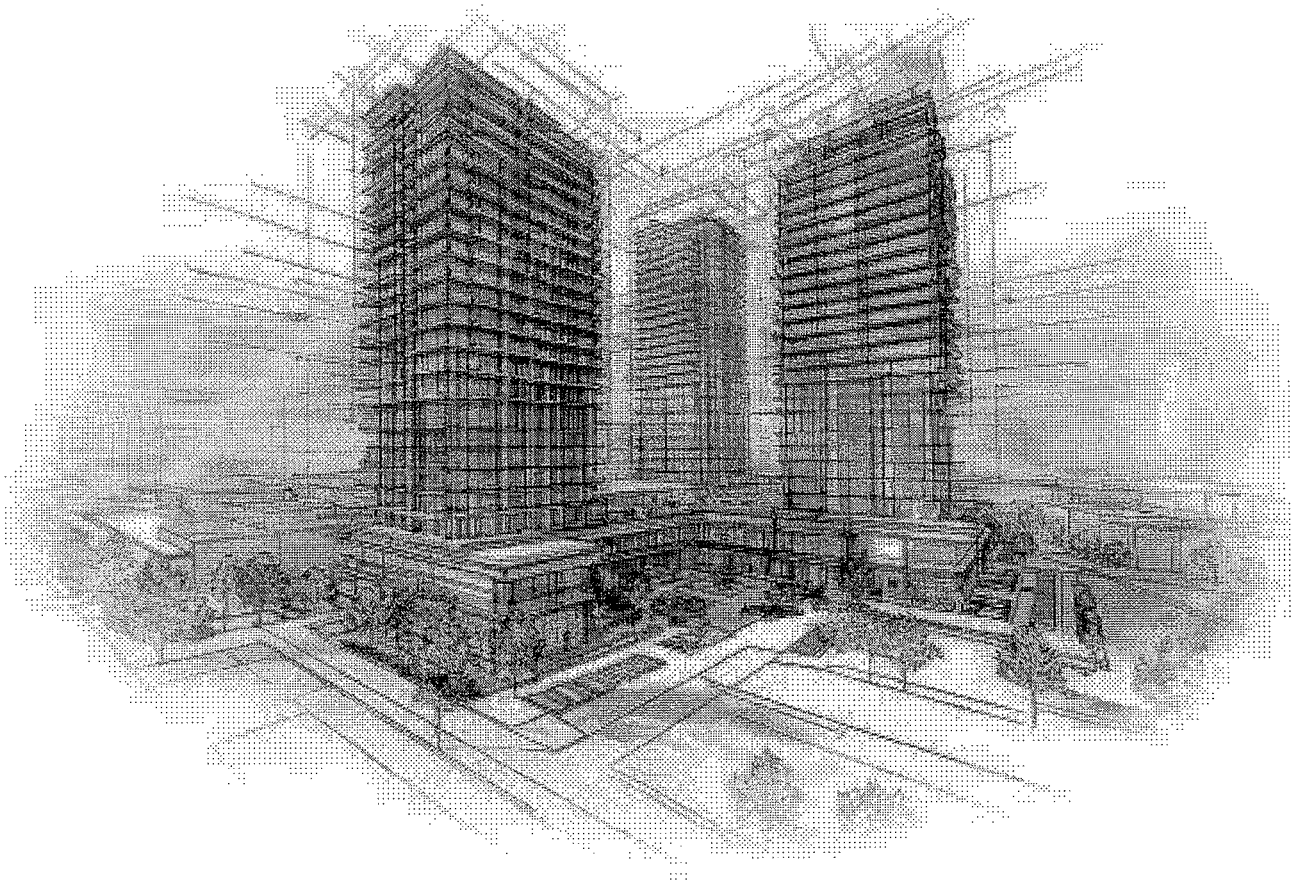
- ELETROBRÁS/PROCEL; CB3E-UFSC. **Manual para aplicação do RTQ-R**. Versão 1. Disponível em: http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/comercial/manuais. Acesso em: 10 mar. 2022.
- FROTA, Anésia Barros. **Geometria da Insolação**. São Paulo: Geros, 2004.
- FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Terezinha Ramos. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 2005.
- FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA (FCTH/USP). **Manual de drenagem sustentável**: estudo para o desenvolvimento de tecnologias aplicadas à drenagem sustentável para o Município de São José dos Campos. São Paulo: FCTH, 2024. ISBN 978-65-89429-20-3. Nota: Elaborado em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental), com financiamento do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos, contrato 212/2021) e contratação pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos (contrato 428/2022). Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/media/dz5jtgkn/manual_drenagem_sustentavel_final_17dez2024.pdf. Acesso em: 30 out. 2025.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Edifícios não residenciais em construção.** Versão de dez. 2021. Disponível em: https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/#referenciais. Acesso em: 10 mar. 2022.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Edifícios residenciais em construção.** Versão de dez. 2021. Disponível em: https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/#referenciais. Acesso em: 10 mar. 2022.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Regras de Certificação Aqua-Hqe™ Certificado pela Fundação Vanzolini e Cerway para Edifícios em Construção.** Versão de mar. 2014. Disponível em: https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/#referenciais. Acesso em: 10 mar. 2022.
- GBC BRASIL. **Certificação LEED**. Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/. Acesso em: 10 mar. 2022.
- GHISLENI, Camilla. O que são biomateriais na arquitetura? **ArchDaily Brasil**. Publicado em 14 de Outubro de 2020. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/987044/o-que-sao-biomateriais-na-arquitetura>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- GONÇALVES, JOANA C. S. (org.); BODE, KLAUSS (org.). Edifício Ambiental. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2015.
- HENSEN, Jan (ed.); LAMBERTS, Roberto (ed.). Building Performance Simulation for Design and Operation. **Spon Press**, 2011.
- LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. Eficiência Energética na Arquitetura. Editora: **ELETROBRAS/PROCEL**, 2014.
- MIGUEZ, M. G.; VEROL, A. P.; REZENDE, O. M. Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade. **Elsevier Brasil**, Rio de Janeiro, 2016.

- PBE EDIFICA. PBE – **Programa Brasileiro de Etiquetagem**. Disponível em: https://www.pbeedifica.com.br/. Acesso em: 10 mar. 2022.
- PIERRARD, Juan; AKKERMAN, Davi. Manual ProAcústica sobre a norma de desempenho. **Associação brasileira para a Qualidade Acústica**. 2017.
- PROACÚSTICA. **Manual ProAcústica de acústica básica**. 2019.
- RIBEIRO, Bianca Costa; PIRATELII, Augusto João. Circular-shaped decals prevent bird window collisions. **Ornithology Research**, Brasil, 2020.
- SALVADOR (Município). **Decreto nº 29.100, de 06 de novembro de 2017**. Regulamenta o art. 5º da Lei nº 8.474, de 02 de outubro de 2013, e institui o Programa de Certificação Sustentável "IPTU VERDE" em edificações no Município de Salvador, que estabelece benefícios fiscais aos participantes do programa, assim como o art. 5º da Lei 8.723 de 22 de dezembro de 2014 e dá outras providências. Salvador: Leis municipais, [2014]. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/decreto/2017/2910/29100/decreto-n-29100-2017-regulamenta-o-art-5-da-lei-n-8474-de-02-de-outubro-de-2013-e-institui-o-programa-de-certificacao-sustentavel-iptu-verde-em-edificacoes-no-municipio-de-salvador-que-estabelece-beneficios-fiscais-aos-participantes-do-programa-assim-como-o-art-5-da-lei-8-723-de-22-de-dezembro-de-2014-e-da-outras-providencias. Acesso em: 10 mar. 2022.
- SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (Município). **Decreto nº 16.762, de 10 de dezembro de 2015**. Consolida o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São José dos Campos. Diário do Munícipio: nº 2294, São José dos Campos, 11 dez. 2015. Disponível em: https://diariodomunicipio.sjc.sp.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/811/#/p:1/e:811. Acesso em: 08 out. 2025.
- SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (Município). **Lei complementar nº 612, de 30 nov. 2018**. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São José dos Campos e dá outras providências. São José dos Campos: Município, [2018]. Nota: Versão compilada e revisada com alterações das Leis Complementares nº 665 e nº 668, de 2023. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/media/xtghs14u/lc-612_compilada-revisada_665-e-668.pdf. Acesso em: 08 out. 2025.
- UCB (União de Ciclistas do Brasil). **Guia de boas práticas para instalação de estacionamento adequado de bicicletas: paraciclos e bicicletário**. Balneário Camboriú, SC, [2017]. Disponível em: https://uniaodeciclistas.org.br/biblioteca/guia-de-boas-praticas-para-instalacao-de-estacionamento-de-bicicletas/. Acesso em: 23 fev. 2022.

MANUAL DE

# SUSTENTABILIDADE NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP



PREFEITURA
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS