



Fortaleza
PREFEITURA

**Urbanismo e
Meio Ambiente**



CERTIFICAÇÃO
**FATOR
VERDE**
FORTALEZA

MANUAL CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE
PARA CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

MANUAL CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE

PARA CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA

José Sarto Nogueira Moreira

Prefeito de Fortaleza

SECRETARIA MUNICIPAL DO URBANISMO E MEIO AMBIENTE - SEUMA

Luciana Mendes Lobo

Secretária Titular da SEUMA

Juliana de Souza Aranha Brauner

Secretária Executivo da SEUMA

Gustavo Henrique Macedo Rocha

Coordenador de Políticas Ambientais

Renata Veras Muniz Farias

Gerente da Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas

Thais Braga Carneiro Rocha

Articuladora da Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climática

CONSULTORIA GBFOR

Green Building for Cities

Fernando Araujo Moreira
Advogado

Gabriel Coelho
Apoio Técnico

Ghislain François Frédéric Favé
Engenheiro Civil

João Bosco Pinheiro Dantas Filho
Arquiteto e Urbanista

Márcio Salomão Silva Rios
Engenheiro Civil

Rafaela Silva Brito
Advogada

Tatiana Rolim Moreira
Apoio Técnico

Thiago Fernandes da Silva
Arquiteto Urbanista e Publicitário

Victor Gonçalves Távora
Biólogo

Francisco Arrais da Silva
Publicitário



CERTIFICAÇÃO
**FATOR
VERDE**
FORTALEZA

MANUAL CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE

PARA CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

1. Introdução

2. Construções Sustentáveis

3. Certificação Fator Verde

3.1. Procedimento para a obtenção da certificação

3.2. Pré-certificação

3.3. Certificação Final

4. Critérios da Certificação Fator Verde

Dimensão Fator Cidade Sustentável

Dimensão Fator Ambiente Saudável

Dimensão Fator Energético

Dimensão Fator Hídrico

Dimensão Fator Material e Resíduos

Dimensão Fator Social

DIMENSÕES E CRITÉRIOS

Fator Cidade Sustentável

- C. 01 -** CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FLORA E FAUNA
- C. 02 -** RECURSOS HÍDRICOS
- C. 03 -** RECURSOS MINERAIS
- C. 04 -** AUMENTO DA BIODIVERSIDADE
- C. 05 -** CONECTIVIDADE URBANA
- C. 06 -** REABILITAÇÃO DE BENS DE VALOR HISTÓRICO
- C. 07 -** ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO
- C. 08 -** MOBILIDADE SUSTENTÁVEL
- C. 09 -** PERMEABILIDADE
- C. 10 -** FACHADAS ATIVAS
- C. 11 -** GENTILEZAS URBANAS
- C. 12 -** CALÇADAS PARA TODOS
- C. 13 -** LOCALIZAÇÃO ESPECIAL

Fator Ambiente Saudável

- C. 14 -** CONFORTO TÉRMICO
- C. 15 -** CONFORTO ACÚSTICO
- C. 16 -** ILUMINAÇÃO NATURAL
- C. 17 -** VENTILAÇÃO NATURAL
- C. 18 -** QUALIDADE DO AR INTERIOR
- C. 19 -** TELHADO VERDE
- C. 20 -** JARDIM VERTICAL

Fator Energético

- C. 21 -** ILUMINAÇÃO EFICIENTE
- C. 22 -** AUTOMAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO
- C. 23 -** GERAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

- C. 24 -** SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA
- C. 25 -** ELEVADORES EFICIENTES
- C. 26 -** SISTEMAS DE AR CONDICIONADO
- C. 27 -** EMISSÕES DE GEE

Fator Hídrico

- C. 28 -** LOUÇAS E METAIS EFICIENTE
- C. 29 -** CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- C. 30 -** IRRIGAÇÃO EFICIENTE DO PAISAGISMO
- C. 31 -** MEDIÇÃO INTELIGENTE DE ÁGUA
- C. 32 -** APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E/OU ÁGUAS CINZAS

Fator Material e Resíduos

- C. 33 -** SISTEMA CONSTRUTIVO PRÉ-FABRICADO
- C. 34 -** MATERIAL REGIONAL
- C. 35 -** MATERIAIS REUTILIZADOS E/OU RECICLADOS
- C. 36 -** MADEIRA CERTIFICADA
- C. 37 -** CIMENTO
- C. 38 -** ARMAZENAMENTO SELETIVO
- C. 39 -** CONTROLE DOS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO
- C. 40 -** RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Fator Social

- C. 41 -** ACESSIBILIDADE PARA TODOS
- C. 42 -** EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL
- C. 43 -** INCLUSÃO SOCIAL
- C. 44 -** PARTICIPAÇÃO SOCIAL
- C. 45 -** COMUNICAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

1. INTRODUÇÃO

Reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social e especialmente nas cidades, a construção civil, ainda assim, comporta-se como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

Enfocando neste cenário, esta mesma indústria gera uma média de 50% dos resíduos sólidos nas cidades brasileiras, consome 66% da madeira, sendo a maioria sem manejo florestal e 21% de toda água nacional (DIONÍSIO, 2007).

Edificações representam hoje 40% do consumo mundial de energia, sendo 33% de edifícios comerciais e 67% residenciais.

A expectativa de crescimento no consumo de energia em edificações é de 45% entre os anos de 2002 e 2025. Mais da metade dos resíduos sólidos gerados no Brasil vem das obras da construção civil. Os entulhos são geralmente enviados para áreas inadequadas, o que causa impacto ambiental, entupimento de bueiros e assoreamento de rios e córregos (ROCHA e JOHN, 2007).

Diante deste cenário, buscam-se estratégias que contribuam para a redução dos impactos socioambientais causados pela indústria da construção civil, seja por meio de energias renováveis, uso de madeira certificada, preservação dos recursos hídricos, uso de materiais sustentáveis, dentre outras ações que definem as construções sustentáveis.

As certificações de *green buildings* surgem para garantir a sustentabilidade dos ambientes construídos. Atualmente, existem várias certificações que contemplam os cenários internacional, nacional e até local. Com isto, a Prefeitura Municipal de Fortaleza implanta a certificação Fator Verde para construções sustentáveis. Esta certificação envolve a gestão e a construção dos empreendimentos licenciados de forma sustentável, englobando assim a corresponsabilidade da sociedade para melhorar a qualidade da vida urbana.

2. CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

As construções sustentáveis procuram otimizar os recursos naturais e minimizar os impactos socioambientais e urbanísticos. Várias são as estratégias que contribuem para a redução destes impactos:

- amplas esquadrias que favorecem a iluminação e a ventilação natural;
- captação de água da chuva;
- uso de energias renováveis;
- instalação de lâmpadas eficientes;
- telhados verdes e jardins verticais;
- gerenciamento dos resíduos sólidos;
- uso de madeiras certificadas; dentre outras.

Para que as edificações legitimem a utilização de técnicas e produtos sustentáveis, empreendimentos têm adquirido sistemas de certificações sustentáveis. No Brasil, as mais difundidas são o LEED e o AQUA-HQE e, além destas, existem também o Casa Azul e a etiqueta PBE Edifica. Vale ressaltar que algumas prefeituras brasileiras começaram a estabelecer seus parâmetros municipais de construção sustentável, como exemplos, o selo BH Sustentável (Belo Horizonte-MG), Qua-liverde (Rio de Janeiro-RJ) e IPTU Verde (Salvador-BA).

3. CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE

Fator Verde é o programa de certificações sustentáveis da Prefeitura de Fortaleza, que pode ser obtido por atividades, produtos, construções e parcelamentos.

O presente manual é referente à Certificação Fator Verde para Construções Sustentáveis, que tem como objetivo incentivar e reconhecer construções que executem projetos e ações sustentáveis, visando redução do seu impacto socioambiental, o que consequentemente traz impactos positivos na qualidade de vida urbana e no meio ambiente.

Alguns dos objetivos específicos da certificação são:

- Estabelecer diretrizes, parâmetros e métodos sustentáveis;
- Maximizar a contribuição das construções sustentáveis na qualidade de vida e sustentabilidade do Município, visando sua valorização em diversas instâncias: paisagística, urbanística, funcional, ambiental, cultural, estética e econômica;
- Promover a harmonização entre ambiente natural e ambiente construído e ampliar os níveis de qualidade ambiental;
- Contribuir para a construção de ambiência urbana legível e valorizada pela população local;
- Contribuir para o desenvolvimento da cidade com baixa emissão de carbono;
- Contribuir para a ampliação da cobertura vegetal da cidade;
- Proporcionar melhor compreensão do valor da construção civil sustentável, no contexto urbano junto à sociedade civil;
- Tornar-se uma ferramenta de sensibilização ambiental e educacional do Município.

A certificação FATOR VERDE para Construções Sustentáveis é opcional e aplicável aos projetos de novas construções e grandes reformas, sejam de uso residencial, comercial, misto ou institucional, no setor público ou privado. São consideradas grandes reformas as intervenções construtivas significativas na envoltória, sistema de estrutura e instalações prediais. A certificação está estruturada em quatro níveis:



Para garantir qualquer um dos níveis da certificação, o requerente deverá atender aos seguintes critérios, de acordo com a tabela abaixo:

Nível de Certificação	Critérios a serem atendidos	Total de critérios
Bronze	12 critérios obrigatórios	12
Prata	12 critérios obrigatório e no mínimo 6 opcionais	18
Ouro	12 critérios obrigatórios e no mínimo 10 opcionais	22
Diamante	12 critérios obrigatórios e no mínimo 20 opcionais	32

3.1. Procedimentos para Obtenção da Certificação

- 1** O Cidadão acessa a plataforma licenciamento digital e escolhe o serviço que deseja solicitar
- 2** A partir das instruções disponíveis no Canal, o cidadão faz upload dos documentos necessários para análise do processo
- 3** O processo é analisado por um servidor técnico da Seuma, com base nos documentos apresentados
- 4** Após análise o processo poderá ser encaminhado para: notificação; indeferimento; emissão final
- 5** Se notificado: resposta em até 30 dias. Se indeferido ou emissão final: concluído pelo responsável
- 6** Após aprovação da documentação e de visita técnica, no caso da , o certificado é emitido com QRCODE e códigos verificadores, ficando disponível para download ou impressão.

acesse a página da certificação para ver a listagem de documentos

<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/servicos/392-certificacao-fator-verde>

3.2. Fase de Pré-Certificação

O empreendimento pode obter a Pré-Certificação na fase de projeto, após dar entrada no processo entregando documentação e projetos demonstrando atendimento ao mínimo de **10 critérios obrigatórios**, do total de 12 necessários para a Certificação Final. Nesta fase o empreendimento obtém uma Pré-Certificação Geral, a divisão em níveis acontece apenas na fase da Certificação Final.

3.3. Fase de Certificação Final

A Certificação Final do Fator Verde pode ser obtida na ocasião da conclusão da construção do empreendimento., sendo solicitadas novas documentações conforme o executado em obra. O requerente deverá entrar com novo processo, demonstrando o atendimento ao mínimo de **12 critérios obrigatórios** para obter a certificação no nível bronze. A medida que mais critérios são atendidos, a edificação poderá obter os níveis prata, ouro ou diamante.

4. CRITÉRIOS DA CERTIFICAÇÃO FATOR VERDE

Os critérios da Certificação Fator Verde para Construções estão estruturados em seis dimensões:



DIMENSÃO
**Fator
Cidade
Sustentável**



DIMENSÃO
**Fator
Ambiente
Saudável**



DIMENSÃO
**Fator
Energético**



DIMENSÃO
**Fator
Hídrico**



DIMENSÃO
**Fator
Materiais e
Resíduos**



DIMENSÃO
**Fator
Social**

São ao todo
45 critérios

sendo 12 obrigatórios
e 33 opcionais



DIMENSÃO

FATOR CIDADE SUSTENTÁVEL

CRITÉRIOS



C. 01 -	CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FLORA E FAUNA	opcional
C. 02 -	RECURSOS HÍDRICOS	obrigatório
C. 03 -	RECURSOS MINERAIS	opcional
C. 04 -	AUMENTO DA BIODIVERSIDADE	opcional
C. 05 -	CONECTIVIDADE URBANA	opcional
C. 06 -	REABILITAÇÃO DE BENS DE VALOR HISTÓRICO	opcional
C. 07 -	ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO	obrigatório
C. 08 -	MOBILIDADE SUSTENTÁVEL	opcional
C. 09 -	PERMEABILIDADE	opcional
C. 10 -	FACHADAS ATIVAS	opcional
C. 11 -	GENTILEZAS URBANAS	obrigatório
C. 12 -	CALÇADAS PARA TODOS	opcional
C. 13 -	LOCALIZAÇÃO ESPECIAL	opcional

Aumento do desempenho do critério: * O critério Conservação e Manejo da Flora e Fauna poderá pontuar como dois critérios para o processo de certificação Fator Verde.



DIMENSÃO

FATOR AMBIENTE SAUDÁVEL

CRITÉRIOS



C. 14 -	CONFORTO TÉRMICO	opcional
C. 15 -	CONFORTO ACÚSTICO	opcional
C. 16 -	ILUMINAÇÃO NATURAL	obrigatório
C. 17 -	VENTILAÇÃO NATURAL	opcional
C. 18 -	QUALIDADE DO AR INTERIOR	opcional
C. 19 -	TELHADO VERDE	opcional
C. 20 -	JARDIM VERTICAL	opcional



DIMENSÃO

FATOR ENERGÉTICO

CRITÉRIOS



C. 21 -	ILUMINAÇÃO EFICIENTE	obrigatório
C. 22 -	AUTOMAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO	opcional
C. 23 -	GERAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	opcional
C. 24 -	SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA	opcional
C. 25 -	ELEVADORES EFICIENTES	opcional
C. 26 -	SISTEMAS DE AR CONDICIONADO	opcional
C. 27 -	EMISSIONES DE GEE	opcional



DIMENSÃO

FATOR HÍDRICO

CRITÉRIOS



C. 28 -	LOUÇAS E METAIS EFICIENTE	obrigatório
C. 29 -	CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	obrigatório
C. 30 -	IRRIGAÇÃO EFICIENTE DO PAISAGISMO	opcional
C. 31 -	MEDIÇÃO INTELIGENTE DE ÁGUA	opcional
C. 32 -	APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E/OU ÁGUAS CINZAS	opcional



DIMENSÃO

FATOR MATERIAIS E RESÍDUOS

CRITÉRIOS



C. 33 -	SISTEMA CONSTRUTIVO PRÉ-FABRICADO	obrigatório
C. 34 -	MATERIAL REGIONAL	obrigatório
C. 35 -	MATERIAIS REUTILIZADOS E/OU RECICLADOS	opcional
C. 36 -	MADEIRA CERTIFICADA	opcional
C. 37 -	CIMENTO	opcional
C. 38 -	ARMAZENAMENTO SELETIVO	
C. 39 -	CONTROLE DOS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO	
C. 40 -	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	



DIMENSÃO

FATOR SOCIAL CRITÉRIOS



C. 41 -	ACESSIBILIDADE PARA TODOS	opcional
C. 42 -	EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	obrigatório
C. 43 -	INCLUSÃO SOCIAL	opcional
C. 44 -	PARTICIPAÇÃO SOCIAL	opcional
C. 45 -	COMUNICAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	obrigatório





FATOR
CIDADE
SUSTENTÁVEL



Fortaleza
PREFEITURA

Urbanismo e
Meio Ambiente

CRITÉRIO 01

CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FLORA E FAUNA



CONTEXTUALIZAÇÃO

O Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta, com uma variedade de biomas que reflete em uma enorme riqueza da flora e da fauna, totalizando o equivalente a mais de 20% do número total de espécies da Terra (Ministério do Meio Ambiente, 2015). Apesar de toda esta riqueza, o desmatamento está reduzindo de forma significativa a cobertura vegetal no território brasileiro (CERQUEIRA, 2015).

A OMS (Organização Mundial da Saúde) e FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) no Brasil, consideram ideal que cada habitante disponha de 12m² de área verde. Já a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) estabelece um ideal de 15m² de área verde por habitante.

Existe em Fortaleza uma vida animal que vive em refúgios vegetacionais e em elementos naturais inseridos na paisagem urbana. Suas sete grandes comunidades faunísticas são lacustre / ribeirinha, costeira, estuarina, urbana (edificada), urbana (sítios), fauna de florestas abertas e fauna de florestas densas. (Inventário Ambiental de Fortaleza, 2003).

Neste contexto, faz-se relevante a preservação e a recomposição da vegetação nativa no processo de evolução urbana. Buscando atingir essa meta, em 2014 foi lançado o Plano de Arborização de Fortaleza, que dentre outras atividades orienta a recomposição vegetal na cidade.



OBJETIVO

Contribuir para a manutenção e/ou incremento da biodiversidade da cidade.

BENEFÍCIOS

- Reforçar o dever ético e moral de proteger a natureza;
- Manter o estágio sucessional dos ecossistemas;
- Reduzir a eutrofização e a poluição em corpos d'água;
- Aumentar os serviços do ecossistema (qualidade do ar, conforto acústico, promoção de microclima, promoção de espécies com potencial econômico, fármaco e de alimento);
- Evitar a extinção de espécies e ecossistemas com a criação e manutenção de habitats;
- Proteger e manter o solo com a diminuição dos processos de erosão e lixiviação provocadas pela precipitação das águas no solo.

REQUISITOS

Elaborar e implementar um Plano de Conservação e Manejo da Flora e Fauna.

IMPLEMENTAÇÃO

O Plano de Conservação e Manejo da Flora e Fauna deverá ser elaborado e executado de acordo com as diretrizes a seguir:

Manejo de Flora:

Inventário florístico e fitossociológico:

- O Plano deve conter inventário florístico e fitossociológico do terreno, contendo relação das espécies, caracteriza-

ção da área e identificação de espécies de risco;

- Contemplar na relação de espécies: vegetação arbórea, arbustiva, sub-arbustiva e herbácea, indicando nome popular e científico; classificação taxonômica; riqueza e quantitativos;
- Contemplar na caracterização da área: coordenadas geográficas; altitude; tipo de solo; unidade geomorfológica; proximidade de cursos e corpos d'água; método de amostragem; e tabelas fitossociológicas;
- Identificação das espécies ameaçadas (criticamente em perigo, em perigo e vulnerável) e de baixo risco (dependente de conservação, quase ameaçada e pouco preocupante) (IUCN, 2016).

Manejo de flora:

- O projeto arquitetônico do empreendimento deverá se adequar a flora existente, visando manter parte das árvores no terreno, com atenção para árvores que são protegidas por lei;
- Caso necessário transplante arbóreo, recomenda-se replantio no terreno da edificação, com indicação deste no projeto de paisagismo;
- Replantios no exterior do terreno, devem ser realizados com autorização dos órgãos ambientais competentes;
- Deve-se evitar supressão vegetal, que pode ser realizada caso demonstre-se deterioramento físico irreversível; risco de queda devido à ação de parasitas, doenças ou outros comprometimentos fitossanitários; ou se tratando de espécies exóticas invasoras.
- As supressões deverão ser compensadas no projeto de paisagismo priorizando espécies consonantes com o manual de arborização.



Paisagismo

O Projeto de Paisagismo do empreendimento deve estar consonante com os parâmetros estabelecidos no Código da Cidade.

- Na construção de edificações de uso residencial ou misto, com área total de edificação igual ou superior a 150,00m² (cento e cinquenta metros quadrados), é obrigatório o plantio no lote respectivo de, pelo menos, 01 (uma) árvore para cada 150,00m² (cento e cinquenta metros quadrados), ou fração da área total de edificação.
- Na construção de edificações de uso não residencial com área total de construção igual ou superior a 80m² (oitenta metros quadrados), é obrigatório o plantio no lote respectivo de, pelo menos, 01 (uma) árvore para cada 80m² (oitenta metros quadrados), ou fração da área total de edificação.
- Um mínimo de 40% (quarenta por cento) do total, exigido nos itens acima, deverá ser plantio no lote respectivo. Em caso de impossibilidade, por motivos de área disponível, poderá o restante ser plantado no passeio lindeiro ao lote, ou em locais indicados pelo órgão gestor ambiental municipal.
- O plantio de novas mudas deverá estar de acordo o Manual de Arborização do Município de Fortaleza. Sob justificativa técnica, poderá ser permitido o plantio de espécies exóticas, de preferência adaptadas a região, desde que estas não sejam invasoras.
- Quando não houver espaço disponível dentro e fora do empreendimento, o plantio deverá ser realizado em outro local indicado pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA).
- Os estacionamentos de veículos que utilizarem espaços descobertos deverão ser arborizados e apresentar, no

mínimo, uma árvore para cada 4 (quatro) vagas.

As árvores deverão corresponder a essências florestais nativas, identificadas pelo Manual de Arborização da Prefeitura Municipal de Fortaleza, devendo medir pelo menos 1,80m (um metro e oitenta centímetros) de altura e ter diâmetro à altura do peito (DAP), igual ou maior a 0,02m (dois centímetros). Recomendam-se árvores com baixo consumo de água, nativas e árvores produtoras de frutos comestíveis.

Aumento do desempenho do critério:

Caso adote-se também as estratégias descritas abaixo serão computados dois critérios no processo de certificação.

- O projeto de arquitetura do empreendimento deverá se adequar à flora existente, evitando supressões arbóreas. Caso necessário supressão, entregar laudo ou parecer técnico comprovando a inviabilidade fitossanitária de manter os indivíduos arbóreos, ou de que tratam-se de espécies exóticas invasoras, bem como a respectiva ART do profissional habilitado.
- O paisagismo pode propor relocação de no máximo 50% dos indivíduos arbóreos, sendo a inviabilidade de transplantes justificável tecnicamente;
- Pelo menos 50% das espécies transplantadas deverão ser replantadas dentro do terreno da edificação e indicadas no projeto de paisagismo. O replantio de espécies no exterior do terreno precisa de autorização ou indicação dos órgãos ambientais competentes;



- As plantas que serão transplantadas deverão estar saudas, ser de médio e grande porte com DAP maior ou igual a 0,30m (trinta centímetros). Estas plantas deverão ser selecionadas, reduzir a copa em 30% a 50% preservando sua forma natural (corte seleciona de galhadas), a poda deverá ser realizada 30 dias antes do plantio, irrigadas com prazo de duração definido em função das características locais e as covas deverão ter dimensões pré-definidas. Em caso de não ocorrer a "pega", deverá ser plantada uma nova árvore, similar em características e idade.

- O plantio no local do empreendimento poderá ser feito por vegetais adultos obtidos de outras áreas desmatadas.

- O transplante de vegetais exóticos pode ocorrer mediante justificativa, considerando porte, beleza ou valor tradicional (sociocultural);

Fauna

Levantamento Faunístico

Deverá ser elaborado um levantamento faunístico no terreno a ser construída a edificação e firmado um Termo de Responsabilidade Técnica assinado por profissional habilitado. Para realização do levantamento da fauna local, deverão ser apresentadas:

- Listas das espécies encontradas de acordo com os grupos taxonômicos (ictiofauna, herpetofauna, avifauna, mastofauna, malacofauna, carcinofauna, entomofauna), evidenciando fauna invasora, doméstica, e de potencial epidemiológico;

- Descrição da metodologia utilizada para o registro;

- Mapa, imagens de satélite ou ortofoto com indicação da área afetada pelo empreendimento;

- Informações sobre os locais de destino para os exemplares biológicos com anuência da instituição onde serão

depositados;

- O levantamento da fauna deverá ser realizado de forma a observar o período adequado de cada grupo. Deverá conter a descrição detalhada da metodologia a ser utilizada em cada grupo; a caracterização do ambiente encontrado na área de influência do empreendimento, com descrição dos tipos de habitats encontrados.

Resgate e Manejo de Fauna

Após o levantamento faunístico do terreno a ser construído o empreendimento, deverá ser realizada, quando necessário, o correto resgate e manejo das espécies ameaçadas para áreas de soltura regulamentadas pelos órgãos ambientais competentes.

Observação: A lei de Crimes Ambientais, Lei Nº 9.605/98, destaca em seu artigo 29, que matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida, pode cumprir pena de detenção de seis meses a um ano de prisão, além de multa.

DOCUMENTAÇÕES

Plano de Conservação e Manejo da Flora e Fauna, com os respectivos documentos, relatórios e projetos exigidos nos requisitos solicitados;

Anotações de Responsabilidade Técnica dos profissionais envolvidos com a devida comprovação de experiência com fauna.

Projeto paisagístico e registros fotográficos para evidenciar o plantio das novas espécies e transplante de árvores.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Código Florestal Lei 12.651/12. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

BRASIL. LEI N° 5.197/67. Dispõe sobre a proteção à fauna.

BRASIL. LEI N° 9.605/98. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

CERQUEIRA, W. Desmatamento no BRASIL. Mundo educação. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

FORTALEZA. Manual de Arborização. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente do Município de Fortaleza, 2015.

HANSEN, Sandro. Gestão Socioambiental: Meio Ambiente na Construção Civil. Florianópolis, SC. SENAI/SC, 2008.

IBAMA. Instrução Normativa n° 146/2007. Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.

LAZZARETTI, T. Métodos de Pesquisa para Levantamento de Fauna Silvestre. Ed. Xanxerê, São Paulo: 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa N° 06/2008. Lista das espécies da flora brasileira ameaçada de extinção.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa MMA n° 03/2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. The IUCN Red list of Threatened Species. Versão 2016-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 30 de julho de 2016.

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. Transplante vegetais selecionados.

GLOSSÁRIO

Conservação: implica em uso racional de um recurso qualquer, ou seja, em adotar um manejo de forma a obter rendimentos garantindo a auto sustentação do

meio ambiente explorado.

• **Diâmetro à altura do peito (DAP):** diâmetro do caule mensurado à altura de 1,30m (um metro e trinta centímetros) do solo.

• **Fauna estuarina:** compreende as espécies encontradas, sobretudo nos manguezais e nos estuários dos rios. Os principais representantes dessa zona são peixes, crustáceos, moluscos e aves (sobretudo as migratórias).

• **Fauna lacustre:** fauna lacustre ou ribeirinha contempla as espécies faunísticas dependentes dos ambientes lacustres ou das várzeas (mata ciliar). É a fauna presente próximo às margens dos lagos, rios e águas doces.

• **Fauna silvestre:** São espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras.

• **Manejo de fauna:** técnica consistente de aplicação de conhecimento ecológico às populações de espécies da fauna e da flora e do ambiente, que busca o equilíbrio entre as necessidades dessas populações e as necessidades das pessoas.

• **Pega:** Enraizamento e estabelecimento no solo do vegetal replantado.

• **Preservação:** apresenta um sentido mais restrito que conservação, significando a ação de apenas proteger um ecossistema ou recurso natural de dano ou degradação, ou seja, não utilizar, mesmo que racionalmente e de modo planejado.

• **Transplante vegetal:** remoção, transporte e realocação de espécies vegetais de médio e grande porte com DAP maior ou igual a 0,30m (trinta centímetros).

CRITÉRIO 02

RECURSOS HÍDRICOS



CONTEXTUALIZAÇÃO

O aumento da demanda por água é consequência direta do crescimento populacional e da ampliação dos níveis de consumo per capita, e tais fatores aumentam a pressão sobre os mananciais de abastecimento e alteram o ciclo hidrológico do entorno.

Entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas: ocupação desordenada do solo, em especial áreas vulneráveis como as APP's; práticas inadequadas de uso do solo e da água; falta de infraestrutura de saneamento; intensa exploração dos recursos hídricos; remoção da cobertura vegetal; erosão e assoreamento de rios e córregos; e atividades industriais incluindo a construção civil que se desenvolvem, muitas vezes, em descumprimento da legislação ambiental (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Dependendo do tipo de solo, terreno e vegetação, os lençóis freáticos podem estar mais próximos das superfícies e, portanto, impedir ou dificultar a realização de determinadas obras. Antes de realizar qualquer construção é muito importante avaliar as questões hídricas referentes ao terreno e incluir principalmente o lençol freático.

Além disso, a cidade de Fortaleza apresenta diversas Lagoas e Rios em suas Zonas Urbanas que são alvos das crescentes pressões antrópicas. Conforme o Novo Código Florestal, Lei nº 12.651/2012 são Áreas de Preservação





Permanente – APP em Zonas Urbanas as áreas: no entorno dos lagos e lagoas naturais com largura mínima de 30m (trinta metros).

Para cursos d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, essas áreas são definidas no Art. 4º, Inciso I, alíneas a – e da referida Lei. A Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) conta com 09 bacias hidrográficas que constituem unidades caracterizadas por cursos fluviais de pequeno porte e intermitentes. Considerando-se, porém, a demanda urbana e industrial da Região, esses cursos assumem papel relevante por constituírem os mananciais disponíveis. (INVENTÁRIO AMBIENTAL DE FORTALEZA, 2003)

Um dos mais importantes instrumentos para o gerenciamento de recursos hídricos é a outorga onerosa do direito de uso, relatado no artigo 5 do Decreto 23.068/94.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, as águas subterrâneas são de domínio dos Estados, devendo a outorga para utilização desses recursos ser emitida pelas autoridades competentes de cada Estado. Algumas construções interferem nas águas subterrâneas, impactando o ciclo hidrológico, por meio da execução de rebaixamento do lençol freático para a construção de estacionamento e outros ambientes nos subsolos e cravação de estacas profundas para as fundações das edificações.

A ação e a influência dessas águas têm causado numerosos imprevistos e acidentes, como os recalques

que porventura possam aparecer na vizinhança das escavações.

Além disso, as construções também podem impactar na qualidade e disposição das águas superficiais, caso não respeitem as margens dos reservatórios de água e comprometem o estabelecimento da mata ciliar que favorece a manutenção das características ambientais próprias dos corpos d'água.

OBJETIVO

Contribuir para a manutenção e/ou incremento da biodiversidade da cidade.

BENEFÍCIOS

- Evitar problemas relacionados ao rebaixamento do lençol freático;
- Evitar a poluição e degradação de mananciais hídricos no entorno da obra;
- Utilizar de forma racional os mananciais hídricos locais;
- Evitar e mitigar inundações urbanas;
- Evitar a perda de biodiversidade;
- Evitar a intensificação do fenômeno da eutrofização.

REQUISITOS

Projetar e construir edificações sem interferir nas águas subterrâneas e superficiais e suas margens, bem como monitorar o consumo de água durante a construção.



IMPLEMENTAÇÃO

- Realizar sondagem do solo local, em conformidade com a norma NBR 6484/80 - Método SPT, dentre outros métodos regulamentados, para registrar o nível de água do lençol freático do terreno a ser projetada a edificação;
- Caso o projeto aproveite a topografia do local da edificação, sem a necessidade de movimentação de terra por escavação, não será necessário evidenciar o nível de lençol freático por meio dos ensaios supracitados;
- Caso seja necessário realizar o rebaixamento do lençol freático para a execução de alguns elementos construtivos, será permitido apenas de forma temporária;
- As águas provenientes do processo de rebaixamento de lençol freático não poderão ter como destino o sistema de drenagem pluviais pública. Deverá ser previsto o uso sustentável deste recurso hídrico;
- Projetar interligando o empreendimento à rede pública de abastecimento de água e aos coletores públicos de esgotos. Caso não exista, poderá ser adotada soluções individuais, desde que autorizados pelo Órgão Gestor Ambiental Municipal e outorgados pelo Órgão Gestor Estadual dos Bens Hídricos ou outros órgãos competentes.
- Durante a construção, caso seja necessário utilizar captação de água subterrânea, a mesma deverá ser autorizada pelo Órgão Gestor Ambiental Municipal e outorgada pelo Órgão Gestor Estadual dos Bens Hídricos, ouvidos outros órgãos competentes;
- Realizar ao final da construção um Relatório Hídrico, evidenciando: a. O consumo total de água durante a construção em volume (m³) e os percentuais dos consu-

mos de água potável do sistema público, água subterrânea, água de reuso e/ou águas pluviais em relação ao consumo total. b. Cálculo da Pegada Hídrica direta durante a fase de construção, de acordo com a equação abaixo:

$$PHd = Vat/Ac$$

Onde:

PHd: Pegada Hídrica direta durante a construção (m)

Vat: Volume de água consumida durante a construção (m³), obtido por meio do somatório das contas mensais de consumo da concessionária local (CAGECE).

Ac: Área Construída (m²).

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Deverá ser apresentado o projeto de Instalações Hidrossanitárias necessário para evidenciar os requisitos estabelecidos na interferência das águas subterrâneas e conexão com as redes de água e esgoto público.

Fase de Certificação Final: Deverá ser apresentada a autorização dos órgãos competentes, caso seja necessária a utilização de água subterrâneas, além de apresentar o Relatório Hídrico, constando os tipos de fontes de consumo de água durante a construção e o Cálculo da Pegada Hídrica direta.



REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 6122. *Projeto e Execução de Fundações BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Planalto. Novo Código Florestal. CEARÁ.*

Lei nº 11.996/92. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Conservação e reuso da água em Edificações. São Paulo: Sinduscon-SP, 2005. SOUZA, Jackeline Lucas. Proposta metodológica de cálculo para a pegada hídrica na construção civil imobiliária. 2014. 222 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Recursos Hídricos) – Centro de Tecnologia. Universidade Federal do Ceará.*

WATER FOOT PRINT NETWORK. *Cálculo da pegada hídrica. Disponível em: <<http://www.pegadahidrica.org/>>. Acesso em 30 de julho de 2016.*

GLOSSÁRIO

Eutrofização: *Processo natural, que pode ser acelerado por impactos antrópicos como poluição agrícola e urbana devido ao aumento de nutrientes em lagos e outros corpos d'água.*

Lençol freático: *é uma camada de água subterrânea, formada pela infiltração da água das chuvas no solo, que ocupa os seus poros e as fendas de rochas. Essa água infiltra-se no solo até atingir uma camada de material impermeável.*

Pegada Hídrica: *é o volume de água total usada durante a produção e consumo de bens e serviços, bem como o consumo direto e indireto no processo de produção.*

CRITÉRIO 03

RECURSOS MINERAIS



CONTEXTUALIZAÇÃO

A escolha de uma rocha natural como material de construção depende de diversos fatores dentre os quais podemos destacar os critérios técnicos e econômicos (KULAIF, 2012).

A mineração de areia e brita está espalhada por todo o território nacional e é uma das mais importantes atividades extrativas do setor mineral brasileiro, devido ao volume produzido comparável ao volume de produção do minério de ferro, principal produto mineral brasileiro (ALMEIDA, 2009).

De acordo com a Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (ANEPAC), o consumo de areia está distribuído em 35% para a produção de argamassa, 20% para as concreteiras, 15% para as construtoras, 10% para os pré-fabricados, 10% para os revendedores/lojas, 5% para empresas pavimentadoras e usinas de asfalto, 3% nos órgãos públicos e 2% em outros usos.

No Brasil, a produção de areia correspondeu a 441 milhões de toneladas em 2013, apresentando crescimento de 4% (VEIGA FILHO, 2014).

Levando em consideração os impactos socioambientais dos usos intensos de areia e brita pela construção civil, torna-se relevante a análise da substituição dos produtos finais da construção (LIMA, 2013). É importante avaliar que a substituição do concreto por materiais como blocos e tijolos de cerâmica vermelha, aço, alumínio, vidro e



mesmo plásticos tem um impacto direto na demanda da areia (KULAIF, 2012).

Do ponto de vista legal, cabe à União, mediante autorizações, conceder a terceiros o direito de minerar, com a previsão expressa das medidas compensatórias dos danos causados ao meio ambiente.

Contudo o DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral constatou um excesso de clandestinidade do seguimento, destacando que menos de 5% de mineradores de agregados mantém uma relação regular com o órgão.

OBJETIVO

Minimizar os impactos devidos à extração de minérios como areia e brita para a construção civil.

BENEFÍCIOS

- Reduzir a extração ilegal de minérios;
- Minimizar a extração de recursos minerais pela indústria da construção civil;
- Incentivar a adoção de materiais inovadores na construção civil que substituam os agregados minerais.

REQUISITOS

Elaborar e executar um Plano de Gerenciamento de Agregados Minerais.

IMPLEMENTAÇÃO

O Plano de Gerenciamento de Agregados Minerais (PGAM) é um documento descritivo que engloba as ações de redução do consumo de recursos minerais. O documento deve estar detalhado de modo a evidenciar a correta execução das exigências expostas neste critério.

Quantidade de Agregado Mineral - Informar a quantidade de agregados (areia e brita) previstos para a construção do empreendimento;

Origem do Agregado Mineral - Garantir a logística sustentável, informando o local da extração dos agregados, devendo a empresa mineradora ser cadastrada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), além do licenciamento ambiental regular da extração, seja ela indireta ou direta.

Agregados reciclados - Garantir um uso sustentável dos agregados no empreendimento por meio da substituição de pelo menos 10% de agregados (areia e/ou brita) por materiais provenientes de usinas de reciclagem ou reuso de outras obras, evitando a extração de novas matérias primas provenientes de jazidas minerais. Descrever a metodologia, o tipo e origem do agregado mineral e local de aplicação previsto.

Boas práticas - Descrever as boas práticas utilizadas na gestão dos recursos minerais, detalhando as estratégias para uma logística eficiente, armazenamento correto de agregados no canteiro, dentre outras ações que visem a redução dos impactos dos agregados minerais. Exemplos de boas práticas, a proteção das caçambas de caminhões que transportam os agregados por meio de lonas, a fim de evitar o carreamento de materiais nas vias; e o armazenamento adequado dos agregados em baías ou ambientes que evitem o desperdício no canteiro.



DOCUMENTAÇÕES

Deverá ser apresentado o PGAM, em conformidade com as 4 diretrizes: Quantidade de Agregado Mineral; Origem do Agregado Mineral; Agregados reciclados; e Boas práticas. O PGAM deverá conter as memórias de cálculos, quantitativo dos agregados; licenças ambientais; projetos e Termo de Compromisso de atendimento aos requisitos solicitados por profissional habilitado. Notas fiscais dos agregados minerais e registros fotográficos para evidenciar a implementação do PGAM.

REFERÊNCIAS

Almeida, S.; Luz, A. *Manual de Agregados para a Construção Civil*. Ed. CETEM/MCT, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. Portaria N° 266/08. Dispõe sobre o processo de registro de licença e altera as Normas Reguladoras de Mineração aprovadas pela Portaria n° 237, de 18 de outubro de 2001.

KULAIF, Yara. *Areia para construção*. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/areia-construcao-sumario-mineral-2014>>. Acesso em 19 de julho de 2016.

GLOSSÁRIO

Agregado mineral: materiais minerais, como cascalho, areais naturais, pedra britada, e outros usados em obras de construção.

Agregado reciclado: material agregado proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil.

CRITÉRIO 04

AUMENTO DA BIODIVERSIDADE



CONTEXTUALIZAÇÃO

Biodiversidade foi um conceito oficializado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em 1992 no Rio de Janeiro (ECO-92), quando as nações reconheceram a gravidade da crise ambiental e como ela poderia afetar os principais desafios de desenvolvimento do planeta.

Significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo diversos ecossistemas como os terrestres, marinhos, outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo, ainda, a diversidade dentro de espécies. (Ministério do Meio Ambiente, 2016).

O Brasil é considerado o país da maior biodiversidade do planeta. Estima-se que, das espécies existentes, o país detenha, pelo menos, 20% do total mundial, bem como 30% das florestas tropicais do mundo.

Entretanto, a biodiversidade ainda não tem sido tratada com a ênfase necessária nas estratégias de desenvolvimento, e isso leva à perda gradual de um diferencial importante para o país (Ministério do Meio Ambiente, 2016).

O planejamento e a gestão urbana sustentável, valorizando a ecologia urbana, traz benefícios como a diminuição de temperaturas e de ilhas de calor, manutenção da biodiversidade, absorção de ruídos e melhoria da qualidade do ar, promovendo um ambiente mais saudável e adequado à moradia.



OBJETIVO

Incentivar a manutenção das espécies da fauna e flora no local da edificação, de modo a proporcionar para a cidade um ambiente mais ecologicamente equilibrado.

BENEFÍCIOS

- Contribuir para conservação das espécies nativas e espécies ameaçadas de extinção (criticamente em perigo, em perigo e vulnerável);
- Aumentar a prestação de serviços ecossistêmicos indispensáveis para a sobrevivência humana.

REQUISITOS

Elaborar e executar projeto de paisagismo atendendo aos requisitos de implementação.

IMPLEMENTAÇÃO

O projeto paisagístico deve atender aos dois requisitos a seguir:

Plantio de árvores:

- Na construção de edificações de uso residencial ou misto, com área total de edificação igual ou superior a 75m² (setenta e cinco metros quadrados), é obrigatório o plantio, pelo menos, 01 (uma) árvore para cada 75m² (setenta e cinco metros quadrados), ou fração da área total de edificação;
- Na construção de edificações de uso não residencial com área total de construção igual ou superior a 40m² (quarenta metros quadrados), é obrigatório o plantio de, pelo menos, 01 (uma) árvore para cada 40m² (quarenta

metros quadrados), ou fração da área total de edificação. • Respeitado um mínimo de 40% (quarenta por cento) do total, exigido nos itens acima, para o plantio no lote respectivo, poderá o restante ser plantado no passeio lindeiro ao lote, ou em locais indicados pelo órgão gestor ambiental municipal competente e que deverão estar de acordo com o Manual de Arborização do Município de Fortaleza;

- Quando o espaço citado não comportar o número de árvores exigido, o plantio poderá ser substituído pelo fornecimento das respectivas mudas de árvores, exclusivamente a Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA);

- Escolher árvores de espécies nativas, identificadas pelo Manual de Arborização da Prefeitura Municipal de Fortaleza;

- Escolher árvores que tenham medidas de pelo menos 1,80m a 2,20m (um metro e oitenta centímetros a dois metros e vinte centímetros) de altura, isenta de pragas e diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou maior a 0,02m (dois centímetros).

Estratégias para o aumento da biodiversidade:

- Instalar jarreiras nas varandas ou outras áreas construídas de edifícios verticalizados ou não; • Garantir que 50% das novas espécies inseridas no paisagismo sejam de plantas frutíferas que atrairão as espécies frugívoras dispersoras de sementes;

- Além do atendimento do plantio das novas árvores, utilizar no paisagismo vegetação nativa com diversos portes e várias formas, texturas, cores e cheiros, para atrair maior diversidade de organismos vivos;

- Para garantir o aumento da biodiversidade, será



realizado uma análise comparativa da situação do terreno antes e depois das intervenções construtivas no terreno, por meio de registros fotográficos e inventários de flora e fauna, em conformidade com o critério 01.

Recomendações:

- Aumentar a cobertura vegetal da edificação por meio de telhados verdes e jardim vertical. Esta ação, além de contribuir para o aumento da biodiversidade, também pode contabilizar mais pontuação, caso atendam aos parâmetros mínimos previstos nos critérios nº 19 e 20;
- Elaborar e executar plano de manejo da fauna e flora;
- Executar no paisagismo uma área com superfície de água permanente para acesso a fauna e flora, como espelhos e fontes d'água. Para os sistemas aquáticos dessa natureza são recomendados o uso de organismos aquáticos (de preferência nativos) como peixes, moluscos, crustáceos e macrófitas aquáticas que promovam a limpeza natural da água e o controle de vetores em fase larval aquática. Não será permitido o uso de sistema que tenha água parada para evitar a reprodução e proliferação de vetores de doenças.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pre-Certificação: Deverá ser apresentado o projeto de paisagismo com o memorial descritivo atendendo a todos os parâmetros da fauna e flora.

Fase de Certificação Final: Apresentar registros fotográficos e notas fiscais das novas espécies plantadas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988. FORTALEZA. *Manual de Arborização*. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, 2015.

ICLEI. *Gestão da Biodiversidade Urbana*. Disponível em: <<http://sams.iclei.org/o-que-fazemos/promovemos-a-acao-local/programas/gestao-da-biodiversidade-urbana.html>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Biodiversidade*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Biodiversidade Brasileira*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

MORO, M. F. & MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: *Fitossociologia do Brasil: Métodos e estudos de casos*.

Org. FELFILI, J. M., EISENLOHR, P. V., MELO, M. M. R. F., ANDRADE, L. A., & MEIRA NETO, J. A. A. (2011). UFV, Viçosa. WORLD WIDE FUND FOR NATURE. *Biodiversidade*. Disponível em <<http://www.wwf.org.br/>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

GLOSSÁRIO

Diâmetro à altura do peito (DAP): diâmetro do caule mensurado à altura de 1,30m (um metro e trinta centímetros) do solo.

Espécies frugívoras: são animais que se alimentam de frutos sem danificar a semente. As espécies que apresentam frutos com pericarpo carnoso são, em potencial, atrativas para a fauna (espécies frugívoras), são capazes de aumentar a biodiversidade com a atração de pássaros e outros animais de ambientes naturais, que ajudam a reequilibrar o meio ambiente urbano por meio do controle de pragas e da dispersão de sementes provenientes de matas e de vegetação adjacentes.

CRITÉRIO 05

CONECTIVIDADE URBANA



CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma cidade planejada com um uso misto de lugares de trabalho e residências e com distâncias menores para viagens para o local de trabalho, contribui para o aumento da utilização de bicicleta e de caminhada (CAMPOS; RAMOS, 2005). "Caminhabilidade" (walkability) é considerada uma medida e referência à qualidade de vida no meio urbano como ferramenta objetiva de gestão para o desenvolvimento sustentável (GHIDINI, 2010).

O planejamento urbano é um fator fundamental para a promoção de uma cidade mais conectada, direcionando a construção de novas edificações com usos diversos e contribuindo diretamente para um tecido urbano misto.

O uso do solo por meio de edificações comerciais, serviços, institucionais, escritórios, residenciais, dentre outros, traz vários benefícios urbanísticos e sociais. Além de beneficiar a saúde de seus habitantes, também fomentam a criação de comunidades mais ativas e com uma melhor qualidade de vida.

OBJETIVO

Incentivar a manutenção das espécies da fauna e flora no local da edificação, de modo a proporcionar para a cidade um ambiente mais ecologicamente equilibrado.



BENEFÍCIOS

- Incentivar o aumento do uso da bicicleta e de caminhada;
- Reduzir a demanda de viagens revertendo, por exemplo, a tendência na dispersão de atividades em locais de difícil acesso exceto de carro próprio;
- Reduzir a distância percorrida por veículos e emissões associadas;
- Promover um uso do solo mais eficiente.

REQUISITOS

Opção 1.

Implantar empreendimentos em áreas com diferentes usos existentes nas proximidades. Construir ou reformar um edifício de forma que a entrada principal fique a 600m de percurso de 8 edificações de usos diversificados existentes e disponíveis publicamente.

Opção 2.

Em áreas com quantidade de usos inferior a opção 1, poderão ser criados na própria edificação usos diversificados que serão considerados na soma do total, desde que diferentes aos usos existentes.

IMPLEMENTAÇÃO

Deverá ser apresentado memorial descritivo contendo mapas e/ou aerofotos com a indicação de cada edificação e identificação de cada uso na área.

O desenvolvimento do percurso de bicicleta ou a pé deverá ser indicado com as distâncias percorridas até as 8 edificações de usos diversificados identificados a seguir:

Grupo	Subgrupo
Comercial	Comércio varejista, comércio atacadista e depósito.
Serviço	Serviços bancários e afins; hospedagem; serviço de alimentação e lazer; pessoal; de oficinas e especiais; de educação; de saúde; de utilidade pública.
Institucional	Equipamento para atividade administrativa governamental; para atividades de defesa e segurança; para atividades culturais e lazer; para atividade religiosa; para venda de artigos diversificados em caráter permanente; para atividades de transportes.

Observações:

- Os usos contados devem representar pelo menos dois de cada grupo.
- Havendo evidência de mais de um local de mesmo uso, somente dois serão considerados na soma do total para atender ao critério.



DOCUMENTAÇÕES

Planta de situação do empreendimento.

Memorial descritivo contendo mapas e/ou aerofotos com a indicação de cada edificação e identificação de cada uso na área.

O desenvolvimento do percurso deverá ser indicado com as distâncias percorridas.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, V. B. G.; RAMOS, R. a. R. *Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo*, 2005. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4871>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

FORTALEZA, P. M. de. *Lei No 7.987 de 23 de dezembro de 1996 – Consolidada – 2006. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências. Fortaleza, Ceará, 2006.*

GHIDINI, R. *A Caminhabilidade: Medida Urbana Sustentável. Energy*, p. 1–18, 2010.

GLOSSÁRIO

Caminhabilidade: trata-se de uma qualidade da infraestrutura do lugar que deve proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros (GHIDINI, 2010).

Uso misto: aquele que envolve, simultaneamente, o uso residencial e o uso não residencial.

CRITÉRIO 06

REABILITAÇÃO DE BENS DE VALOR HISTÓRICO



CONTEXTUALIZAÇÃO

A mercantilização da cultura e da natureza são grandes ameaças à sobrevivência do patrimônio cultural e natural (ZANIRATO, 2009).

Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 organizou a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional e instituiu o instrumento do tombamento.

O ato do tombamento, prerrogativa do poder Executivo, não implica desapropriação e nem determina o uso, tratando-se sim de “uma fórmula realista de compromisso entre o direito individual à propriedade e a defesa do interesse público relativamente à preservação de valores culturais” (FONSECA, 1997 citado por SANTOS, 2001).

Os Centros Históricos das cidades brasileiras mais adensadas ganham destaque especial nos inúmeros projetos de revitalização, hoje tão em voga, alimentados pelo setor turístico (LUCHIARI, 2005). Nos últimos anos, o interesse pelo patrimônio edificado tem aumentado consideravelmente, [...] por razões outras como o aumento demográfico, a saturação territorial, a complexidade urbana que acarreta diversos problemas político-econômicos vinculados, por exemplo, à especulação imobiliária e à exploração do turismo.

Assim, o uso do patrimônio edificado existente como fonte cultural, social e econômica tornou-se uma questão de grande interesse, que extrapola a questão meramente preservacionista (RODRIGUES; CAMARGO, 2010).



A negação da história e da memória em favor de uma suposta modernidade condenou irremediavelmente as malhas urbanas tradicionais e as construções históricas oficiais.

A requalificação urbana pressupõe também a requalificação dos edifícios contra o fenômeno especulativo da demolição indiscriminada.

OBJETIVO

Incentivar a revitalização de bens de valor histórico e a preservação de construções existentes, evitando demolições e descaracterização desnecessárias.

BENEFÍCIOS

- Incentivar o uso de bens de valor histórico ou tombados;
- Incentivar a preservação de bens edificados historicamente relevantes;
- Reduzir o consumo de materiais e demanda por matérias primas;
- Reduzir o volume de resíduos de demolições;
- Tornar evidente as vantagens da reabilitação de edifícios antigos e em particular aqueles que possuem valor histórico.

REQUISITOS

Implantar empreendimentos em edifícios existentes com valor histórico por meio de reabilitação, conservação, do reutilizar e da não demolição.

IMPLEMENTAÇÃO

Reabilitar, reformar, revitalizar, restaurar e reutilizar um edifício com valor histórico seja ele nacional, estadual ou local.

Observações:

- O uso daquelas edificações entendidas enquanto bem cultural deve ser abordado como um meio para a preservação e não como o fim.

- Analisado corretamente por meio de um juízo de valor crítico pode revelar a destinação mais adequada à vocação da edificação, que não é necessariamente o uso original, ainda que este seja preferível quando possível, respeitando a realidade material e espiritual do monumento.

- As intervenções de reabilitação dos edifícios podem ser, fundamentalmente, em três níveis:

1. Envoltória (fachadas e cobertura);
 2. Condições de habitabilidade e conforto (instalações e sistemas);
 3. Comportamento estrutural (estrutura e fundações).
- Observação

4: Aplicável a edificações sem tombamento desde que seja realizado memorial justificativo e que o valor histórico seja atestado por órgão competente.



DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação:

Levantamento arquitetônico, projeto de reforma e memorial descritivo contendo a indicação das intervenções realizadas, restauro e requalificação, em conformidade com a legislação.

Justificativa técnica das características de valor histórico no projeto.

Fase de Certificação Final:

Registro fotográfico destacando as intervenções realizadas, restauro e requalificação.

GLOSSÁRIO

Reabilitação: ato ou processo de possibilitar um uso eficiente e compatível de uma propriedade por meio de reparações, alterações e ampliações, preservando, ao mesmo tempo, as partes ou características que transmitem os seus valores histórico, cultural e arquitetônico (CÓIAS, 2007).

REFERÊNCIAS

CÓIAS, V. *Reabilitação: a melhor via para a construção sustentável*. p. 1–23, 2007.

LUCHIARI, M. T. D. P. *A reinvenção do patrimônio arquitetônico no consumo das cidades*.

GEOUSP *Espaço e Tempo*, n. no 17, p. 95–105, 2005.

RODRIGUES, A. R.; CAMARGO, M. J. De. *O uso na preservação arquitetônica do patrimônio industrial da cidade de São Paulo*. *Revista CPC*, n. 10, p. 140, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/cpc/article/view/15664>>. Acesso em 10 de julho de 2016.

SECULT-CE. *Secretaria da Cultura do Estado do Ceará*. Disponível em: <<http://www.secult.ce.gov.br/>>. SECULTFOR. *Secretaria da Cultura do Município de Fortaleza*. <<http://www.fortaleza.ce.gov.br/>>.

ZANIRATO, S. H. *Usos sociais do patrimônio cultural e natural*. *Patrimônio e Memória*, v. 5, n. 1, p. 137–152, 2009.

CRITÉRIO 07

ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO



CONTEXTUALIZAÇÃO

No mundo, o setor de transporte responde por aproximadamente 20% das emissões de CO₂ (CARVALHO, 2011). No Brasil, o setor de transporte responde por cerca de 9% das emissões totais de CO₂ (CNT, 2009).

Considerando apenas o transporte rodoviário no Brasil, os automóveis e comerciais leves, com menos de 30% de participação no total de viagens realizadas, contribuem com 50% das emissões desse poluente.

Enquanto os sistemas de ônibus, que respondem por mais de 60% dos deslocamentos urbanos, são responsáveis por apenas 7% das emissões totais de CO₂ (CARVALHO, 2011). Analisando dados locais, observa-se que a cidade de Fortaleza emitiu 4.523.015 tCO₂e no ano de 2018, dos quais, 59% de emissões inventariadas tiveram o setor de Transporte como responsável (FORTALEZA, 2020).

Políticas de incentivo do uso do transporte público coletivo em detrimento ao uso do transporte individual são fundamentais para reduzir o volume de poluentes emitidos na atmosfera das maiores cidades (CARVALHO, 2011).

Pesquisas indicam que cenários que privilegiam os modos de transporte coletivos e os modos ativos são muito mais sustentáveis e bem menos onerosos que os cenários baseados em uma mobilidade dominada pelo veículo particular (MOBILISE YOURCITY, 2016).





OBJETIVO

Incentivar a instalação de empreendimentos em locais próximos às opções de transporte público coletivo e ativos.

BENEFÍCIOS

- Incentivar o aumento do uso transporte público coletivo;
- Reduzir a necessidade de viagens de transporte individual;
- Reduzir as emissões de gases do efeito estufa e a poluição atmosférica.

REQUISITOS

Implantar empreendimentos a uma distância média de 600 m de um ponto de transporte público.

IMPLEMENTAÇÃO

Construir ou reformar um edifício de forma que a entrada principal fique a uma distância média de caminhada inferior a 600m de pontos planejados ou existentes de um ou mais pontos de transporte público, sendo considerados:

ônibus, estação de metrô, terminais de ônibus, transporte complementar (vans), BRT, VLT, estação de bicicleta compartilhada (Bicicletar) ou estação de carro elétrico compartilhado.

Observações:

- Os pontos e estações planejados podem ser contados se estiverem em construção na data do certificado de

ocupação.

-Serão considerados pontos ou paradas com apenas uma rota.

- Admite-se para o atendimento dos requisitos deste critério os pontos planejados por empreendimentos que possuam fluxo de viagens significativas e que possibilitem a criação de novos pontos ou paradas de transporte público.

DOCUMENTAÇÕES

Deverá ser apresentado memorial descritivo contendo mapas e/ou aerofotos com a indicação de cada ponto de transporte público e o desenvolvimento do percurso de caminhada destacando as distâncias percorridas.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, V. B. G.; RAMOS, R. a. R. *Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo*. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4871>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

CARVALHO, C. H. R. de C. *Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros*. Disponível em: <http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/t_d_1606.pdf>. Acesso em 10 de julho de 2016.

CNT, C. N. D. T. *Oficina Nacional: transporte e mudança climática*. Brasília, 2009. FORTALEZA. *Mapa com infraestruturas cicloviárias do Município de Fortaleza*. Disponível em: <<http://bit.do/mapa-PMF>>. Acesso em 10 de julho de 2016.



GLOSSÁRIO

Bicicletar: sistema de bicicleta pública compartilhado do Município de Fortaleza.

BRT: do inglês *Bus Rapid Transit*, (Transporte Rápido por Ônibus, em português). É um sistema de transporte público baseado no uso de ônibus que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente.

Caminhada inferior a 600m: distância caminhável estabelecida no Planejamento Fortaleza 2040.

Modos de transporte ativos: deslocamentos não motorizados como bicicleta e caminhada.

Pontos planejados: estações publicamente identificadas pelo planejamento da cidade.

Terminais: infraestrutura de transporte para onde convergem ou onde terminam linhas ou ramais de transporte rodoviário.

Transporte público coletivo: todo aquele meio de transporte que é proporcionado pelo poder público e que atende a todos os cidadãos, sem qualquer distinção de classe, gênero, cor, orientação sexual ou procedência nacional.

VAMO: sigla de Veículos Alternativos para Mobilidade, é o sistema de carros elétricos compartilhados do Município de Fortaleza.

VLT: o Veículo Leve sobre Trilhos é uma forma de transporte público sobre trilhos, cujo equipamento e infraestrutura é tipicamente mais "leve" que a usada normalmente em sistemas metropolitanos ou ferroviários de longo curso.

CRITÉRIO 08

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL



CONTEXTUALIZAÇÃO

O uso crescente de combustíveis fósseis e o crescimento da demanda do transporte rodoviário aumenta de forma significativa as emissões de poluentes pelos veículos motorizados.

O problema da poluição atmosférica é grave, principalmente nas regiões metropolitanas com grandes frotas de veículos automotores, sendo expresso pelos prejuízos à saúde da população em geral e dos idosos e crianças, em particular (IPEA, 2010).

Em Fortaleza, entre 2004 e 2014, o número de carros, motos, caminhões, caminhonetes, motonetas, entre outros, aumentou 125,6%. Enquanto em São Paulo, por exemplo, essa evolução não ultrapassou 67% no mesmo período (DENATRAN, 2015).

No ano de 2016, Fortaleza obteve um crescimento significativo da frota de automóveis nas vias, aproximadamente 41 mil novos veículos. A cidade possui a maior frota da região Nordeste com 1.016.703 veículos, (DENATRAN, 2016).

Ações que promovam o desincentivo do uso de transporte particular motorizado em conjunto com políticas de incentivo ao uso de transportes coletivos públicos, com energias limpas e transportes ativos faz-se necessário para uma melhoria da mobilidade urbana na cidade de Fortaleza. O município de Fortaleza já se destaca no cenário nacional por estruturar políticas de incentivo do uso da bicicleta como um meio de





transporte. Destacam-se a implementação de estações de bicicletas compartilhadas e uma extensa malha cicloviária que em 2023 somam mais de 400km de ciclovias e ciclofaixas.

As edificações, estando incluído no tecido urbano fortalezense, deve também se adaptar ao cenário cicloviário da cidade por meio de espaços adequados e ergonômicos para a bicicleta e o ciclista.

OBJETIVO

Contribuir para uma mobilidade urbana sustentável por meio do desincentivo do uso de transportes poluentes.

BENEFÍCIOS

- Reduzir as emissões de GEE provenientes dos transportes;
- Reduzir o crescimento intensivo de transportes individuais motorizados;
- Incentivar o uso do transporte público coletivo;
- Promover espaços apropriados para bicicletas e um melhor conforto para os ciclistas.

REQUISITOS

Opção 1:

Limitar a quantidade de vagas de estacionamento de veículos automotores ao mínimo exigido na legislação;

Opção 2:

Prever vagas preferenciais e pontos de abastecimento

para veículos elétricos.

Projetar estacionamento da edificação com ponto de abastecimento reservando pelo menos 3% do total de vagas para veículos elétricos;

Opção 3:

Projetar bicicletário e vestiários conforme os parâmetros estabelecidos no tópico implementação.

IMPLEMENTAÇÃO

Opção 1.

Limitar a quantidade de vagas de estacionamento. Limitar a quantidade de vagas de estacionamento de veículos ao mínimo exigido na legislação do Município de Fortaleza. Esta limitação não poderá ter interferência na quantidade de vagas de estacionamento reservadas para idosos, pessoas com deficiências ou restrição de mobilidade, identificadas para esse fim, próximas da entrada da edificação nos edifícios de uso público, com condições de acessibilidade e segurança entre a vaga e a edificação. Outros requisitos estabelecidos no Código da Cidade devem ser atendidos.

Opção 2.

Prever vagas preferenciais e pontos de abastecimento para veículos elétricos. Projetar estacionamento da edificação com ponto de abastecimento reservando pelo menos 3% do total de vagas para veículos elétricos. As vagas deverão estar localizadas próximas ao principal acesso do edifício e identificadas com sinalização horizontal e vertical, além de prever espaço para a instalação do posto de abastecimento elétrico.



Opção 3.

Projetar bicicletário e vestiário conforme os parâmetros da tabela abaixo:

Uso	Equipamentos	Dimensionamento
Edifícios residenciais multifamiliares	Bicicletário dos moradores	uma vaga de bicicleta por unidade residencial
	Bicicletário dos visitantes	Quantidade de vagas para bicicletas correspondente a 20% das unidades residenciais.
Edifícios de escritórios/ Centro empresarial	Bicicletário dos proprietários e funcionários	Quantidade de vagas para bicicletas correspondente a pelo menos 10% do total de vagas para automóveis.
	Bicicletário dos visitantes/ clientes	Quantidade de vagas para bicicletas correspondente a pelo menos 5% do total de vagas para automóveis.
	Vestiário	Vestiário masculino e feminino, próximo ao bicicletário e com dimensão compatível à quantidade de paraciclos.

Uso	Equipamentos	Dimensionamento
Comércios e serviços múltiplos	Bicicletário dos proprietários e funcionários	Quantidade de vagas para bicicletas correspondente a pelo menos 5% do total de vagas destinadas para automóveis.
	Bicicletário dos visitantes/ clientes	Quantidade de vagas para bicicletas correspondente a pelo menos 30% do total de vagas destinadas para automóveis.
	Vestiário	Vestiário masculino e feminino, próximo ao bicicletário e com dimensão compatível à quantidade de paraciclos.

Os bicicletários destinados para os moradores e visitantes poderão estar localizados no mesmo ambiente à condição de que a identificação para os públicos diferentes esteja bem definida.

Deverá ser projetado uma ciclofaixa interna para conectar a entrada principal da edificação até o bicicletário. O vestiário deve atender a todos os usuários da edificação e ser dimensionado de acordo com a quantidade prevista de paraciclos. Outros requisitos estabelecidos no Código da Cidade devem ser atendidos.



DOCUMENTAÇÕES

Opção 1.

Limitar a quantidade de vagas de estacionamento. Apresentar o projeto de arquitetura com um detalhamento específico do estacionamento. O memorial descritivo deverá conter a quantidade total de vagas em conformidade com a legislação.

Opção 2.

Prever vagas preferenciais e pontos de abastecimento para veículos elétricos. Apresentar o projeto de arquitetura com um detalhamento específico das vagas preferenciais para veículos elétricos.

Também deverá ser apresentado o projeto de instalações elétricas com as disposições de alimentação do ponto de abastecimento elétrico.

Opção 3.

Bicicletário e vestiário. Apresentar o projeto de arquitetura com um detalhamento específico do bicicletário e vestiário, além da memória de cálculo da quantidade de paraciclos previsto.

GLOSSÁRIO

Bicicletário: estacionamento para bicicletas.

Paraciclo: é o suporte físico onde a bicicleta é presa, podendo ser instalado como parte do mobiliário urbano ou dentro de uma área de limitada, chamada de bicicletário. Os modelos mais indicados são em formato de "U invertido" ou "R". Paraciclos que prendem apenas a roda não são indicados, pois não permitem o estacionamento de todos os modelos e tamanhos de bicicleta, obrigam o ciclista a utilizar correntes maiores e ainda podem danificar a roda. Os modelos "açougue" (ganchos na parede ou no teto) também devem ser evitados, pois nem todas as pessoas são dotadas de força suficiente para erguer a bicicleta.

Veículos Elétricos: um tipo de veículo que utiliza propulsão por meio de motores elétricos.

Vestiário: espaço destinado ao banho e troca de roupa.

REFERÊNCIAS

FORTALEZA. Código da Cidade. 2016

FORTALEZA. Plano Diretor Ciclovitário Integrado de Fortaleza. 2014

Institute for Transportation & Development Policy – ITDP Brasil

CRITÉRIO 09

PERMEABILIDADE



CONTEXTUALIZAÇÃO

Superfícies impermeáveis podem ser definidas como qualquer material que evita a infiltração da água no solo, como estradas, telhados, calçadas, pátios, afloramentos de base rochosa e solo compactado (ARNOLD JR.; GIBBONS, 1996).

À medida que a paisagem natural é pavimentada, ocorrem alterações no ciclo hidrológico que fazem com que recursos hídricos sejam degradados.

O aumento de superfícies impermeáveis eleva o escoamento superficial e, conseqüentemente, reduz o coeficiente de infiltração. O aumento do escoamento superficial e do volume de água conduzida por tubos, calhas e canais artificiais resulta no agravamento de inundações (TOURBIER; WESTMACOTT, 1981).

A redução da infiltração diminui a recarga de águas subterrâneas prejudicando lençóis freáticos e sua contribuição para o abastecimento (HARBOR, 1994).

O planejamento que adota a permeabilidade como um referencial pode ser uma forma de resolver uma série de questões ambientais urbanas, em especial, relacionadas com a saúde dos recursos hídricos (ARNOLD JR.; GIBBONS, 1996).

OBJETIVO

Estimular o aumento de área permeável nos empreendimentos.



BENEFÍCIOS

- Aumentar penetração da água no solo em áreas urbanas;
- Contribuir para a manutenção do ciclo hidrológico;
- Aumentar a recarga das águas subterrâneas;
- Reduzir o escoamento superficial de água e a carga hídrica das galerias pluviais.

REQUISITOS

Projetar e construir o empreendimento de forma que a taxa de permeabilidade supere o mínimo estabelecido pela legislação vigente, somando a este valor o correspondente à 10% da área do lote.

IMPLEMENTAÇÃO

Projetar e construir com taxa de permeabilidade adicionando 10% ao valor de permeabilidade estabelecido no Plano Diretor para zona em que se encontra implantado o empreendimento.

Observações;

A Taxa de Permeabilidade adicional de 10% (dez por cento) da área do lote, poderá ser substituída por área equivalente de absorção, por meio da instalação de drenos horizontais, sob as áreas edificadas ou pavimentadas e drenos verticais em qualquer ponto do terreno.

Os pavimentos porosos têm a camada de revestimento executada de forma similar aos pavimentos convencionais, mas com a retirada da fração de areia fina da mistura dos agregados do pavimento (ARAÚJO; TUCCI; GOLDENFUM, 2000).

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação:

Projeto arquitetônico, projeto hidrossanitário (quando aplicável) e memorial descritivo destacando a solução de projeto adotada em atendimento aos requisitos do critério.

Fase de Certificação Final:

Declaração assinada por responsável técnico confirmando cumprimento dos requisitos adicionais de permeabilidade.

Registro fotográfico destacando a solução adotada em atendimento aos requisitos do critério.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. R.; TUCCI, C. E. M.; GOLDENFUM, J. Avaliação da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução de escoamento superficial. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 5, n. 3, p. 21–29, 2000.

COSTA JÚNIOR, L. L. da; BARBASSA, A. P. Parâmetros de Projetos de Microrreservatório, de Pavimentos Permeáveis e de Previsão de Enchentes Urbanas. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 46–54, 2006.

FORTALEZA, P. M. de. Lei No 7.987 de 23 de dezembro de 1996 – Consolidada – 2006. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências. Fortaleza, Ceará, 2006.



■ GLOSSÁRIO

Concreto poroso: se diferencia da mistura tradicional por possuir agregados com gradação uniforme. Não deve ser aplicado sobre subleito fraco, pois a movimentação da estrutura como um todo poderá ocasionar trincas. Suporta carregamentos de baixo volume de tráfego como em calçadas e áreas de manobra de estacionamentos residenciais, além de suportar carga de tráfego médio em estacionamentos comerciais e ruas residenciais.

Pavimentos permeáveis: superfícies porosas ou perfuradas que permitem a infiltração de parte do escoamento superficial, para dentro de uma camada situada sob o terreno, formada por pedras de granulometria diferenciada, que será absorvida pelo solo (COSTA JÚNIOR; BARBASSA, 2006).

Taxa de permeabilidade: é a relação entre a parte do lote ou gleba que permite a infiltração de água, permanecendo totalmente livre de qualquer edificação e a área total dos mesmos (LUOS-Fortaleza).

CRITÉRIO 10

FACHADAS ATIVAS



CONTEXTUALIZAÇÃO

Os espaços abertos, legitimamente públicos, estão sendo gradativamente abandonados, e tornando- -se cada vez mais inóspitos e potencialmente perigosos com ruas vazias e cercadas por fachadas cegas (FIGUEIREDO, 2012).

Este cenário demanda estratégias que convidem a população ao uso e apropriação dos espaços livres públicos tornando-os atrativos, acessíveis e com livre circulação aos modais de transporte não motorizados (SANDRE; MADUREIRA; KUSSUNOKI, 2015).

A fachada ativa, pavimento térreo com uso comercial, é um exemplo destas estratégias, pois reforça a vigilância no bairro, na medida em que proporciona ao espaço privado o controle visual do espaço público (AYOUB; CHICO; KANASHIRO, 2014).

Observa-se uma tendência de substituir os muros tradicionais cegos por muros visualmente mais permeáveis que, ao mesmo tempo que garantem a separação do espaço público e do privado, permitem uma transição mais suave entre um e outro (PRADO, 2009).

OBJETIVO

Garantir a permeabilidade visual entre os espaços público e privado.



BENEFÍCIOS

- Aumentar a sensação de bem-estar e segurança dos pedestres;
- Contribuir para vigilância por meio do controle visual;
- Promover empreendimentos de múltiplos usos;
- Melhorar a conectividade da região;
- Promover a convivência e sociabilidade das pessoas.

REQUISITOS

Construir empreendimentos com uso misto combinado com fachadas ativas e fechamentos limítrofes por gradis ou muros de vidro.

IMPLEMENTAÇÃO

Ativar 70% do comprimento da testada por meio de uma das opções abaixo.

Opção 1: Uso misto

Projetar fachadas no alinhamento dos passeios públicos que permitam usos não residenciais (como comércio e serviços), com acesso direto.

Opção 2: Gradis ou muros de vidro

Projetar e construir fechamento do lote cercado por gradil ou muros de vidro associadas a jardim projetado no recuo frontal.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação:

Apresentar projeto arquitetônico com detalhamento da fachada e memorial descritivo destacando e demonstrando a solução de projeto adotada em atendimento aos requisitos do critério.

Fase de Certificação Final:

Apresentar documentação acima acompanhada de registro fotográfico.

REFERÊNCIAS

AYOUB, T. de A. A.; CHICO, A. R. de; KANASHIRO, M. *Guias de Design e as Recomendações para o Macroparcelamento de Áreas Residenciais. Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo*, 1, São Paulo: 2014.

FIGUEIREDO, L. *Desurbanismo: um manual rápido de destruição de cidades. Urbanidades*, p. 209–234, 2012.

PRADO, T. *A cidade é nosso meio ambiente. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/cidade/conteudo_474179.shtml>. Acesso em 9 julho de 2016.*

SANDRE, A. A.; MADUREIRA, F. M. S. de; KUSSUNOKI, M. *Trilha urbana, mobilidade e integração social: um estudo aplicado à Avenida Sumaré em São Paulo. Revista LABVERDE*, v. 10, p. 62–82, 2015.

SÃO PAULO. *Plano diretor estratégico do Município de São Paulo. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/>.*

GLOSSÁRIO

Fachada ativa: fachada entre a construção e o logradouro que possua permeabilidade visual ou seja ocupada por uso não residencial com acesso direto e abertura para a via, a fim de evitar a formação de grandes extensões muradas e dinamizar os passeios públicos (SÃO PAULO, 2002).

CRITÉRIO 11

GENTILEZAS URBANAS



CONTEXTUALIZAÇÃO

Gentilezas urbanas são atitudes que incentivam o amor por sua cidade e surgem como uma nova forma de discutir em sociedade esse formato vigente de utilização dos espaços públicos. (LERNER, 2003).

A contemplação das gentilezas urbanas, pode mostrar uma forma de viver na cidade diferente da qual a população está habituada, ou seja, um local onde os espaços públicos são permeados prioritariamente por pessoas, e não por carros (VASCONCELOS; OLIVEIRA; CAVALCANTE, 2015).

A Administração Pública Municipal e a iniciativa privada têm proporcionado nos últimos anos a potencialização das ações em gentilezas urbanas, exemplos esses são os projetos de Adoção de praças e Áreas verdes, Árvore na minha Calçada e o Decreto nº 13.654/15 que regulamenta a instalação de parklets no Município de Fortaleza.

OBJETIVO

Engajar os proprietários das novas construções na requalificação e uso adequado de espaços públicos, dentre outras práticas de intervenções em espaços de convivência comum da cidade.



BENEFÍCIOS

- Melhorar a interação social - o convívio das pessoas com a cidade;

- Favorecer o urbanismo e paisagismo no entorno do empreendimento;

- Estimular o uso de espaços públicos;

- Incentivar o cuidado dos espaços públicos de forma integrada.

REQUISITOS

Implementar, na edificação ou nas proximidades, uma das 8 opções previstas a seguir como contribuição para a cidade:

Opção 1: Adoção de praças e áreas verdes;

Opção 2: Instalação e manutenção de ilha de armazenamento seletivo;

Opção 3: Instalação de parklet;

Opção 4: Instalação de mobiliário urbano;

Opção 5: Instalação de praça itinerante;

Opção 6: Ampliação da calçada;

Opção 7: Adoção de ruas;

Opção 8: Instalação de escultura e outras obras de arte.

IMPLEMENTAÇÃO

Opção 1:

Adoção de praças e áreas verdes

O empreendedor deverá se enquadrar no programa municipal "Adoção de praças e áreas verdes" ou pontuará

caso comprove já ser adotante. Neste programa, podem ser adotados praças, parques, jardins e canteiros centrais da cidade.

Opção 2:

Instalação e manutenção de ilha de armazenamento seletivo

Projetar, construir e manter uma ilha de armazenamento seletivo em um local adequado com acesso público.

As classes de resíduos devem ser separadas por cores de acordo com a Resolução do CONAMA nº 275. Azul: Papel/Papelão; Vermelho: Plástico; Verde: Vidro; Amarelo: Metal; e Marrom: Orgânicos.

É de extrema importância a implementação de uma comunicação visual efetiva, tais como cartazes explicativos ou placas para a eficácia da estratégia de armazenagem de recicláveis.

O local para armazenamento deve sempre ter acesso público, devendo ser previsto abrigo para proteção de agentes externos como chuva, vento e animais. Os resíduos armazenados na Ilha de Armazenamento Seletivo podem ser destinados aos Ecopontos mais próximos.

Opção 3:

Instalação de parklet

Implantar um parklet em conformidade com o Decreto 13.654/15, da Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA).

Os parklets devem ser de acesso público, sendo vedada utilização exclusiva pelo proprietário do estabelecimento e a cobrança de valores pela sua efetiva utilização.

O equipamento não pode causar prejuízo à circulação de pedestres e podem conter mobiliários como bancos,



loreiras, mesas, cadeiras, guarda-sóis, aparelhos para exercícios físicos e paraciclos. Outros requisitos estabelecidos no Código da Cidade devem ser atendidos.

Opção 4:

Instalação de mobiliário urbano

Instalar na calçada da edificação, um kit mobiliário urbano, que deve ser composto por pelo menos três dos equipamentos descritos a seguir:

- coletor de resíduos;
- bancos;
- paraciclo;
- estação para manutenção de bicicletas, composta por bomba para calibrar pneus e ferramentas básicas de consertos simples;
- suporte de sacos para coleta de dejetos de animais domésticos.

Os equipamentos não podem causar prejuízo à circulação dos pedestres. A calçada deve ter um dimensionamento adequado considerando a divisão a seguir: Faixa livre de no mínimo 1,20m, sem nenhuma obstrução para passagem de pedestres; Faixa de serviço de no mínimo 0,80m contados a partir do meio-fio (ou superior compatível com mobiliário urbano); Faixa de transição (compatível com mobiliário do estabelecimento) possível em calçadas com largura superior a 2,00m. Outros requisitos estabelecidos no Código da Cidade devem ser atendidos

Opção 5:

Instalação de praça itinerante

O terreno onde será construído o empreendimento

deverá possuir uma praça itinerante por pelo menos 12 meses.

Esta ação irá contribuir para a transformação de áreas subutilizadas na cidade em praças provisórias com acesso público.

Mesmo com perfil provisório, a praça deve conter mobiliário urbano, paisagismo, iluminação adequada, dentre outros elementos que contribuam com o bem-estar e valorização da comunidade do entorno da futura construção.

Para a execução da praça, devem ser considerados materiais, produtos e equipamentos modulares, visando a futura remoção para outros ambientes e a consequente redução de geração de resíduos durante a sua retirada. Para garantir este critério, a praça itinerante deve estar executada e aberta ao público durante o período de pelo menos 12 (doze) meses.

Opção 6:

Ampliação da calçada

Aumentar a largura da calçada em pelo menos 1,20m, além do já estabelecido pela legislação atual.

A dimensão extra da largura da calçada poderá ser inserida nas faixas de serviço ou faixa livre, desde que a faixa livre tenha no mínimo 1,20m e a faixa de serviço no mínimo 0,80m contados a partir do meio-fio.

Na faixa de serviço, deve-se implantar arborização, que caso seja consonante com o manual de arborização, poderá ser utilizada, também para atender outros requisitos de plantio da legislação.

Outros requisitos estabelecidos no Código da Cidade devem ser atendidos.



Opção 7:

Adoção de rua

Projetar e executar ruas em conformidade com o parecer normativo nº 25 da Coordenadoria de Urbanismo e Desenvolvimento Urbano - COURB, e mantê-las no âmbito do Programa de Adoção de Praças e Áreas Verdes. No processo de adoção de ruas, sugere-se que sejam compartilhadas entre pedestres, ciclistas e motoristas.

Nesta ação, os sistemas convencionais de gestão de ruas são substituídos por uma abordagem integrada, orientada para a compreensão do espaço público priorizando as pessoas. Neste ambiente, carros também podem transitar, mas com velocidade reduzida. Considerar a redução das dimensões das vias para os veículos, possibilitando uma ampliação das calçadas, a fim de incentivar o fluxo de pedestres na região.

Caso o projeto proponha alterações no sistema viário, tais como, estreitamento de vias ou passagem de pedestre em nível, a AMC (Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e Cidadania) deverá ser consultada.

A implantação de mobiliário urbano, arborização, iluminação pública, dentre outros requisitos da legislação urbanística do município devem ser atendidos.

Opção 8:

Instalação de obras de arte

Instalar esculturas, grafites e outras obras de arte, podendo ficar no interior ou exterior do terreno. As obras devem ser instalações fixas e ter a possibilidade de acesso para apreciação pública.

Visando incentivar e valorizar a produção artística regional, a instalação de obras dos artistas locais é recomendada.

DOCUMENTAÇÕES

Opção 1: Adoção de praças e áreas verdes

- Fase de Pré-Certificação: Apresentar o Convênio de Adoção e os projetos executivos da reforma da praça e/ou áreas verdes adotadas.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando as ações executadas na reforma da praça e/ou áreas verdes adotadas.

Opção 2: Instalação e manutenção de ilha de armazenamento seletivo

- Fase de Pré-Certificação: apresentar o projeto de arquitetura com um detalhamento da ilha de armazenamento seletivo e um Termo de Compromisso da instalação do equipamento.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando a execução da ilha de armazenamento seletivo.

Opção 3: Instalação de parklet

- Fase de Pré-Certificação: apresentar o projeto de arquitetura do parklet e a autorização da Secretaria Regional ou o N° do processo de abertura de pedido de instalação.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando as ações executadas na instalação do parklet.

Opção 4: Instalação de mobiliário urbano

- Fase de Pré-Certificação: apresentar os projetos executivos e um Termo de Compromisso da instalação do mobiliário urbano.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando as ações executadas na instalação do mobiliário urbano requisitado.



Opção 5: Instalação de praça itinerante

- Fase de Pré-Certificação: apresentar os projetos executivos e um Termo de Compromisso da instalação da praça itinerante.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando as ações executadas na instalação da praça itinerante.

Opção 6: Ampliação da calçada

- Fase de Pré-Certificação: projetos executivos contendo detalhamento das dimensões e paisagismo da calçada.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando as dimensões e paisagismo da calçada.

Opção 7: Adoção de rua

- Fase de Pré-Certificação: comprovar abertura de processo de Adoção e os projetos executivos da intervenção prevista.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando as ações executadas.

Opção 8: Instalação de obras de arte

- Fase de Pré-Certificação: apresentar projetos ou estudo artístico prévio, além do Termo de Compromisso da instalação de esculturas ou outras obras de arte.

- Fase de Certificação Final: registro fotográfico destacando a escultura ou outras obras de arte implantadas.

Obs: quando se tratar de autorização ou institucionalização pública o interessado deverá apresentar documentos que comprovem tratativas de parceria junto à Prefeitura Municipal de Fortaleza.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. R.; TUCCI, C. E. M.; GOLDENFUM, J. Avaliação da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução de escoamento superficial. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 5, n. 3, p. 21–29, 2000.

COSTA JÚNIOR, L. L. da; BARBASSA, A. P. Parâmetros de Projetos de Microrreservatório, de Pavimentos Permeáveis e de Previsão de Enchentes Urbanas. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 46–54, 2006.

FORTALEZA, P. M. de. Lei No 7.987 de 23 de dezembro de 1996 – Consolidada – 2006. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências. Fortaleza, Ceará, 2006.

GLOSSÁRIO

Ilha de armazenamento seletivo: espaço aberto e destinado para a vizinhança armazenar os resíduos recicláveis.

Mobiliário urbano: é um termo coletivo para objetos e equipamentos instalados em áreas públicas para uso dos cidadãos.

Parklet: são áreas contíguas às calçadas, onde são construídas estruturas a fim de criar espaços públicos de lazer e convívio onde anteriormente havia vagas de estacionamento de carros. É uma plataforma que pode ser equipada com bancos, floreiras, mesas, cadeiras, guarda-sóis, aparelhos de exercícios físicos, paraciclos ou outros elementos de mobiliário, sempre com a função de recreação ou de manifestações artísticas.

Praça itinerante: é uma praça com acesso público instalada provisoriamente no terreno a ser construído o empreendimento.

Programa Árvore na Minha Calçada: faz parte do Plano de Arborização do Município de Fortaleza, e tem como objetivo ampliar a cobertura arbórea por meio da adoção de árvores. O cidadão solicita o plantio em sua calçada e se compromete a apoiar a prefeitura nos cuidados com árvore.

CRITÉRIO 12

CALÇADAS PARA TODOS



CONTEXTUALIZAÇÃO

É comum encontrarmos calçadas em condições precárias, que atrapalham ou até impedem a circulação dos pedestres.

Basta caminhar um pouco pela cidade de Fortaleza para encontrar diversos problemas, como buracos, pedras e pisos soltos, degraus, desníveis ou saliências, piso escorregadio, irregular ou trepidante, raízes expostas de árvores inadequadas, veículos em cima do passeio, materiais de construção, entulho, lixo, produtos de lojas em exposição, postes para eletricidade, vendedores ambulantes, ou ainda equipamentos urbanos mal localizados.

A qualidade das calçadas pode ser potencializada, de modo a atrair mais pedestres, tornando-se um espaço agradável, onde as pessoas querem estar (WRIBRASIL, 2016).

OBJETIVO

Executar o planejamento, a construção e a manutenção de calçadas a partir de princípios qualificadores que direcionam para o desenvolvimento de cidades mais ativas, acessíveis e saudáveis.



BENEFÍCIOS

- Estimular as pessoas para que se locomovam a pé;
- Garantir o direito de ir e vir;
- Viabilizar acessibilidade para pessoas com deficiência;
- Promover calçadas qualificadas;
- Estimular o plantio de vegetação e instalação de mobiliário urbano adequado nas calçadas.

REQUISITOS

Projetar e construir passeios e calçadas em que a edificação está localizada, em conformidade com o Plano de Passeios e Calçadas elaborado pela PMF e adotando os seguintes princípios:

(1) Dimensionamento adequado; (2) Superfície qualificada e drenagem eficiente; (3) Acessibilidade universal e (4) Espaço atraente.

IMPLEMENTAÇÃO

Executar calçadas associadas a edificação seguindo legislação vigente sobre calçadas e de acordo com os princípios a seguir.

Dimensionamento adequado:

Projetar calçada considerando faixas dimensionadas para cada uso.

Faixa livre de no mínimo 1,20m, sem nenhuma obstrução para passagem de pedestres;

Faixa de serviço de no mínimo 0,80m contados a partir do meio-fio (ou superior compatível com mobiliário urbano);

Faixa de transição para o estabelecimento é possível em calçadas com largura superior a 2,00m;

Superfície qualificada:

Calçadas e vias exclusivas de pedestres devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado), além de garantir uma faixa livre (passeio) para a circulação de pedestres sem degraus.

Priorizar materiais com pouca radiação térmica ou aplicar estratégia de redução das ilhas de calor; como o sombreamento via arborização;

Utilizar materiais permeáveis ou viabilizar drenagem / escoamento de água, para evitar geração de grandes poças.

Acessibilidade universal:

Acessível a pessoas com diversas características antropométricas e sensoriais. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2015).

A inclinação transversal da faixa livre das calçadas ou vias de pedestres não pode ser superior a 3%. Eventuais ajustes de soleira devem ser executados sempre dentro dos lotes. Em calçadas existentes com mais de 2,00m de largura, estes podem ser executados nas faixas de acesso.

A inclinação longitudinal deve acompanhar a inclinação das vias lindeiras.

Aplicação da sinalização tátil e visual no piso, tanto de alerta como direcional, conforme definidos em normas específicas e informando a existência de desníveis ou situações de risco, mudanças de direção, início e término de degraus, escadas, rampas e travessias de pedestres, orientando o posicionamento adequado da pessoa.



Observação:

considera-se o critério atendido no caso de empreendimentos que implementarem os requisitos, mesmo que somente na sua calçada (sem continuação nos lotes vizinhos).

Espaço atraente:

Desenvolver projeto adotando estratégias de caminhabilidade que tornem o espaço mais atrativo e confortável para o pedestre, como os exemplos listados.

Plantio de árvores para sombreamento, seguindo os parâmetros do Manual de Arborização da Prefeitura Municipal de Fortaleza e implantação de vegetação na área de serviço;

Implementação de mobiliário urbano em conformidade com o Código da Cidade.

Observação:

O projeto da calçada deverá estar em conformidade com a Subseção I - Dos critérios de construção e reconstrução das calçadas; da Seção I - Das calçadas e da acessibilidade; do Capítulo II - Das operações de construção, manutenção e conservação do logradouro público; do Código da Cidade do Município de Fortaleza

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: projeto da calçada evidenciando o atendimento aos princípios estabelecidos na implementação do critério.

Fase de Certificação Final: Registro fotográfico destacando as ações requisitadas no critério e que foram executadas na calçada.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos NBR9050*.

FORTALEZA. LEI COMPLEMENTAR Nº 270 DE 02 DE AGOSTO DE 2019 CÓDIGO DA CIDADE DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA (ALTERADA PELA LEI COMPLEMENTAR Nº 0286, DE 06 DE JANEIRO DE 2020)

FORTALEZA. Plano Municipal de Caminhabilidade de Fortaleza - P M C F o r - D i s p o n í v e l e m : <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidad e/450-plano-municipal-de-caminhabilidade-fortaleza>

GLOSSÁRIO

Faixa de transição (ou acesso): parte da calçada destinada a evitar conflitos entre o fluxo de pedestres como, por exemplo, em vitrines e entradas e saídas de edificações. Também pode ser utilizada para colocação de mesas, cadeiras, cavaletes com propaganda e sinalização do estabelecimento.

Mobiliário urbano: equipamentos públicos que visem proporcionar conforto, segurança e urbanidade à população usuária, tais como: abrigo de parada de transporte público; painéis e placas informativas, bancas de revistas, bicicletários e paraciclos, lixeiras, entre outros.

Piso tátil: piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.

Rebaixamento da calçada: rampa construída ou implantada na calçada ou passeio destinada a promover a concordância de nível entre estes e as faixas de tráfego.

CRITÉRIO 13

LOCALIZAÇÃO ESPECIAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

São necessárias construções que contribuam para a revitalização e requalificação de diferentes áreas da cidade por meio do preenchimento de vazios urbanos, edifícios vazios ou vazios periféricos, bem como através da remediação de áreas contaminadas.

São necessárias intervenções em novas centralidades configurando-se como polos alternativos à área central tradicional.

OBJETIVO

Incentivar a localização do projeto em áreas com restrições de desenvolvimento.

BENEFÍCIOS

- Ocupar vazios urbanos;
- Preservar, revitalizar e renovar área de interesse urbanístico;
- Promover a saúde nos arredores de área contaminada.



REQUISITOS

Implantar empreendimento em uma localização especial do ponto de vista do planejamento urbano da cidade.

São consideradas as seguintes opções de localizações especiais: (1) bairro histórico, área de interesse urbanístico ou áreas de urbanização prioritária; (2) áreas contaminadas.

IMPLEMENTAÇÃO

Opção 1. Bairro histórico, área de interesse urbanístico ou áreas de urbanização prioritária

Localizar o empreendimento ocupando vazios urbanos de longa data, em um bairro histórico, em área de Interesse urbanístico ou em uma áreas de urbanização prioritária, conforme legislação municipal.

Opção 2. Áreas contaminadas

Localizar o projeto em uma área na qual tenha sido identificada contaminação do solo ou da água subterrânea, executando a remediação necessária ou realizando intervenções conforme as exigências da autoridade competente.

DOCUMENTAÇÕES

• Fase de Pré-Certificação:

Mapas e/ou aerofotos com a indicação de cada edificação e classificação da área de intervenção;

Projeto arquitetônico destacando as intervenções propostas; e Memorial Descritivo e justificativo das intervenções.

• Fase de Certificação Final:

Relatório com registro fotográfico, destacando a localização do empreendimento e as ações que foram executadas em atendimento ao critério.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Manual de gerenciamento de áreas contaminadas*. São Paulo: CETESB/GTZ, 2001.

FORTALEZA. LEI COMPLEMENTAR Nº 270 DE 02 DE AGOSTO DE 2019 CÓDIGO DA CIDADE DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA (ALTERADA PELA LEI COMPLEMENTAR Nº 0286, DE 06 DE JANEIRO DE 2020)

GLOSSÁRIO

Áreas Contaminadas: área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE)



**FATOR
AMBIENTE
SAUDAVEL**



Fortaleza
PREFEITURA

**Urbanismo e
Meio Ambiente**



CRITÉRIO 14

CONFORTO TÉRMICO



CONTEXTUALIZAÇÃO

Entende-se conforto térmico como a satisfação psico-fisiológica de um indivíduo com as condições térmicas do ambiente (ABNT, 2005a).

O uso de dispositivos externos de sombreamento nas aberturas é um recurso importante para reduzir os ganhos solares; o dispositivo bloqueia a radiação solar antes desta incidir na superfície envidraçada (DUTRA; LAMBERTS; PEREIRA, 1997; SORGATO; VERSAGE; LAMBERTS, 2011).

Um projeto que busca o conforto térmico deve considerar a zona bioclimática na qual encontra-se o terreno da edificação projetada. Trata-se da região geográfica homogênea quanto aos elementos climáticos que interferem nas relações entre ambiente construído e conforto humano (ABNT, 2005a). Fortaleza está inserida na zona bioclimática número 8 (ABNT, 2005b).

OBJETIVO

Contribuir, por meio de estratégias de conforto térmico, para melhoria do desempenho do ambiente construído e o bem-estar de seus usuários.



BENEFÍCIOS

- Incentivar projeto e construção de ambientes de temperatura e umidade adequadas;
- Reduzir ganhos solares;
- Reduzir custo operacional na climatização do ambiente.

REQUISITOS

Adotar as opções construtivas e estratégias de condicionamento térmico passivo para Zona Bioclimática Brasileira nº 8, quando aplicável, atendendo aos parâmetros estabelecidos no tipo de parede externa (envoltória); no tipo de cobertura; e nas janelas e paredes envidraçadas.

IMPLEMENTAÇÃO

Paredes externas (envoltória):

Paredes externas com transmitância térmica menor que $3,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$; atraso menor que 4,3 horas e fator solar menor que 4%. Apresentar detalhamento construtivo e memorial cálculo térmico baseado na norma 15.220. Serão aceitos, para o atendimento deste requisito, os seguintes sistemas de parede: (a) parede verde; (b) cortina verde; (c) parede viva e (d) fachada ventilada.

Exemplos de paredes externas que atendem ao critério:

- Alvenaria de tijolo cerâmico furado (9x19x19) cm revestida internamente com argamassa com 2,5cm de espessura; revestida externamente com argamassa de 2,5cm de espessura e granito de 2,5cm de espessura;
- Alvenaria de tijolo cerâmico furado (9x19x19) cm revestida internamente com argamassa com 2,5cm de espessura; revestida externamente com argamassa de 2,5cm de espessura e câmara de ar maior que 5 cm e placa melamínica;
- Alvenaria de bloco de concreto (14x19x39 cm) revestida internamente com argamassa com 2,5cm de espessura; revestida externamente com argamassa de 2,5cm de espessura e camada de 8cm de poliestireno e placa de alumínio composto.

Mais exemplos podem ser pesquisados em norma específica (ABNT, 2005b; INMETRO, 2013).

Coberturas:

Coberturas com transmitância térmica menor que $2,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$; atraso menor que 3,3 horas e fator solar menor que 6,5%. Apresentar detalhamento construtivo e memorial cálculo térmico baseado na norma NBR 15.220.

São exemplos de coberturas que atendem ao critério:

- Telha de fibrocimento sobre câmara de ar maior que 5cm e laje protendida alveolar de 15cm sem preenchimento e sem capa;
- Telhado vegetado intensivo sobre camada de terra argilosa de 40cm de espessura e laje de concreto maciça de 10cm. (ABNT, 2005b). Composto pelas camadas de



(a) impermeabilização; (b) proteção contra raízes; (c) drenagem; (d) filtragem; (e) substrato e (f) vegetação.

Janelas e paredes envidraçadas:

- Sombrear aberturas voltadas para o oeste protegendo da incidência de raios solares durante todo o ano;
- Janelas do tipo claraboia – que são aquelas que proporcionam iluminação zenital;
- Fator solar ou Coeficiente de Ganho de Calor Solar menor ou igual a 0,66 (exemplos: lâmina única de vidro cinza sombra ou vidro atérmico verde-claro; ou vidro comum transparente com película termo seletiva de Coeficiente de Ganho de Calor Solar equivalente).

DOCUMENTAÇÕES

Apresentar projeto de arquitetura contendo indicações e marcando medidas relevantes como tamanho de aberturas, janelas em diferentes fachadas, quantitativo de aberturas, especificação dos materiais constituintes e das cores de acabamento das paredes externas e cobertura. E memorial cálculo térmico conforme norma NBR 15.220. Apresentação de declaração do arquiteto responsável confirmando que os requisitos de conforto térmico são cumpridos.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 15220. Desempenho térmico de edificações. Parte 1: Definições, símbolos e unidades. 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.

DUTRA, L.; LAMBERTS, R.; PEREIRA, F. Eficiência energética na arquitetura. São Paulo: PW, p. 81–93, 1997. INMETRO. Portaria no50 Anexo Geral V - Catálogo de propriedades térmicas de paredes, coberturas e vidros. 2013.

MATHEUS, C.; CAETANO, F. D. N.; MORELLI, D. D. de O.; LABAKI, L. C. Desempenho térmico de envoltórias vegetadas em edificações no sudeste brasileiro. Ambiente Construído, v. 16, n. 1, p. 71–81, 2015.

OTTELÉ, M.; PERINI, K.; FRAAIJ, A. L. A.; HAAS, E. M.; RAITERI, R. Comparative life cycle analysis for green façades and living wall systems. Energy and Buildings, v. 43, n. 12, p. 3419–3429, 2011.

GLOSSÁRIO

Absortância: quociente da taxa de radiação solar absorvida por uma superfície pela taxa de radiação solar incidente sobre esta mesma superfície.

Atraso térmico: tempo transcorrido entre uma variação térmica em um meio e sua manifestação na superfície oposta de um componente construtivo submetido a um regime periódico de transmissão de calor. Ele depende da capacidade térmica do componente construtivo e da ordem em que as camadas estão dispostas.

Capacidade térmica: quantidade de calor necessária para variar em uma unidade a temperatura de um sistema.

Capacidade térmica de componentes: equivale ao quociente da capacidade térmica de um componente pela sua área.

Cortinas verdes: desenvolvimento de uma vegetação trepadeira, com auxílio de suportes, posicionados em frente e afastados das fachadas opacas ou áreas envidraçadas da edificação, atuando, desta forma, como elemento de proteção solar (SCHERER; FEDRIZZI, 2012).

Fator solar: quociente da taxa de radiação solar transmitida por meio de um componente incidente sobre a superfície externa do mesmo.

Parede Verde: peles verdes de configuração vertical implantadas nas edificações por meio das plantas trepadeiras que se apoiam em muros ou fachadas por meio de raízes aéreas com forma de grampos, que têm por função a fixação dos vegetais em suportes ou paredes, com folhas de tamanhos variáveis de cor verde e brilhante (MATHEUS et al., 2015).



Resistência térmica total: equivale ao somatório de resistências térmicas correspondentes às camadas de um elemento ou componente, incluindo as resistências superficiais interna e externa.

Resistências térmicas de elementos ou componentes: quociente da diferença de temperatura verificada entre as superfícies de um elemento pela densidade do fluxo de calor em regime estacionário.

Resistência superficial externa: resistência térmica da camada de ar adjacente à superfície externa de um componente que transfere calor por radiação ou convecção.

Resistências superficiais interna: resistência térmica da camada de ar adjacente à superfície interna de um componente que transfere calor por radiação ou convecção.

Transmitância térmica: também chamada de coeficiente global de transferência de calor equivale ao inverso da resistência térmica total.

CRITÉRIO 15

CONFORTO ACÚSTICO



CONTEXTUALIZAÇÃO

A comunicação verbal é reconhecida como requisito fundamental em qualquer sociedade humana. A interferência na comunicação oral perturba atividades profissionais, educacionais, domésticas, e cria um ambiente desfavorável ao convívio (SILVA, 2000 citado por ZANNIN et al., 2005). Excesso de ruído e reverberação em um ambiente dificulta a comunicação, enquanto que o tempo de reverberação (TR) adequado torna o ambiente melhor do ponto de vista do conforto acústico. Apesar disso, este parâmetro do ambiente tem sido frequentemente negligenciado. Enquanto países como Estados Unidos da América, Inglaterra, Alemanha, Itália e Portugal possuem legislação indicando os valores adequados para TR, o mesmo não ocorre no Brasil (ZANNIN et al., 2004 citado por ZANNIN et al., 2005). A qualidade acústica de um ambiente determina o seu conforto e tem significativa influência no desempenho do lugar.

OBJETIVO

Garantir as condições acústicas de ambientes de acordo com o respectivo uso.



BENEFÍCIOS

- Garantir o nível de conforto acústico suficiente para usuários;
- Incentivar projetos acústicos efetivos para a comunicação entre usuários.

REQUISITOS

Adotar elementos construtivos visando a garantir o conforto acústico em função do Isolamento e do tempo ótimo de Reverberação.

IMPLEMENTAÇÃO

Isolamento

≥ 30 dB para parede e ≥ 40 dB para pisos:

Entre unidades autônomas. Exceto no caso de presença de dormitórios;

Entre unidades autônomas e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadas. Exceto no caso de presença de dormitórios;

≥ 40 dB para parede e ≥ 45 dB para pisos:

Entre unidades autônomas com presença de dormitórios;

Entre unidades autônomas e áreas comuns de trânsito eventual como corredores e escadas (no caso de presença de dormitórios); conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall;

≥ 45 dB para paredes e pisos

Separando unidades autôno-mas de áreas de permanên-

cia de pessoas e de uso coleti-vo, atividades de lazer e atividades esportivas. São exemplos: Home theater, sala de ginástica, salão de jogos, vestiários, cozinhas e lavanderias.

Observações:

- Empreendimentos localizados em áreas de alto ruído (60 dB durante o horário comercial) devem ser implementados tratamentos acústicos e outras medidas específicas para minimizar a intrusão de ruído. São exemplos áreas situadas nas proximidades de aveni-das, rodovias, indústrias, trens e regiões com sobrevoos de aeronaves.

- Valores de isolamento baseados na NBR 15.575 parte 4 (ABNT, 2013).

Tempo de Reverberação (TR)

O Tempo de Reverberação dos ambientes deverá estar em conformidade com os valores dos tempos ótimos estabelecidos em norma técnica brasileira para cada ambiente NBR 12.179 (ABNT, 1992);

Destaca-se o tempo de reverberação dos seguintes equipamentos:

EQUIPAMENTO	TR
Sala de aula	0,6
Sala de escritório sem divisão entre estações de trabalho (open office ou escritório compartilhado)	0,8
Sala de reunião	0,8
Refeitório ou restaurantes	0,8
Bibliotecas	0,1
Ginásios	2,0



Observações:

- Para o cálculo do TR utilizar a equação de Sabine (ABNT, 1992; ZANNIN et al., 2005; GERMAN SUSTAINABLE BUILDING COUNCIL, 2014):

$$TR = 0,163 * V / A \text{ (s)}$$

TR = tempo de reverberação V = volume do ambiente A = representa a área de absorção sonora equivalente devido aos elementos construtivos (paredes, teto, piso e janelas), em m²

- Para o atendimento deste critério, consultar normas relacionadas ao conforto acústico (ABNT, 1987, 1992, 2000, 2013).

DOCUMENTAÇÕES

Projeto acústico com quadro de acabamentos de piso, parede, teto e esquadrias e memorial descritivo de conforto acústico contendo memorial de cálculo dos tempos de reverberação em conformidade com a NBR 12.179 de 1992.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 10.152 - Níveis de ruídos para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987. ABNT. NBR 10151: Avaliação do Ruído em área habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT. NBR 15575-4- Edificações habitacionais - Desempenho Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas.

GLOSSÁRIO

Decibel (dB): unidade de intensidade física relativa ao som.

Tempo de Reverberação: tempo necessário para que o som deixe de ser ouvido, após a extinção da fonte sonora, expresso em segundos.

Tratamento acústico: processo pelo qual se procura dar a um recinto, pela finalidade a que se destina, condições que permitam boa audição às pessoas nele presentes.

Ruído: todo som indesejável. Mistura de sons cujas frequências não seguem nenhuma lei precisa, e que diferem entre si por valores imperceptíveis ao ouvido humano.



CRITÉRIO 16

ILUMINAÇÃO NATURAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

Edifícios foram configurados ao longo da história da arquitetura para usar a luz do dia, até que avanços tecnológicos permitiram a construção de edificações mais altas e mais profundas criando ambientes sem janelas que dependem da energia elétrica para iluminação (LESLIE, 2003).

Por outro lado, com a utilização de iluminação natural, a energia é poupada na medida que luzes elétricas não são necessárias. Isso gera uma redução de carga térmica de iluminação proporcionando diminuição da demanda de energia do sistema de ar condicionado.

Desta forma, a iluminação natural é capaz de reduzir os encargos da demanda de energia elétrica (CHOI; JOHNSON; SELKOWITZ, 1984; IHM; NEMRI; KRARTI, 2009). A luz solar tem um importante impacto nos ocupantes por contribuir para o bem estar, melhorar da produtividade, aumentar satisfação no trabalho ou reduzir o absentismo (HESCHONG; WRIGHT; OKURA, 2002; LESLIE, 2003).

OBJETIVO

Utilizar luz solar na iluminação dos ambientes internos de forma funcional e confortável.



BENEFÍCIOS

- Gerar ambientes mais saudáveis e confortáveis; • Aumento da produtividade laboral, redução do índice de absenteísmo e aumento do desempenho dos usuários nos edifícios
- Reduzir a demanda de energia elétrica.

REQUISITOS

Projetar ambientes com área mínima de aberturas e adotar princípios básicos de iluminação natural.

IMPLEMENTAÇÃO

A soma das áreas de aberturas para iluminação natural de cada ambiente deve corresponder a no mínimo 1/6 da área útil do ambiente.

No caso de ambientes integrados (ex.: sala + cozinha americana), considera-se um único ambiente. A área útil do ambiente será calculada pela soma das áreas dos ambientes integrados e a área de abertura, pela soma das aberturas existentes.

A área de corredor deve ser desconsiderada do cálculo da área útil do ambiente, mesmo se o corredor for contíguo a ambientes de permanência prolongada.

Recomendam-se as seguintes estratégias:

- Utilizar janelas mais altas para que a luz penetre com mais intensidade nos ambientes;
- Utilizar aberturas em mais de um dos lados do ambiente para aumentar a uniformidade e equilibrar a luminosidade;
- Controlar a incidência direta da luz solar com elementos

horizontais de modo a distribuir e difundir a luz.

DOCUMENTAÇÕES

Projeto de arquitetura com indicações específicas das soluções adotadas que atendem aos princípios de iluminação natural e memória de cálculo das áreas das aberturas.

REFERÊNCIAS

CHOI, U. S.; JOHNSON, R.; SELKOWITZ, S. *The impact of daylighting on peak electrical demand. Energy and Buildings*, v. 6, n. 4, p. 387–399, 1984.

HESCHONG, L.; WRIGHT, R.; OKURA, S. *Daylighting impacts on human performance in school. Journal of the Illuminating*, v. 4480, n. October, p. 101–114, 2002. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00994480.2002.10748396>>.

IHM, P.; NEMRI, A.; KRARTI, M. *Estimation of lighting energy savings from daylighting. Building and Environment*, v. 44, n. 3, p. 509–514, 2009.

LESLIE, R. P. *Capturing the daylight dividend in buildings: Why and how? Building and Environment*, v. 38, n. 2, p. 381–385, 2003.

GLOSSÁRIO

Área útil do ambiente: somatório de cada área dos ambientes internos, desconsiderando paredes e divisórias. Garagens e varandas não estão incluídas.

Claraboia: abertura no alto dos edifícios, geralmente fechada por caixilho com vidro, e destinada a entrada da luz.

Iluminação natural: aquela proveniente do sol, de forma direta ou dispersa pelas nuvens.

CRITÉRIO 17

VENTILAÇÃO NATURAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

A ventilação natural, desde a antiguidade, é uma técnica conhecida para o controle do conforto térmico dos ambientes (KIM; PARK, 2010 citado por NICO-RODRIGUES et al., 2015).

Corresponde a uma estratégia de resfriamento natural do ambiente construído por meio da substituição do ar interno (mais quente) pelo externo (mais frio), sendo que a ventilação cruzada é uma das soluções arquitetônicas comumente utilizadas (LAMBERTS et al., 2005).

Porém, a ventilação natural não está sendo implementada tão efetivamente como era no século passado, dessa forma, é preciso projetar edifícios que possam ser ventilados naturalmente (FORDHAM, 2000).

OBJETIVO

Utilizar ventilação natural para melhorar o conforto dos ambientes.





BENEFÍCIOS

- Gerar ambientes mais saudáveis e de maior qualidade interior;
- Aumentar o conforto humano;
- Reduzir a demanda de energia elétrica pela climatização artificial.

REQUISITOS

Projetar ambientes com área mínima de aberturas e adotar princípios básicos de iluminação natural.

IMPLEMENTAÇÃO

As seguintes estratégias de ventilação natural de conforto térmico passivo devem ser adotadas:

Ventilação cruzada:

- Projeto de janelas localizadas no mínimo em fachadas diferentes, sejam elas, opostas ou adjacentes, promovendo o escoamento de ar entre aberturas;
- Orientar a locação da edificação permitindo o fluxo de ar necessário para atender condições de conforto e higiene;

Observações:

- Requisito analisado para edificação como um todo e não para cada ambiente individualmente, sendo consideradas aberturas em todos os ambientes, inclusive de permanência transitória;
- No caso de edifícios comerciais e residenciais multifamiliares, as portas de acesso principal ou de serviço não serão consideradas como aberturas para ventilação.

Janelas e paredes envidraçadas

- Somatório das aberturas equivalente a maior que $\frac{1}{4}$ da área do piso;
- Área de janelas situadas nas fachadas leste e sul devem ser no mínimo 50% maior que a área de janelas situadas nas fachadas norte e oeste;
- Ambientes de permanência prolongada devem ter áreas mínimas de aberturas para ventilação maiores ou igual a $\frac{1}{6}$ da área útil do ambiente.

Observações:

- No caso de ambientes integrados (ex.: sala + cozinha americana) deve-se considerar um único ambiente. A área útil do ambiente será calculada pela soma das áreas dos ambientes integrados e a área de abertura, pela soma das aberturas existentes.
- A área de corredor deve ser desconsiderada do cálculo da área útil do ambiente, mesmo se o corredor for contíguo a algum ambiente de permanência prolongada.

DOCUMENTAÇÕES

Apresentar projeto de arquitetura contendo indicações e marcando medidas relevantes como tamanho de aberturas, janelas em diferentes fachadas e memórias de cálculo. Apresentação de declaração do arquiteto responsável e outros dados necessários para comprovar que os requisitos de conforto térmico foram cumpridos.



REFERÊNCIAS

FORDHAM, M. *Natural ventilation. Renewable Energy*, v. 19, n.

1-2, p. 17–37, 2000.

FROTA, A.; SCHIFFER, S. *Manual de Conforto Térmico*. 4^a. ed. São Paulo: Nobel. 2000.

LAMBERTS, R.; GHISI, E.; PAPST, A. L.; CARLOS, J. C. *Desempenho térmico de edificações*.

GLOSSÁRIO

- **Área útil do ambiente:** somatório de cada área dos ambientes internos, desconsiderando paredes e divisórias. Garagens e varandas não estão incluídas.
- **Conforto térmico passivo:** bem-estar térmico proporcionado por meio de estratégias arquitetônicas favorecendo a isolamento térmica e a ventilação natural.
- **Ventilação natural:** ventilação de um edifício com ar proveniente do exterior sem a utilização de ventiladores nem de outros sistemas mecânicos.

CRITÉRIO 18

QUALIDADE DO AR INTERNO



CONTEXTUALIZAÇÃO

Geralmente, os únicos critérios utilizados no que diz respeito ao ar interior são a temperatura e a umidade, enquanto que a qualidade do ar interior é ignorada (CARMO; PRADO, 1999).

O resultado disso é o aumento das concentrações médias de poluentes no ar interno. Uma série destes são produzidos dentro das edificações por materiais de construção ou pelas próprias atividades do homem e são capazes de comprometer a saúde e a produtividade do trabalho.

Neste contexto, a Síndrome do Edifício Doente (SED) é um problema cada vez mais comum. Um cenário típico seria um edifício novo ou recém-reformado com algum tipo de sistema de ventilação ou de ar condicionado (REDLICH; SPARER; CULLEN, 1997).

Nacionalmente, a ANVISA estabelece referenciais de qualidade do ar interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo (ANVISA, 2003)

OBJETIVO

Garantir melhor qualidade do ar no interior das edificações.



BENEFÍCIOS

- Reduzir os problemas de saúde dos ocupantes;
- Prevenir a Síndrome do Edifício Doente (SED);
- Melhorar a qualidade de vida dos ocupantes;
- Combater contaminantes do ar interior.

REQUISITOS

Implementar estratégias construtivas visando atender aos requisitos:

(1) Exaustão de gases de combustão; (2) renovação do ar; (3) controle de umidade; (4) ventilação de ar exterior; (5) sistemas de ar condicionado; (6) filtragem de ar; (7) controle de contaminantes; (8) proteção de emissões veiculares; (9) Tintas de baixa emissão de COV's.

IMPLEMENTAÇÃO

Elaborar e implementar projetos que atendam, quando aplicável, aos seguintes requisitos:

1. Exaustão de gases de combustão:

- Instalar monitor de monóxido de carbono em cada pavimento;
- Churrasqueiras e fogões a lenha devem ser equipados com portas permanentes.

2. Exaustão do ar:

- No caso de ambientes que, de acordo com a legislação local, não tenha previsto abertura para ventilação natural, deverá ser projetado e instalado sistema de exaustão.

Observações:

Não serão admitidas saídas de exaustão para sótãos e

espaços intersticiais.

- Recomenda-se a instalação de sensor de presença; sensor de umidade; temporizador para operar o ventilador.

3. Controle de umidade:

- Projetar e instalar sistema de desumidificação ou de climatização de ar com capacidade de manter a umidade relativa do ar em 60% ou inferior.

4. Ventilação de ar exterior:

- Projetar e instalar um sistema de ventilação mecânica de modo a garantir a inexistência de ambientes com baixa renovação de ar, para ambientes que por razões do ordenamento espacial e de implantação no terreno são caracterizados como potencialmente de baixa renovação de ar e assim acumuladores de poluentes internos;
- Não instalar equipamentos e sistemas de tomadas de ar exterior para refrigeração ou outros, com terminações de dutos de ventilação dentro de ambientes com elevado potencial de emissões veiculares e outros contaminantes, como em estacionamentos, docas de carga e descarga, casas de lixos, dentre outros.

5. Sistemas de ar condicionado:

- Calcular carga térmica de cada ambiente para a instalação de sistema compatível, visando um conforto térmico para os usuários;
- Instalar dutos de retorno de fluxo de ar em sistemas dotados de dutos de distribuição;
- Instalar dispositivo de regulação automática de temperatura (termostato) em cada ambiente climatizado;
- Realizar teste de terceira parte do desempenho do sistema no final da construção.



6. Filtragem de ar:

- No caso de sistemas de climatização dotados por dutos, instalar filtros de ar com classe de filtragem maior ou igual ao F8.

7. Controle de contaminantes:

- Vedação de dutos de distribuição de ar logo após a instalação, sendo removida apenas após todas as fases da obra;
- Proteção dos equipamentos dos sistemas de ar condicionado armazenados na obra, até mesmo antes da sua instalação, evitando a poluição dos mesmo por poluentes presentes no canteiro;
- Instalação de barreiras de contenção de sujeira, utilizando revestimento de carpete (tapetes articulados e outros) permanentemente a 1,20m antes de todas as entradas da edificação;
- Realizar limpeza da obra após a conclusão de todas as fases de construção, inclusive com a utilização de ventiladores para renovação do ar interior;
- Realizar o flush-out para garantir a limpeza e o controle de umidade no sistema de sistemas de ar condicionado.

8. Proteção de emissões veiculares:

- Não instalar equipamentos de condicionamento de ar, bem como, terminações de dutos de ventilação dentro de espaços limitados pelas paredes ou teto de garagens;
- Realizar a vedação de todas as aberturas, juntas de ligação, paredes e forros de ambientes climatizados situados acima de garagens; (obs: monóxido de carbono é capaz de penetrar por difusão através de drywalls sem acabamento);
- Instalar portas com condições especiais de vedação e

vedação de todas as trincas de base de paredes em ambientes situados ao lado de garagens;

- Adicionalmente instalar detectores de monóxido de carbono nos ambientes que compartilham a porta com a garagem;
- Quando aplicável, projetar garagens separadas da edificação ou optar pela não existência de garagem;
- Instalar monitor de monóxido de carbono em estacionamentos integrados com um sistema de exaustão.

9. Tintas de baixa emissão de COV's

- Especificar tintas para paredes com nível de COV's de no máximo 50g/l. No caso de tintas de acabamentos não planos, selantes e tintas para piso, o nível de COV deverá ser de no máximo 100g/l.

DOCUMENTAÇÕES

Apresentar projeto arquitetônico, projeto de climatização de ar e de exaustão, memorial descritivo e especificação de equipamentos apresentando as estratégias adotadas em atendimento aos requisitos do critério.

Apresentação de declaração do profissional responsável de cada projeto confirmando que os requisitos de qualidade do ar interior são cumpridos.

Notas fiscais, fichas técnicas de produtos adquiridos para atendimento aos requisitos supracitados.



REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução – RE/ANVISA no 9, de 16 de janeiro de 2003. [s.l.: s.n.]. CARMO, A. T.; PRADO, R. T. Qualidade do Ar. Relatório do ambiente interno, p. 20, 1999. Disponível em: <<http://www.iambiente.pt/rea99/docs/22qualar.pdf>>.

NBR 16401-1. Instalações de ar condicionado-sistemas centrais e unitários.

REDLICH, C. A.; SPARER, J.; CULLEN, M. R. Sick-building syndrome. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, v. 349, n. 2, p. 515–522, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673696072200>>.

CARMO, Adriano. Qualidade do ar interno. Ed. Prado. São Paulo: EPUSP, 1999.

GLOSSÁRIO

• **Cálculo de carga térmica:** Consiste em determinar a quantidade de calor que deverá ser retirada de um ambiente, dando-lhe condições climáticas ideais.

• **Compostos orgânicos voláteis (COV's):** todos aqueles que contenham carbono e hidrogênio e que se volatizam à temperatura ambiente. São exemplos: Acetona, Hidrocarbonetos Alifáticos (octano, decanos, hexano, etc.), Hidrocarbonetos aromáticos (dentre eles, tolueno e benzeno) (CARMO; PRADO, 1999).

• **Contaminantes:** são exemplos de contaminantes os compostos orgânicos voláteis, poeira, fibras, bactérias, fungos, mofo, exaustões veiculares, dióxido de carbono, produtos de combustão, fumaça de tabaco, pesticidas, agentes de limpeza, entre outros (REDLICH; SPARER; CULLEN, 1997).

• **Espaços intersticiais:** são espaços vazios dentro das edificações, resultante da disposição arquitetônica.

• Fontes de contaminantes:

materiais de reforma e construção, tais como tintas, carpetes, pisos, materiais de isolamento, adesivos, material de escritório, produtos de limpeza e máquinas de escritório.

• **Síndrome do Edifício Doente (SED):** As características de SED são sintomas não específicos que ocorrem em um edifício em particular, e não são causados por uma doença específica, tais como hipersensibilidade ou infecção. Os sintomas mais comuns são irritação nos olhos, irritação na garganta, tosse, dor de cabeça, fadiga, falta de concentração, falta de ar, chiado, entre outros.

• **Sistema de exaustão:** Tem como objetivo promover a remoção e o tratamento do ar mantendo o ambiente livre de contaminantes, bem como proporcionar uma renovação de ar.

CRITÉRIO 19

TELHADO VERDE



CONTEXTUALIZAÇÃO

Implantar jardins nos telhados é uma forma de trazer a natureza para as construções.

O telhado verde se apresenta como uma importante opção para compensar a falta de áreas verdes nos centros urbanos que são marcados pela grande quantidade de áreas revestidas de concreto, asfalto e calçamento (FRANÇA, 2012).

A vegetação é capaz de proteger o telhado da radiação solar direta e é capaz ainda de esfriá-los por evaporação (BARRIO, 1998).

Temperaturas mais baixas são medidas em espaços cobertos por vegetação verde escura (NIACHOU et al., 2001).

Além disso, telhados verdes são uma opção para melhorias climáticas urbanas (SANTAMOURIS, 2014) e redução do escoamento de águas pluviais em superfícies de telhado o que contribui para mitigação de inundações urbanas (LEE et al., 2013).

OBJETIVO

Aumentar as áreas verdes nas edificações por meio da instalação de telhados verdes.





BENEFÍCIOS

- Reduzir a temperatura do ambiente interno;
- Contribuir para a redução do efeito ilha de calor;
- Reduzir o consumo energético;
- Melhorar o microclima;
- Contribuir para mitigação de inundações urbanas;
- Favorecer a manutenção de fauna associada.

REQUISITOS

Projetar e construir uma quantidade mínima de telhados verdes de 50 % da área de cobertura.

IMPLEMENTAÇÃO

Para o atendimento deste critério serão aceitos sistemas de cobertura compostos pelas seguintes camadas:

(i) impermeabilização; (ii) proteção contra raízes; (iii) drenagem; (iv) filtragem; (v) substrato e (vi) vegetação.

As coberturas de telhado verde podem ser:

- *Coberturas extensivas* - utilizam espécies locais que exigem menor altura de substrato e manutenção.
- *Coberturas semi-intensivas ou intensivas simples* - geralmente são cobertas com gramíneas e arbustos de pequeno porte, que necessitam de cuidados intermediários com relação à água e nutrientes. A espessura de substrato padrão é entre 10 e 20 cm. (FLL, 2002).
- *Coberturas intensivas* - são caracterizadas por deman-

dar sistema de irrigação, adubo e manutenção geral, assim como os jardins tradicionais, sendo normalmente compostas por plantas de maior valor paisagístico. (CORREA; GONZALEZ, 2002) A espessura mínima do substrato é de 15 cm, podendo chegar a 2m.

DOCUMENTAÇÕES

Projeto de paisagismo com identificação do somatório das áreas de cobertura e demonstração do atendimento ao percentual em telhados verdes, bem como memorial descritivo do projeto paisagístico.

Notas fiscais da aquisição dos materiais do sistema de telhado verde adotado;

Registro fotográfico do sistema implantado.

REFERÊNCIAS

BARRIO, E. P. Del. *Analysis of the green roofs cooling potential in buildings. Energy and Buildings*, v. 27, n. 2, p. 179–193, 1998.

CORREA, C. B.; GONZALEZ, F. J. N. *O uso de coberturas ecológicas na restauração de coberturas planas. Núcleo de Pesquisa em Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo-NUTAU. Anais. São Paulo: Pró-reitora de Pesquisa, Universidade de São Paulo, 2002.*

DUNNETT, N.; KINGSBURY, N. *Planting green roofs and living walls. [s.l.] Timber Press, 2008.* FRANÇA, L. C. D. J. *O uso do telhado verde como alternativa sustentável aos centros urbanos: opção viável para a sociedade moderna do século XXI. Humus*, n. 4, p. 105–113, 2012.

NASCIMENTO, W. C. do; FREITAS, M. do C. D.; SCHMID, A. *Coberturas Verdes - A renovação de uma idéia. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Fortaleza, Ceará. Anais. Fortaleza-Ceará: 2008.*

CRITÉRIO 20

JARDIM VERTICAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

A grande demanda pelo uso do solo urbano induz ao surgimento de diferentes formas de trazer a vegetação para as cidades (DUNNETT; KINGSBURY, 2008).

As fachadas dos edifícios têm recebido um grande enfoque no processo de recuperação das áreas verdes urbanas, principalmente nos grandes centros, pois nestes locais a verticalização acentuada dos edifícios favorece a inserção de peles verdes de configuração vertical (MATHEUS et al., 2015).

Fachada verde é um bom exemplo de combinação de natureza e construção, a fim de abordar as questões ambientais em ambientes urbanos densos (VAN BOHEMEN, 2005).

Tradicionalmente, os jardins verticais têm sido implantados nas edificações por meio de plantas trepadeiras, numa tipologia conhecida como paredes verdes. Atualmente, novas tecnologias, como a parede viva e a cortina verde, são utilizadas.

OBJETIVO

Aumentar as áreas verdes nas edificações por meio da instalação de jardins verticais.



BENEFÍCIOS

- Reduzir a temperatura e o ruído do ambiente interno;
- Contribuir para a redução do consumo energético; • Embelezar a paisagem urbana e conservar a biodiversidade;
- Contribuir para a redução do efeito ilha de calor;
- Melhorar a qualidade de ar da cidade;
- Favorecer a inserção e manutenção de fauna associada.

REQUISITOS

Projetar e construir uma quantidade mínima de jardim vertical em função da área construída.

IMPLEMENTAÇÃO

Para o atendimento deste critério serão aceitos os seguintes sistemas de jardim vertical:

(1) parede verde; (2) cortina verde e (3) parede viva.

A área mínima do jardim vertical deverá ser calculada em função da área construída conforme o porte da construção e percentuais indicados na tabela a seguir:

ÁREA CONSTRUÍDA (m ²)	% MÍNIMO DE JARDIM VERTICAL
Até 250	5% A.C.
251 a 1.000	4% A.C.
1.001 a 2.500	3% A.C.
2.501 a 5.000	2% A.C.
5.001 a 10.000	1% A.C.
Acima de 10.000	0,1% A.C.

A.C.- Área construída

Fonte: Elaboração própria

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré- Certificação: Projeto do Jardim Vertical, explicitando suas dimensões e demonstrando que este está adequado á relação de Área Construída x Área Mínima do Jardim em m².

Fase de Certificação Final: Documentação acima acompanhada de registros fotográficos do Jardim Vertical implantado.

REFERÊNCIAS

DUNNETT, N.; KINGSBURY, N. *Planting green roofs and living walls*. [s.l.] Timber Press, 2008.

KÖHLER, M. *Green Façades: a view back and some visions*. *Urban Ecosystems*, London, v. 11, n. 4, p. 423-436, 2008.

MATHEUS, C.; CAETANO, F. D. N.; MORELLI, D. D. de O.; LABAKI, L. C. *Desempenho térmico de envoltórias vegetadas em edificações no sudeste brasileiro*. *Ambiente Construído*, v. 16, n. 1, p. 71-81, 2015.

VAN BOHEMEN, H. *Ecological engineering: bridging between ecology and civil engineering*. [s.l.] Uitgeverij Aeneas BV, 2005.

GLOSSÁRIO

• **Jardim vertical:** termo que contempla o uso de vegetação vertical, seja enraizada no solo, na parede, ou em painéis ligados a esta.

• **Cortinas verdes:** trepadeiras (lianas) auxiliadas por suportes verticais posicionados em frente à fachadas ou áreas envidraçadas da edificação. (SCHERER; FEDRIZZI, 2012).

• **Parede verde:** trepadeiras (epífitas) plantadas em solo e apoiadas verticalmente nas estruturas por meio de raízes aéreas. (MATHEUS et al., 2015).

• **Parede viva:** vegetação (herbácea e sub-arbustiva) plantada em estrutura de apoio vertical. (OTTELÉ et al., 2011).



**FATOR
ENERGÉTICO**



Fortaleza
PREFEITURA

**Urbanismo e
Meio Ambiente**

CRITÉRIO 21

ILUMINAÇÃO

EFICIENTE



CONTEXTUALIZAÇÃO

A iluminação artificial é essencial para garantir níveis corretos de iluminação em horários ou locais nos quais a luz solar não é disponível.

Por outro lado, o sistema de iluminação artificial gera um consumo direto de energia utilizada para a iluminação e um consumo indireto ligado à evacuação da carga térmica criada.

Assim, os níveis de iluminação devem ser adaptados a cada tarefa e ambiente, visando o consumo mínimo de energia.



OBJETIVO

Incentivar a adoção de sistemas de iluminação que promovam a racionalização do consumo energético.



BENEFÍCIOS

- Reduzir os custos associados ao consumo de energia elétrica;
- Otimizar o conforto visual do usuário;
- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

REQUISITOS

Todas as edificações:

- Os circuitos de iluminação devem ser setorizados.
- As lâmpadas instaladas devem apresentar selo Procel Nível A ou B.
- Caso existir, o projeto de iluminação das áreas externas deve minimizar a poluição luminosa.

Edifícios comerciais ou de serviços:

- Além dos requisitos acima, o sistema de iluminação deve apresentar o nível A ou B de eficiência, de acordo com o PBE Edifica.

IMPLEMENTAÇÃO

Setorização dos circuitos de iluminação:

Caso não haja automação do sistema de iluminação, cada ambiente fechado deve possuir pelo menos um dispositivo de controle da iluminação interna. Recomenda-se informar ao usuário através de uma representação gráfica do ambiente, qual a área abrangida pelo controle manual.

- Para ambientes maiores do que 250m², cada dispositivo de controle instalado deve controlar, no máximo:
- Uma área de até 250m² para ambientes até 1000m².
- Uma área de até 500m² para ambientes maiores do que

1000m².

Lâmpadas de baixo consumo:

Todas as lâmpadas devem ser de baixo consumo, apresentando selo Procel nível A ou B. Poderão ser usadas lâmpadas fluorescentes de baixo consumo ou lâmpadas LED. A escolha do tipo de luminária levará em consideração as características do ambiente e do seu uso.

O uso de sensores de presença para automatização da iluminação pode prejudicar a durabilidade das lâmpadas de baixo consumo. Neste caso, outros tipos de lâmpadas podem ser utilizados, desde que apresentem o selo Procel Nível A ou B.

Lâmpadas de baixo consumo:

Todas as lâmpadas devem ser de baixo consumo, apresentando selo Procel nível A ou B. Poderão ser usadas lâmpadas fluorescentes de baixo consumo ou lâmpadas LED. A escolha do tipo de luminária levará em consideração as características do ambiente e do seu uso.

O uso de sensores de presença para automatização da iluminação pode prejudicar a durabilidade das lâmpadas de baixo consumo. Neste caso, outros tipos de lâmpadas podem ser utilizados, desde que apresentem o selo Procel Nível A ou B.

$$P_{total} \geq A_{iluminada} * DPIL_{nível A ou B}$$

P_{total} = potência total instalada da iluminação por ambiente (W)

A_{iluminada} = é a área iluminada total da edificação (m²)

DPIL = densidade de potência de iluminação limite (W/m²) de nível A ou B para cada função de edificação, de acordo com a tabela na página a seguir.



Função da edificação	Densidade de Potência de Iluminação limite W/m ²	
	(Nível A)	(Nível B)
Academia	9,5	10,9
Armazém	7,1	8,2
Biblioteca	12,7	14,6
Bombeiros	7,6	8,7
Centro de Convenções	11,6	13,3
Cinema	8,9	10,2
Comércio	15,1	17,4
Correios	9,4	10,8
Venda e Locação de Veículos	8,8	10,1
Escola/Universidade	10,7	12,3
Escritório	9,7	11,2
Estádio de esportes	8,4	9,7
Garagem - Ed. Garagem	2,7	3,1
Ginásio	10,8	12,4
Hospedagem, Dormitório	6,6	7,6
Hospital	13	15,0
Hotel	10,8	12,4
Igreja/Templo	11,3	13,0
Restaurante	9,6	11,0
Restaurante: Bar/Lazer	10,7	12,3
Restaurante: Fast-food	9,7	11,2
Museu	11,4	13,1
Oficina	12,9	14,8
Penitenciária	10,4	12,0
Posto de Saúde/Clínica	9,4	10,8
Posto Policial	10,3	11,8
Prefeitura – Inst. Governamental	9,9	11,4
Teatro	15,0	17,3
Transporte	8,3	9,5
Tribunal	11,3	13,0

Tabela 1 - Densidade de potência de iluminação limite por tipo edificação Fonte: Manual de Aplicação do RTQ-C – Versão 2 (Procel Edifica).

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação:

Projetos luminotécnicos contendo as especificações técnicas das lâmpadas. Anotação de responsabilidade técnica dos projetos. Para edifícios comerciais ou de serviço, memória de cálculo comprovando a eficiência do sistema de iluminação de acordo com o PBE Edifica.

Fase de Certificação Final:

:Notas fiscais das lâmpadas.

REFERÊNCIAS

PBE Edifica. Manual para aplicação do RTQ-C.

ABNT. NBR 5413:1992. Iluminância de interiores.

GLOSSÁRIO

Etiqueta PBE Edifica: outorgada pelo Inmetro, evidencia o atendimento a requisitos de desempenho de eficiência energética de normas e regulamentos técnicos. Retrata o potencial de economia de energia de uma edificação.

Poluição luminosa: excesso de luz artificial emitida pelos centros urbanos, pelas luzes externas das edificações, e anúncios publicitários, e pela iluminação pública entre outros. Causa a perda de visibilidade do céu noturno, afeta a fauna e os ecossistemas, interferindo também na nossa saúde, provocando mudanças no sono.

RQT-C: Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas.

Selo Procel: selo de qualificação, concedido anualmente, desde 1993, aos equipamentos elétricos que apresentam os melhores índices de eficiência energética.

CRITÉRIO 22

AUTOMAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO



CONTEXTUALIZAÇÃO

As tecnologias da automação começaram a ser aplicadas aos ambientes construídos a partir dos anos 1970. Hoje, os conceitos de domótica e de edifícios inteligentes são amplamente difundidos.

Nos Estados Unidos, estima-se que no ano 2012, 1,5 milhões de sistemas de automação residencial foram instalados (ABIRESEARCH). Esses sistemas permitem a otimização de uma ampla gama de equipamentos, dos ar condicionados aos dispositivos de segurança. A implantação de mecanismos de automação aliados ao sistema de iluminação é uma forma de contribuir para a redução do desperdício de energia elétrica e, consequentemente, tornar a edificação mais eficiente energeticamente.

OBJETIVO

Reduzir o consumo energético nas edificações por meio da implementação de dispositivos economizadores.





BENEFÍCIOS

- Racionalizar e otimizar o consumo energético;
- Melhorar o conforto do usuário;
- Tornar os equipamentos de iluminação mais práticos, eliminando tarefas repetitivas e desnecessárias.

REQUISITOS

Edifícios comerciais e residenciais multifamiliares:

Instalar dispositivos economizadores de energia elétrica nos ambientes transitórios das áreas comuns.

Residências unifamiliares:

Instalar dispositivos economizadores de energia.

IMPLEMENTAÇÃO

Edifícios comerciais e residenciais multifamiliares:

O desligamento dos sistemas de iluminação das áreas comuns internas deve ser automatizado por meio da adoção de sensores de presença, dispositivos temporizadores e outras tecnologias similares;

O sistema de iluminação das áreas externas deverá ser equipado de dispositivo de desligamento automático no horário diurno;

- A iluminação não pode ser permanente, exceto por motivo de segurança;
- A setorização em circuitos independentes é recomendada para proporcionar maior flexibilidade: os espaços podem ser iluminados de maneira isolada quando forem utilizados, gerando economia de energia;

- O controle manual individual da iluminação de cada espaço com possibilidade de dimerização é recomendado. O controle dimerizado permite um melhor ajuste das condições de iluminação e contribui para o conforto do usuário;
- O uso de lâmpadas LED é recomendado (referir-se ao critério 21).

Residências unifamiliares:

- O desligamento dos sistemas de iluminação deve ser automatizado em 20% dos pontos de iluminação por meio da implementação de dispositivos temporizadores, de sensores de presença ou de sensores climáticos.

DOCUMENTAÇÕES

Projeto elétrico e luminotécnico e memorial descritivo contendo as especificações técnicas e datasheet dos dispositivos economizadores. Os projetos serão acompanhados da Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional. Fichas técnicas das luminárias.

REFERÊNCIAS

CENTRO BRASILEIRO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES. Estado da arte em eficiência energética: iluminação e envoltória. Florianópolis, 2013.

GLOSSÁRIO

Áreas transitórias: espaços de curta permanência tais como corredores, escadas e halls de elevadores.

Dimerização: a capacidade de modificar a potência de uma lâmpada por meio de controle eletrônico.

Domótica: automação dos equipamentos residenciais.

Datasheet: documento contendo os dados e características técnicas de um equipamento ou produto.

CRITÉRIO 23 GERAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS



CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o primeiro inventário de emissões de gases de efeito estufa do município de Fortaleza, o consumo de energia foi responsável pela emissão de 529.158,24 tCO₂e em 2012, representando 13,8% do total de emissões mensuradas. (ICLEI/SEUMA, 2015).

A produção local de eletricidade de baixo carbono com uso de fontes renováveis solares ou eólicas, não só em grandes parques de produção energética, mas também na escala das edificações urbanas, é a estratégia mais eficiente para mitigar esse impacto.

O Ceará apresenta grande potencial para a geração de energia solar, dado seu forte índice de radiação. Conforme estudo do EPE – Empresa de Pesquisa Energética, o potencial fotovoltaico residencial é de 12.527 GWh por ano, o que representa 334% do consumo residencial.

OBJETIVO

Incentivar a implantação de dispositivos de produção de energias renováveis na edificação.



BENEFÍCIOS

- Reduzir os custos financeiros associados à conta de energia;
- Promover uma independência da rede de energia tradicional;
- Reduzir a Pegada Ecológica da edificação;
- Impulsionar a economia verde com o aumento da demanda por profissionais de projeto, instalação e manutenção;
- Preservar os recursos hídricos, tendo em vista que essas fontes de energia apresentam uma pegada hídrica nula;
- Reduzir os custos com infraestrutura elétrica.

REQUISITOS

Instalar dispositivos de geração de energia limpa e renovável, como aerogeradores e/ou placas solares fotovoltaicas, levando em consideração a tipologia da edificação:

- **Edifícios de serviços:** Suprir pelo menos 10% da sua demanda com energia renovável.
- **Edifícios residenciais multifamiliares e comerciais:** Suprir pelo menos 5% da demanda das áreas comuns com energia renovável.
- **Residências unifamiliares:** Suprir pelo menos 20% da sua demanda com energia renovável.

Aumento do desempenho do critério:

Caso o suprimento de energia limpa alcançar o dobro do percentual requisitado, o critério será contabilizado em dobro no processo de certificação Fator Verde.

IMPLEMENTAÇÃO

A estimativa da demanda energética anual será realizada com base no cálculo de demanda do projeto elétrico. A partir deste levantamento, a potência do sistema gerador será determinada para atender aos requisitos.

A escolha da tecnologia solar ou eólica será determinada com base nas condições climáticas do local e em uma análise custo-benefício.

As placas solares fotovoltaicas deverão ser instaladas de maneira a maximizar a absorção de radiação solar, evitando o sombreamento das mesmas.

DOCUMENTAÇÕES

Projeto de Instalações Elétricas com indicação do consumo da edificação, contendo as especificações técnicas dos equipamentos geradores de energia renovável.

Projeto e memorial descritivo do sistema de geração de energia.

Notas fiscais dos equipamentos geradores de energia renovável.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Resolução Normativa Nº 482/12. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.

AMARANTE, O. A.. et al. Atlas do potencial eólico brasileiro. Brasília: MME; Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2001.



BRASIL. *Balanco Energético Nacional 2000 - Ano Base 1999*. Brasília: DNDE Secretaria de Energia, Ministério de Minas e Energia, 2000.

EPE, *Empresa de Pesquisa Energética. Plano Nacional de Energia 2030*. Rio de Janeiro: EPE, 2008.

NOTA TÉCNICA DEA 19/14 *Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil – Condicionantes e Impactos*. Rio de Janeiro, 2014.

ICLEI/SEUMA. *Inventário de emissões da cidade de Fortaleza*. Fortaleza, 2014.

GLOSSÁRIO

• **Energia limpa e renovável:** a energia que provem de recursos naturais que são naturalmente reabastecidos, como sol, vento, chuva, marés e energia geotérmica.

• **Pegada Ecológica:** é o impacto, rastros ou as consequências deixadas pelas atividades humanas (comércio, indústria, agricultura, transportes, consumo) no meio ambiente. Quanto maior a pegada ecológica de uma atividade, mais danos causados no meio ambiente.

CRITÉRIO 24

SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA



CONTEXTUALIZAÇÃO

Mais de 70% das residências brasileiras são equipadas de chuveiros elétricos (UNICAMP). Com uma potência em torno de quatro mil watts, esses equipamentos são responsáveis por 20% a 30% do consumo de energia elétrica do setor residencial (CPFL).

A utilização dos chuveiros elétricos, em horários muito específicos, acaba gerando picos de consumo, podendo ocasionar interrupções na distribuição de energia elétrica.

A implementação de sistemas de aquecimento solar ou de aquecimento a gás de alto desempenho são alternativas sustentáveis a esses dispositivos de alto consumo.

OBJETIVO

Reduzir o consumo de energia elétrica para o sistema de aquecimento de água.



BENEFÍCIOS

- Reduzir os custos associados ao consumo de energia elétrica;
- Impulsionar a economia local com o aumento da demanda por profissionais de projeto, instalação e manutenção;
- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa;
- Obter uma independência da rede de energia elétrica tradicional.

REQUISITOS

Opção 1: Instalar um sistema de aquecimento solar de água com selo Procel Nível A dos elementos coletor e reservatório ou

Opção 2: Instalar aquecedor de água a gás com selo Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - Ence/Conpet ou com etiqueta de Nível A do Programa Brasileiro de Etiquetagem.

IMPLEMENTAÇÃO

- O projeto deverá ser dimensionado com base na estimativa do consumo de água quente.
- Os coletores solares deverão ser instalados de maneira a maximizar a absorção de radiação solar, evitando o sombreamento dos mesmos.
- Para reduzir os desperdícios com o descarte da água fria contida no encanamento, um sistema auxiliar de aquecimento poderá ser instalado (chuveiro elétrico com sensor de temperatura entre outros).

DOCUMENTAÇÕES

Projeto do sistema de aquecimento solar de água ou do sistema de aquecimento a gás, contendo as especificações técnicas do equipamento.

Anotação de responsabilidade técnica do projeto de sistema de aquecimento solar ou aquecimento a gás.

Notas fiscais e fichas técnicas dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15569: Normas de sistemas de aquecimento solar de água. Rio de Janeiro: 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13103: Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Projeto e execução. Rio de Janeiro: 2013.

CPFL. Energias Sustentáveis e Eficiência Energética. Disponível em: <<http://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/eficiencia-energetica/uso-consciente/dicas-de-consumo/Paginas/default.aspx>>. Acesso em 02 de julho de 2016.

GLOSSÁRIO

Aquecedor de água a gás: aparelho que aquece a água por meio de uma chama, produzida e mantida acesa pelo gás GN (gás natural) ou GLP (gás liquefeito de petróleo).

Aquecedor solar de água: dispositivo composto de coletores solares e reservatório térmico para o aquecimento de água.

Coletor solar: dispositivo que transmite calor da energia solar que incide por radiação e é absorvida pelas placas coletoras, aquecendo a água.

Conpet: programa do Governo Federal que promove o uso eficiente das fontes de energia não renováveis. É concedido aos equipamentos mais eficientes da categoria A do Programa Brasileiro de Etiquetagem.

Selo Procel: selo de qualificação, concedido anualmente, desde 1993, aos equipamentos elétricos que apresentam os melhores índices de eficiência energética.

CRITÉRIO 25

ELEVADORES EFICIENTES



CONTEXTUALIZAÇÃO

Os elevadores são uma peça chave da verticalização das cidades brasileiras e do aumento do número de pavimentos dos edifícios. Considera-se que eles podem representar de 3% a 5% do consumo de energia elétrica de um edifício (SEEP, 2015).

Novas tecnologias surgiram para reduzir esse consumo, como a iluminação de cabine com lâmpadas LED, máquinas e motores mais eficientes, ou o sistema regenerativo de energia que pode reduzir em 35% o consumo de energia do elevador (Thyssen Krup, 2010).

Recentemente, os sistemas de gerenciamento inteligente de tráfego foram introduzidos no mercado, respondendo ao desafio da mobilidade vertical nos edifícios comerciais nos horários de pico.

OBJETIVO

Reduzir o consumo de energia elétrica com a implementação de elevadores eficientes.



BENEFÍCIOS

- Minimizar os custos associados ao consumo de energia elétrica;
- Diminuir os tempos de espera por elevadores;
- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

REQUISITOS

Todos os elevadores devem apresentar nível A pela avaliação da Norma VDI 4707-RTQ-R; e

Dispor de controle inteligente de tráfego, no caso da existência de mais de um elevador e quando estiverem agrupados em um mesmo ambiente.

IMPLEMENTAÇÃO

Considera-se controle inteligente de tráfego o sistema que permite a planificação das viagens na dos usuários. O passageiro seleciona previamente o andar desejado em uma botoeira externa ao elevador. Essa tecnologia aumenta rapidez e a facilidade na utilização dos elevadores, proporciona alto desempenho nos horários de pico e aumenta a eficiência do sistema e reduz o consumo energético.

Outros requisitos presentes no Código da Cidade, na NBR 5665/83 – Cálculo de tráfego de elevadores, na NBR NM 313 – Elevadores de passageiros, bem como Requisitos de segurança para construção e instalação, devem ser atendidos.

DOCUMENTAÇÕES

Projeto e memorial descritivo contendo as especificações técnicas dos equipamentos.

Certificado de classificação energética de acordo com a norma VDI 4707.

Anotação de responsabilidade técnica dos projetos.

Nota fiscal de compra dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO.

PBE - Programa Brasileiro de Etiquetagem – Tabelas de consumo/eficiência energética. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>. Acesso em 2 de junho de 2016.

GLOSSÁRIO

Norma VDI 4707: norma alemã de avaliação da eficiência energética dos elevadores.

RQT-R: Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais. Esse regulamento é utilizado para avaliação do nível da etiqueta PBE Edifica de edifícios residenciais.

CRITÉRIO 26

SISTEMAS DE AR CONDICIONADO



CONTEXTUALIZAÇÃO

Os sistemas de climatização por ar condicionado generalizam-se nas edificações e representam uma fração cada vez maior do consumo energético residencial: as vendas de condicionadores de ar, acumuladas de 2012 a 2013, superaram o total vendido na primeira década dos anos 2000 (ABRAVA, 2014).

Eles são responsáveis por 20% do consumo de energia nas edificações (Sinpha, 2007) e são também grandes poluidores, funcionando com fluidos refrigerantes à base de hidrofluorcarbonos (HFC), substâncias redutores da camada de ozônio e com potencial de aquecimento global que pode ser 12.000 vezes superior ao do gás carbônico, o mais conhecido dos gases responsáveis pelas mudanças climáticas (IPCC, 2007).

Em tal contexto, a instalação de sistemas mais eficientes representa um passo a mais na busca de uma edificação sustentável.

OBJETIVO

Reduzir o consumo de energia e selecionar gases que minimizem ou eliminem a emissão de componentes agressivos à camada de ozônio e contribuintes ao aquecimento global.



BENEFÍCIOS

- Reduzir os custos associados ao consumo de energia;
- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa;
- Reduzir as emissões de gases que reduzem a camada de ozônio;
- Garantir um maior conforto para o usuário.

REQUISITOS

Em projetos que adotem o ar-condicionado como equipamento climatizador: Instalar ar condicionado certificado com o Selo Procel nível A, pelo Inmetro; e

Instalar ar condicionado que não use gás refrigerante R-22 (HCFC-22).

IMPLEMENTAÇÃO

Recomenda-se o uso de fluidos refrigerantes como o R-410A, o R-407C, R-134A ou R-404A que apresentam potencial de aquecimento global reduzido. Outros fluidos como os refrigerantes naturais CO₂, amônia, água e ar podem ser utilizados.

A unidade evaporadora (interna) deve ser instalada de forma que o fluxo de ar fique paralelo a maior dimensão do ambiente, para proporcionar uma circulação do ar mais eficiente. Para não prejudicar o funcionamento do equipamento e a qualidade do ar, a unidade condensadora (externa) não deverá ser instalada em locais desprovidos de ventilação.

Os sistemas de condicionamento de ar poderão ser

automatizados, garantindo a economia de energia do sistema e o conforto térmico dos usuários. O local de instalação da unidade externa deve ser seco e aberto. Caso haja exposição direta à luz solar, a unidade deverá ser protegida.

DOCUMENTAÇÕES

Projeto do sistema de condicionamento de ar, contendo o memorial descritivo e as especificações técnicas dos equipamentos.

Anotação de responsabilidade técnica do projetista. Fichas técnicas do sistema de ar condicionado.

Registro fotográfico dos equipamentos instalados e seus selos

REFERÊNCIAS

IPCC. *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)*. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar4/>>. Acesso em 10 de julho de 2016.

ABNT. NBR 14665:2001. *Sistema de refrigeração com gás R134a*.

ABNT. NBR 16401. *Instalação de ar-condicionado. Sistemas centrais e unitários*.

GLOSSÁRIO

Potencial de aquecimento global: medida relativa permitindo a comparação da contribuição de um determinado gás para as mudanças climáticas, em relação a mesma quantidade de gás carbônico.

R-22: conhecido também como clorodifluorometano ou HCFC-22, esse gás refrigerante apresenta alto potencial de aquecimento global além de ser danoso para a camada de ozônio. Seu uso é regulamentado pelo Protocolo de Montréal e já proibido na Europa, nos EUA e no Japão. No Brasil, a sua eliminação é prevista para 2040.

CRITÉRIO 27

EMISSIONES

DE GEE



CONTEXTUALIZAÇÃO

Com a realização do seu primeiro inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), com base no ano 2012, e a adesão ao Compacto dos Prefeitos, a cidade de Fortaleza demonstrou seu engajamento no enfrentamento das mudanças climáticas.

A estruturação do Fórum de Mudanças Climáticas (FORCLIMA) e a elaboração de um plano de redução de emissões de GEE foram dois grandes avanços em direção à uma cidade de baixo carbono. No processo de elaboração desse plano, a indústria da construção civil foi evidenciada como um dos principais emissores de GEE da cidade. (SEUMA, 2015).

Neste contexto, a dimensão climática é contemplada no processo de certificação Fator Verde, incentivando as construtoras a reportarem suas emissões.

OBJETIVO

Incentivar a realização de inventários de emissões de gases de efeito estufa nas obras civis.



BENEFÍCIOS

- Aumentar a transparência com consumidores e outras partes interessadas;
- Identificar as principais fontes de emissão e as oportunidades de redução custo-efetivas;
- Gerenciar os riscos de emissões de GEE: antecipar eventuais marcos regulatórios e uma precificação do carbono;
- Possibilitar a implementação de medidas compensatórias;
- Facilitar a obtenção de financiamentos junto a instituições financeiras.

REQUISITOS

Realizar o inventário de emissões de GEE da edificação, em conformidade com GHG Protocol, metodologia compatível com a ABNT NBR ISO 14.064-1:2007.

IMPLEMENTAÇÃO

O escopo do inventário será limitado apenas à obra, do seu início até sua conclusão, não havendo necessidade de realização de um inventário corporativo;

O uso do "Guia metodológico para inventários de emissões de gases de efeito estufa na construção civil" elaborado pelo SINDUSCON-SP é recomendado. Essa metodologia foi elaborada especificamente para o setor da construção no Brasil, com base nos princípios do GHG Protocol e da ABNT NBR ISO 14.064-1:2007;

As emissões deverão ser classificadas e apresentadas por escopo de acordo com a metodologia GHG Protocol. A quantidade total de emissões será convertida em toneladas equivalentes de CO₂;

Recomenda-se considerar as principais fontes de emissão a seguir:

- Escopo 1: supressão da vegetação e queima de combustível utilizado na obra para equipamentos estacionários como geradores e equipamentos móveis tais como escavadeiras e caminhões;

- Escopo 2: consumo de energia adquirida da rede;

- Escopo 3: emissões dos materiais utilizados na obra e emissões oriundas da destinação de efluentes e resíduos gerados na obra;

A certificação do inventário por uma empresa certificadora não é exigida;

A elaboração de um plano de redução das emissões de GEE é recomendada.

DOCUMENTAÇÕES

Apresentar relatório completo do inventário de emissões, contendo:

As principais fontes de emissões por escopo;

As emissões por gás de efeito estufa;

O total de emissões expresso em tonelada equivalente de Co₂.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.064-1:2007: Gases de efeito estufa. Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro: 2007.

ICLEI/SEUMA. Inventário de emissões da cidade de Fortaleza. Fortaleza, 2014.

GHG Protocol. Mudanças Climáticas e o GHG Protocol. Disponível em: < <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/> >. Acesso em 12 de julho de 2016. SINDUSCON-SP. Guia metodológico para inventários de emissões de gases de efeito estufa na construção civil. SINDUSCON: São Paulo, 2012.

GLOSSÁRIO

Pacto dos Prefeitos: iniciativa de cidades do mundo reunindo as lideranças municipais que se comprometeram a reduzir suas emissões de GEE.

Escopos: as emissões são classificadas em três escopos. O Escopo 1 corresponde às emissões diretas, o 2 às emissões geradas pelo consumo de energia elétrica adquirida da rede e o 3 às outras emissões indiretas.

GEE: são os Gases de Efeito Estufa, eles absorvem parte da radiação infravermelha, emitida principalmente pela superfície terrestre.

HG Protocol: metodologia mais utilizada no mundo para realização de inventários de emissões.

Tonelada equivalente de CO²: unidade de medida permitindo uniformizar as emissões de diversos gases de efeito estufa de acordo com seu potencial de aquecimento global.



**FATOR
HÍDRICO**



Fortaleza
PREFEITURA

**Urbanismo e
Meio Ambiente**

CRITÉRIO 28

LOUÇAS E METAIS EFICIENTES



CONTEXTUALIZAÇÃO

Na década de 1980, o consumo das bacias sanitárias chegava a alcançar até 18 litros de água por descarga. Esse consumo foi muito reduzido e normatizado desde o ano 2004 pela norma NBR 15.097/04 que delimita o limite máximo de 6 litros por descarga.

Outros equipamentos hidráulicos ganharam em eficiência ao longo do tempo como as torneiras que foram equipadas com arejadores, reduzindo até pela metade o consumo de água.

OBJETIVO

Reduzir o consumo de água nas edificações por meio de louças e metais eficientes.

BENEFÍCIOS

- Reduzir a pegada hídrica da edificação, preservando os aquíferos;
- Reduzir o volume de esgoto a ser coletado e tratado, preservando assim a qualidade das águas que antes seriam descartadas.



REQUISITOS

Instalar louças e metais sanitários eficientes: Residências unifamiliares:

- As bacias sanitárias devem ser dotadas de caixas de descarga com volume menor ou igual a 6 litros. Edifícios comerciais e residenciais multi-familiares:
- As bacias sanitárias devem ser dotadas de caixas de descarga com volume menor ou igual a 6 litros.

Os mictórios deverão conter acionamento de água por meio de dispositivos economizadores ou até prever a instalação de mictório a seco.

- Os metais sanitários de lavatórios e chuveiros em áreas comuns devem dispor de componentes economizadores.

IMPLEMENTAÇÃO

As bacias podem ser equipadas de mecanismo de duplo acionamento (3 litros para dejetos líquidos e 6 litros para dejetos sólidos). Os sanitários a vácuo proporcionam uma eficiência ainda maior: 1,2 a 1,5 litros de água por descarga.

Os arejadores são os equipamentos de mais simples implementação para reduzir o consumo de água de torneiras nos lavatórios. Por um baixo custo, a vazão pode ser reduzida de 6 a 8 litros por minuto.

Outros dispositivos redutores como sensores eletrônicos e mecanismos de fechamento automático, podem ser implementados.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Os projetos deverão ser apresentados com as especificações técnicas das louças e metais sanitários.

Fase de Certificação Final: As notas fiscais de compra de louças e metais sanitários deverão ser apresentadas.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 15.857/2011. *Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias — Requisitos e métodos de ensaio.*

ABNT. NBR 15.097/2004. *Elaborada com base na norma norte-americana ASME A112.19.2M/03.*

GLOSSÁRIO

• **Aquífero:** formação geológica que pode armazenar água subterrânea.

• **Pegada hídrica:** indicador criado pela ONG Water Footprint para medir o consumo de água de um determinado produto ou organização. Esse indicador mensura a pegada azul, que corresponde ao volume das águas de rios ou lençóis freáticos; a pegada verde relacionada às águas das chuvas e a pegada cinza, que mede o volume de água necessário para o reestabelecimento dos padrões de qualidade hídrica.

CRITÉRIO 29

CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS



CONTEXTUALIZAÇÃO

O volume anual de chuva na cidade de Fortaleza é de 1600mm com uma concentração das precipitações entre os meses de fevereiro e maio (Instituto Nacional de Meteorologia, 2015).

Nessa época do ano, as chuvas extremas com volume superior a 100mm em 24 horas são frequentes. No dia 27 de março 2012, durante o maior episódio chuvoso dos últimos 10 anos, 197mm de chuva foram registrados em 24h (FUNCEME, 2012).

No mesmo dia, 85 pontos de alagamento e 13 desabamentos eram registrados pela defesa civil. No começo do ano de 2016, a rede de drenagem das águas pluviais cobria 70% do território municipal (SEINF, 2015), o que explica a sensibilidade da cidade de Fortaleza frente a esses eventos.

A captação das águas pluviais nas edificações e a implementação de reservatórios de retardo e acumulação reduziria esses impactos.

OBJETIVO

Reduzir a vazão de contribuição dos empreendimentos para a rede de drenagem e a demanda de água tratada, por meio da captação e reutilização da água da chuva.



BENEFÍCIOS

- Reduzir o risco de inundações;
- Minimizar o risco de transmissão de doenças de veiculação hídrica;

Possibilitar o uso das águas pluviais na irrigação paisagística, limpeza e vasos sanitários.

REQUISITOS

Instalar sistema de captação de água pluvial e reservatórios de retardo e acumulação nas edificações.

IMPLEMENTAÇÃO

Os reservatórios de águas pluviais podem ser:

- Reservatórios de Acumulação, destinados ao acúmulo de águas pluviais para reaproveitamento com fins não potáveis, com captação exclusiva dos telhados;
- Reservatórios de Retardo, destinados ao acúmulo de águas pluviais para posterior descarga na rede pública, captadas de telhados, coberturas, terraços, estacionamentos, pátios, entre outros.

O dimensionamento dos reservatórios deverá atender aos requisitos do Código da Cidade.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Projeto do reservatório de captação de águas pluviais.

Fase de Certificação Final: Documentação acima acompanhada das notas fiscais de aquisição dos produtos para a execução do reservatório de captação de águas pluviais.

REFERÊNCIAS

RECIFE. Lei Nº 18.112/2015. Estabelece a obrigatoriedade da construção de reservatórios de acúmulo ou de retardo do escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem.

SÃO PAULO. Lei Estadual Nº12.526. Estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais.

ABNT. NBR 15527. Água de chuva - Aproveitamento coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis.

GLOSSÁRIO

• **Água pluvial:** água provinda das chuvas.

• **Rede de drenagem:** sistema de saneamento básico composto de tubulações destinadas a coletar as águas pluviais e a lançar essas águas nos cursos d'água, lagos e lagoas ou mar.

CRITÉRIO 30

IRRIGAÇÃO EFICIENTE DO PAISAGISMO



☐ OBRIGATÓRIO ☒ OPCIONAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

O clima de Fortaleza é caracterizado por um primeiro semestre do ano que concentra a quase totalidade das chuvas e um segundo semestre muito pouco chuvoso (FUNCEME, 2015).

Durante este período, a alta taxa de evaporação conjugada à falta de chuva tem como consequência a diminuição da umidade no solo. Nestas condições, garantir a beleza natural do paisagismo, mantendo um consumo responsável da água, se torna um desafio.

Um sistema de irrigação de paisagismo bem dimensionado e projetado, que possibilita a aplicação eficiente da água nas áreas verdes, contribui para a redução dos desperdícios.

OBJETIVO

Reduzir o consumo de água potável utilizado no paisagismo.

BENEFÍCIOS

- Reduzir a pegada hídrica da edificação, preservando os aquíferos;
- Reduzir os custos gerados pela demanda de água para a irrigação paisagística;
- Reduzir a mão de obra para a irrigação do paisagismo



REQUISITOS

Utilizar emissores de água de consumo reduzido e implementar dispositivos de irrigação automática.

IMPLEMENTAÇÃO

O projeto de irrigação será elaborado levando em consideração os fatores a seguir: tamanho da área, projeto de paisagismo, declividade do terreno, tipo do solo, horas de radiação, profundidade do sistema radicular, dentre outros dados significativos.

Utilizar emissores de água de consumo reduzido: aspersores, gotejadores, borbulhadores ou outros sistemas similares.

Recomenda-se o uso dos emissores a seguir:

Aspersores spray: gramados e pequenas plantas ornamentais. São geralmente utilizados em áreas de menores dimensões, recortadas e com paisagismo mais denso.

Aspersores rotores: São mais indicados para áreas maiores, com paisagismo de baixo porte e menor densidade.

Microaspersores, gotejadores e borbulhadores: esses dispositivos permitem a aplicação da água de forma precisa. A sua utilização é recomendada para arbustos, flores e árvores.

O uso de aspersores escamoteáveis é recomendado: eles apresentam as vantagens de não ferir a estética das áreas verdes e de possibilitar o livre trânsito de pedestres, animais e veículos.

Caso a pressão da água for alta, os dispositivos deverão ser equipados de reguladores de pressão, potencializando a economia de água.

O projeto deve garantir que a irrigação seja realizada nos

locais necessários, evitando molhar paredes, muros e acessos pavimentados.

Implementar dispositivos de irrigação automática.

Esses sistemas permitem a irrigação em dias e horários programados, adaptados às necessidades de cada área e tipo de vegetação. Podem ser utilizados sensores de umidade e controladores de atraso devido à chuva.

Observações:

- Recomenda-se a escolha de um paisagismo com consumo de água reduzido. O uso de plantas resistentes às secas e a limitação das áreas de gramado são algumas das estratégias a adotar neste intuito. Referir-se ao Critério 01 - Conservação e Manejo da Flora e Fauna.

- A divisão do jardim em vários setores de paisagismo de características diferentes é recomendada. Tal divisão garante uma rega adaptada à demanda das diversas plantas.

- Recomenda-se que a irrigação do paisagismo seja realizada por meio de águas pluviais ou provenientes do tratamento das águas cinzas.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Projeto de paisagismo e projeto de irrigação com memorial descritivo contendo as especificações técnicas previstas.

Fase de Certificação Final: Projeto de paisagismo e projeto de irrigação com memorial descritivo contendo as especificações técnicas dos emissores de água e dos dispositivos de automação.

Anotação de Responsabilidade Técnica e registro fotográfico.



REFERÊNCIAS

CEARÁ. FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Disponível em: <www.funceme.br>. Acesso em 2 de julho de 2016.

FILHO, J. Paisagismo - Princípios Básicos. Ed. Aprenda Fácil. São Paulo, 2013.

GLOSSÁRIO

Aquífero: formação geológica que pode armazenar água subterrânea.

Aspersores spray: emissores estacionários que lançam a água em ângulos predeterminados.

Aspersores rotores: emissores giratórios de grande raio de alcance. Possuem um único jato de água.

Pegada hídrica: indicador criado pela ONG Water Footprint para medir o consumo de água de um determinado produto ou organização. Esse indicador mensura a pegada azul, que corresponde ao volume das águas de rios ou lençóis freáticos, a pegada verde relacionada às águas das chuvas e a pegada cinza, que mede o volume de água necessário para o reestabelecimento dos padrões de qualidade da água.

CRITÉRIO 31

MEDIÇÃO INTELIGENTE DE ÁGUA



☐ OBRIGATÓRIO ☒ OPCIONAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

A setorização do consumo de água garante um melhor monitoramento do consumo e o rateio justo da cobrança entre as unidades. Em Fortaleza, a medição individual da água já é obrigatória desde 2005 para novos condomínios em virtude da Lei 9.009.

Em nível nacional, a Lei 13.312 foi sancionada no dia 12 de julho de 2016, tornando obrigatória a medição individualizada do consumo de água a partir do ano 2021. Essas medidas são um primeiro passo na busca de melhoria na eficiência da gestão do recurso hídrico. Mas, a leitura manual da medição é sujeita a erros e dificulta o acompanhamento diário do consumo. As tecnologias de telemetria permitem o acompanhamento do consumo em tempo real e a identificação de anomalias e vazamentos.

OBJETIVO

Controlar o consumo de água por meio da implementação da setorização e de dispositivos automáticos de medição.



BENEFÍCIOS

- Medir o consumo de maneira precisa;
- Incentivar o consumo consciente;
- Detectar imediatamente os vazamentos.

REQUISITOS

Setorizar o consumo de água e instalar sistemas automáticos de medição

IMPLEMENTAÇÃO

A delimitação dos setores da edificação que serão monitorados por meio da instalação de medidores de consumo de água poderá ser definida de acordo com as atividades consumidoras, ou considerando aspectos arquitetônicos.

O sistema de distribuição de água deve ser dimensionado levando em consideração o sistema de setorização e de monitoramento do consumo. Em particular, as perdas de carga nos hidrômetros deverão ser contempladas.

O consumo de água deverá ser medido eletronicamente e permitirá o acompanhamento diário dos valores de consumo. O sistema poderá ser integrado com um aplicativo para smartphone, proporcionando maior controle do consumo ao usuário. Um sistema de detecção automático de anomalias e vazamentos poderá ser implementado.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Projeto hidrossanitário com memorial descritivo contendo as especificações do sistema de setorização do consumo.

Fase de Certificação Final: Documentação acima acompanhada das notas fiscais dos hidrômetros e dos dispositivos automáticos de medição.

REFERÊNCIAS

FORTALEZA. Lei nº 9.009/2005. Dispõe sobre a Instalação de Hidrômetros Individuais.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Conservação e reuso da água em Edificações.

São Paulo: Sinduscon-SP, 2005. Ento coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis.

GLOSSÁRIO

Sistemas automáticos de medição: sistema inteligente e integrado, totalmente automático, para a medição do consumo de água.

CRITÉRIO 32

APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E/OU ÁGUAS CINZAS



CONTEXTUALIZAÇÃO

Devido ao cenário nacional de crise hídrica, o aproveitamento de água da chuva e o reuso de águas cinzas são estratégias cada vez mais implementadas nas edificações.

Muitas vezes, os termos uso e reuso são confundidos: a primeira palavra remete ao aproveitamento da água de chuva que ainda não foi utilizada; a segunda, à "reciclagem" das águas já usadas na edificação.

Nos dois casos, o consumo de água potável é reduzido. Na cidade de Fortaleza, o Código da Cidade prevê a obrigatoriedade do reuso de águas servidas nos empreendimentos residenciais com mais de 250 quartos no total das moradias, assim como nos edifícios comerciais com mais de 15.000m² de área computável.

O presente critério visa a estimular a implementação desses sistemas nas edificações.

OBJETIVO

Reduzir o consumo de água potável por meio do aproveitamento das águas pluviais e/ou das águas cinzas.



BENEFÍCIOS

- Reduzir a contribuição para a rede de drenagem e o risco de inundações associado;
- Reduzir a contribuição para a rede de esgotamento sanitário;
- Reduzir o custo associado ao consumo de água potável;
- Preservar os aquíferos.

REQUISITOS

Implementar um sistema de aproveitamento de águas pluviais e/ou reaproveitamento de águas cinzas.

IMPLEMENTAÇÃO

O uso das águas pluviais e o reuso das águas cinzas serão restritos a fins não potáveis: descarga em bacias sanitárias e mictórios, lavagem de pisos e veículos e irrigação de áreas verdes.

Raproveitamento de águas pluviais:

Serão restritos a fins não potáveis, como descarga em bacias sanitárias e mictórios, lavagem de pisos e veículos e irrigação de áreas verdes.

O dimensionamento do reservatório de acumulação de águas pluviais deverá atender aos requisitos do Código da Cidade. Esse reservatório deverá ser separado do reservatório de água potável. Um dispositivo para o descarte da água de escoamento inicial poderá ser instalado. Recomenda-se a automatização deste dispositivo e o descarte mínimo de 2mm da precipitação. O volume não aproveitável das águas pluviais poderá ser lançado na

rede de drenagem ou ser infiltrado total ou parcialmente, desde que seja garantida a não contaminação do lençol freático.

O sistema de distribuição de águas pluviais deve ser totalmente independente do sistema de água potável, e as suas tubulações e demais componentes devem ser claramente diferenciados das tubulações de água potável.

Todos os pontos de consumo devem ser de uso restrito e conter placa de advertência com a seguinte identificação "água não potável".

A manutenção do sistema completo deverá ser realizada periodicamente de acordo com a norma ABNT NBR 15527:2007.

Observação: a água proveniente de drenos de sistemas de ar condicionado pode ser destinada para coletores de águas pluviais;

Reuso de águas cinzas:

Esse sistema poderá reutilizar as águas provenientes dos chuveiros, banheiras, lavatórios, tanques e/ou máquinas de lavar. As águas cinzas deverão passar por sistemas de tratamentos, recebendo os produtos químicos adequados para a eliminação dos poluentes.

Os rejeitos provenientes do tratamento dos efluentes deverão, obrigatoriamente, ser lançados na rede de coleta de esgoto pública ou ser dado outro tratamento ambientalmente adequado de acordo com a legislação vigente.

O reservatório e o sistema de distribuição de águas cinzas deve ser totalmente independente do sistema de água potável, e as suas tubulações devem ser identificados com cores específicas. Todos os pontos de consumo devem ser de uso restrito e conter placa de advertência com a seguinte identificação: "água não potável".



DOCUMENTAÇÕES

Projeto do sistema de captação, reserva e distribuição de águas pluviais e/ou águas cinzas. Memória de cálculo e memorial descritivo contendo as especificações técnicas.

Projeto de comunicação visual e manual de uso e operação.

Fichas técnicas e notas fiscais da aquisição dos sistemas de águas pluviais e/ou águas cinzas.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 15527. *Aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis em áreas urbanas*. 2007

ABNT. NBR 5626. *Instalação predial de água fria*. 1998.
FORTALEZA. *Código da Cidade*, 2016.

FORTALEZA. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente. Disponível em: <<http://portal.seuma.fortaleza.ce.gov.br/>>. Acesso em 30 de julho de 2016.

GLOSSÁRIO

Águas cinzas: também denominadas de águas servidas, são as águas residuais de processos domésticos.

Águas pluviais: é a água proveniente das chuvas, podendo ser coletada e aproveitada para irrigação, descarga de vasos sanitários e limpeza.



FATOR MATERIAIS E RESÍDUOS



Fortaleza
PREFEITURA

Urbanismo e
Meio Ambiente

CRITÉRIO 33

SISTEMA CONSTRUTIVO PRÉ-FABRICADO



CONTEXTUALIZAÇÃO

A industrialização na construção civil se deu no início da década de 20, porém o seu crescimento se fortaleceu na década de 70, e se relaciona diretamente com os conceitos de organização, de produção em série e também de sustentabilidade no setor (Cavalcanti, 2014).

A industrialização na construção de edifícios torna o setor mais racional e mecanizado, de forma a alcançar uma maior produtividade. Desta forma, faz-se necessário a inserção de sistemas construtivos

OBJETIVO

Adotar sistemas construtivos mais enxutos e industrializados para contribuir com a redução dos impactos ambientais na construção civil.

BENEFÍCIOS

Aumentar a produtividade durante a execução da edificação e garantir a qualidade do método construtivo;

Reduzir os desperdícios de materiais e a geração de resíduos;

Reduzir a pegada hídrica;

Reduzir os custos com material e mão de obra durante a execução.



REQUISITOS

Adotar métodos construtivos a seco que utilizem sistemas de estruturas e elementos de vedação pré-fabricados.

IMPLEMENTAÇÃO

Opção 1. Sistemas de estrutura pré-fabricados, como:

- Estruturas metálicas;
- Estrutura pré-moldada de concreto;
- Light Steel Framing (LSF);
- Estruturas de madeiras;
- Outras estruturas similares.

Observação: No sistema de estruturas, consideram-se pilares e vigas.

Opção 2. Sistema de vedação

Deverão ser adotados nos projetos sistemas de vedação pré-fabricados.

Opção 3. Sistema de revestimento

Adotar predominantemente sistemas de revestimentos pré-fabricados e instalados por método a seco:

- placa cimentícia;
- placa OSB;
- painéis de aço;
- gesso acartonado;
- fachada ventilada;
- outros sistemas similares.

DOCUMENTAÇÕES

Projeto de arquitetura e estrutura com o memorial descritivo, destacando o sistema construtivo adotado.

Notas Fiscais referente aos materiais pré-fabricados utilizados na estrutura e registro fotográfico do processo de execução da estrutura.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR9062 (2006). *Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado*.

CAVALCANTI, E. *Introdução às Estruturas Pré-Moldadas de Concreto. Artigo E-Engenharia*, São Paulo, 2014.

GLOSSÁRIO

Estrutura pré-fabricada: definida pela norma NBR 9062 (2006) como elemento produzido fora do local definitivo da estrutura, em usina ou instalações análogas que disponham de pessoal e instalações laboratoriais permanentes para o controle de qualidade

Light Steel Framing (LSF): é um sistema construtivo, também conhecido por Estruturas em Aço Leve, que utiliza o aço galvanizado como principal elemento estrutural. Neste sistema estrutural a seco, não se utiliza tijolos, cimento e água.

Métodos construtivos a seco: são métodos construtivos que substituem a alvenaria tradicional por materiais construtivos tecnológicos que dispensam o uso de água.

OSB: da expressão inglesa *Oriented Strand Board*, em português *Painel de Tiras de Madeira Orientadas*, é um material derivado da madeira, composto por pequenas lascas de madeira orientadas em camadas cruzadas seguindo uma determinada direção, que lhe conferem alta resistência e rigidez.

Placa cimentícia: é uma placa produzida industrialmente e composta por uma mistura de partículas de madeira e cimento Portland, comprimida e seca, podendo ainda ser reforçado com fibras.

CRITÉRIO 34

MATERIAL REGIONAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

A aquisição de materiais regionais incentiva a economia local e os ganhos sociais são visíveis, além de ampliar a geração de emprego e de renda da região.

No Brasil, o principal meio de transporte de materiais para a construção civil se dá no modal rodoviário, que promove elevado consumo de combustível e consequentemente elevadas quantidades de emissões de CO² por conta da baixa eficiência dos motores movidos a óleo diesel.

Esta forma de transporte rodoviário corresponde a mais de 90% do total de emissões associados aos transportes (SCHAEFFER, 2010).

OBJETIVO

Reduzir o impacto proveniente da logística dos materiais da construção civil, contribuindo para a diminuição das emissões CO², por meio da aquisição de materiais próximos à edificação.

BENEFÍCIOS

- Reduzir a poluição do ar associada ao transporte de materiais de construção;
- Diminuir as atividades de transporte de produtos da construção;
- Beneficiar os produtores locais, retendo a economia à região.



REQUISITOS

Adquirir 40% dos materiais ou produtos no edifício que tenham sido extraídos, beneficiados e manufaturados dentro do Estado do Ceará.

IMPLEMENTAÇÃO

Realizar um memorial descritivo relatando os materiais ou produtos previstos no edifício que são extraídos, beneficiados e manufaturados dentro do Estado do Ceará.

Para fins de cálculo do percentual (40%), deverá ser considerado o valor financeiro dos materiais, utilizando como base o orçamento dos materiais do empreendimento.

A fórmula abaixo ajudará a evidenciar este critério:

$$M_{reg} = \sum M_{ce} / \sum M_{to} \times 100$$

Onde:

M_{reg} = material regional (%)

$\sum M_{ce}$ = somatório financeiro dos materiais adquiridos no Estado do Ceará (R\$)

$\sum M_{to}$ = somatório financeiro de todos os materiais do empreendimento (R\$)

No orçamento, devem ser levados em consideração todos os custos com transporte dos materiais até o local. Para este cálculo, os custos com mão-de-obra e equipamentos devem ser desconsiderados do orçamento.

Coletar e arquivar as Notas Fiscais dos materiais relatados no memorial descritivo na fase de projeto.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Memorial descritivo relatando os materiais ou produtos previstos no edifício que são extraídos, beneficiados e manufaturados dentro do Estado Ceará.

Fase de Certificação Final: Notas Fiscais dos materiais relatados no memorial descritivo.

REFERÊNCIAS

SCHAEFFER, Roberto. *Redução de emissões: opções e perspectivas para o Brasil nos setores de energia, transporte e indústria. Fundação brasileira para o desenvolvimento sustentável, (FBDS), Rio de Janeiro/RJ. 2010.*

CRITÉRIO 35

MATERIAIS REUTILIZADOS E/OU RECICLADOS



CONTEXTUALIZAÇÃO

Soluções socioambientais que minimizem o desperdício de materiais e seu uso de forma eficiente começam a ser implantadas na indústria da construção civil.

A fiscalização sobre o descarte irregular de resíduos da construção, e a tentativa de redução dos custos com materiais pelas construtoras trouxeram uma nova perspectiva para o cenário de materiais de construção: a utilização de materiais alternativos com conteúdo reciclado.

Estes possuem características semelhantes ao dos materiais convencionais, não interferindo no design e resistência. Mesmo assim, ainda são pouco explorados pelos profissionais da área.

A especificação dos materiais na fase de projeto é uma etapa estratégica que deve priorizar produtos com conteúdo reciclado.

OBJETIVO

Incentivar a especificação e utilização de materiais e produtos reutilizados e com conteúdo reciclado no processo construtivo.



BENEFÍCIOS

Incentivar o uso de materiais alternativos eficientes;
Diminuir os impactos causados pela extração de novas matérias primas;
Aumentar a vida útil dos aterros sanitários;
Reaproveitar materiais da construção civil oriundos do processo de reciclagem.

REQUISITOS

Utilizar 20% ou mais de materiais e produtos reutilizados e/ou com conteúdo reciclável.

IMPLEMENTAÇÃO

Realizar um memorial descritivo relatando os materiais ou produtos que são reutilizados ou que possuam conteúdo reciclado e seu respectivo custo no orçamento de materiais.

Para fins de cálculo do percentual, deverá ser considerado o valor financeiro dos materiais, utilizando como base o orçamento do empreendimento.

A fórmula abaixo ajudará a evidenciar este critério:

$$\%Mre = \sum Mre / \sum Mto \times 100$$

Onde

%Mre: percentual de material reutilizado e com conteúdo reciclado (%)

$\sum Mre$: somatório financeiro dos materiais reutilizados e com conteúdo reciclado (R\$)

$\sum Mto$: somatório financeiro de todos os materiais do empreendimento (R\$)

Para este cálculo, os custos com mão de obra e equipamentos devem ser desconsiderados do orçamento. Coletar e arquivar as Notas Fiscais dos materiais relatados no memorial descritivo na fase de projeto.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Memorial descritivo relatando a previsão de materiais ou produtos reutilizados ou com conteúdo reciclado do projeto, acompanhado de memória de cálculo demonstrando atendimento ao critério.

Fase de Certificação Final: Memorial descritivo atualizado conforme execução, acompanhado das notas fiscais dos materiais relatados e de termo de compromisso assinado pelo fornecedor dos materiais reutilizados e reciclados.

REFERÊNCIAS

BAUER, L. A. Falcão. *Materiais de construção: Novos materiais para construção civil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1985.

JOHN, Vanderlei; OLIVEIRA, Daniel Pinho de. *Crítérios de sustentabilidade para seleção de materiais e componentes: uma perspectiva em países em desenvolvimento*. PUC, 2006.

GLOSSÁRIO

• **Conteúdo reciclado:** a proporção, em massa, de material reciclado em um material ou produto.

• **Material reutilizado:** a reutilização de um material dispensa o reprocessamento. O material não é transformado em um novo produto, mas pode ser reaproveitado em diversas outras possibilidades de uso.

CRITÉRIO 36

MADEIRA

CERTIFICADA



CONTEXTUALIZAÇÃO

A indústria da construção civil é responsável pelo consumo de 66% de toda madeira extraída, sendo a maior parte de forma ilegal e sem manejo florestal (Hansen, 2008).

Na construção civil local, a madeira é utilizada de diversas formas em usos temporários no canteiro de obra, como: fôrmas para concreto, andaimes, tapumes e escoramentos; e, em uso definitivo, como nas estruturas de cobertura, esquadrias (portas e janelas), forros e pisos.

A especificação e uso de madeira certificada é uma forma de orientar os projetistas, empreendedores e compradores sobre a garantia da origem legal, com manejo florestal e que contribui para o desenvolvimento social e econômico das comunidades.

OBJETIVO

Assegurar a aquisição de madeira legal, provenientes da produção responsável de produtos florestais.



BENEFÍCIOS

- Garantir que a compra da madeira provém de uma fonte com um manejo florestal adequado;
- Reduzir a exploração predatória dos recursos florestais;
- Promover comprometimento com a responsabilidade social;
- Estimular a redução do desperdício na floresta por meio de técnicas de manejo florestal eficientes e sustentáveis.

REQUISITOS

Utilizar, nas estruturas de cobertura (caibros, ripas e linhas), portas, janelas, forros, pisos e divisórias, quando for de madeira, com a certificação FSC e/ou CERFLOR.

IMPLEMENTAÇÃO

Será exigida a certificação FSC e/ou CERFLOR nos elementos construtivos e produtos que ficarão instalados na edificação, como: estrutura de cobertura (caibros, ripas e linhas), portas, janelas, forros, pisos e divisórias.

Não será exigida a certificação FSC e/ou CERFLOR no caso de madeiras presentes em mobiliários decorativos e utilizadas durante o processo construtivo, como madeiras para formas de estrutura e tapumes.

O Documento de Origem Florestal (DOF) não substitui a certificação FSC ou CERFLOR, tendo em vista que o DOF é uma licença obrigatória para o controle do transporte de produto e subproduto florestal de origem nativa.

O DOF, como documento legal, também deverá ser apresentado para o êxito deste critério, além do CTF – Cadastro Técnico Federal emitido pelo IBAMA. O uso de madeira plástica não está contemplado neste critério. Devido a este material ter conteúdo reciclado na sua base produtiva, o mesmo deverá ser analisado no Critério 35: Materiais reutilizado e/ou reciclados.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Projeto de arquitetura, destacando na especificação dos materiais e produtos fabricados com madeira a exigência da certificação FSC e/ou CERFLOR.

Fase de Certificação Final: Deverão ser apresentadas todas as notas fiscais, anexando a estas o DOF, CTF e a certificação FSC e/ou CERFLOR de todos os elementos construtivos e produtos que foram comprados e instalados na edificação, como estrutura de cobertura (caibros, ripas e linhas), portas, janelas, forros, pisos e divisórias.

REFERÊNCIAS

FSC BRASIL. *Catálogo de produtos FSC para construção civil e movelaria*. São Paulo: Abril, 2014.

HANSEN, Sandro. *Gestão Socioambiental: Meio Ambiente na Construção Civil*. Florianópolis, SC: SENAI/SC, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Portaria nº 253 de 18 de agosto de 2006. Institui o Documento de Origem Florestal – DOF*.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Madeira: Uso Sustentável na Construção Civil*. São Paulo: Sinduscon-SP, 2003.



GLOSSÁRIO

• **CERFLOR:** é uma certificação brasileira do manejo florestal sustentável e da cadeia de custódia de produtos de base florestal, segundo o atendimento de princípios, critérios e indicadores integrados ao Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade e ao Inmetro.

• **DOF – Documento de Origem Florestal:** é uma licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos florestais de origem nativa. O documento deve conter informações sobre as espécies, tipo do material, volume, valor do carregamento, placa do veículo, origem, destino, além da rota detalhada do transporte. O DOF acompanha o produto ou subproduto florestal nativo por meio de transporte rodoviário, aéreo, ferroviário, fluvial, marítimo ou conjugado nessas modalidades.

• **CTF – Cadastro Técnico Federal:** é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. O Cadastro está dividido em Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais e Cadastro Técnico Federal de Instrumentos de Defesa Ambiental.

• **FSC - Forest Stewardship Council:** sigla em inglês, que significa: Conselho de Manejo Florestal. É uma organização não-governamental, internacional e independente. Foi fundada em 1993 e desenvolveu um método para certificação adaptado para a realidade de cada região ou sistema de produção com base em 10 princípios: obediência à legislação; responsabilidade e direitos de posse e uso da terra; direitos dos povos indígenas; relações comunitárias e direitos dos trabalhadores; benefícios da floresta; impacto ambiental; plano de manejo; monitoramento e avaliação; manutenção de florestas de alto valor de conservação; e plantações florestais.

• **Madeira plástica:** também conhecido como WPC (do inglês Wood Plastic Composite), é um tipo de material composto de fibra de madeira/serragem de madeira e de termoplásticos, que possuem acabamento e tonalidade semelhante a madeira.

CRITÉRIO 37

CIMENTO

SUSTENTÁVEL



CONTEXTUALIZAÇÃO

Cerca de 7% das emissões globais de CO² são provenientes da produção de cimento (SANTI, 2004), um dos insumos mais utilizados no método construtivo local.

O principal componente para a sua fabricação é o clínquer. Uma das estratégias utilizadas para diminuir os impactos nesta cadeia produtiva é reduzir a porcentagem do clínquer na fabricação, substituindo parte dele por escórias de alto forno das siderúrgicas, material nobre que sobra da fusão de minério de ferro, coque e calcário.

Com este aditivo, fabrica-se a tipologia do cimento CPIII, reaproveitando aproximadamente 70% do resíduo gerado pelas siderúrgicas (PEDROSO, 2007).

OBJETIVO

Contribuir para a redução das emissões de GEE por meio do uso de cimento com menor consumo de matérias primas e eficiente do ponto de vista energético durante o processo produtivo.

BENEFÍCIOS

- Estimular a compra de produtos com matéria prima proveniente dos resíduos de outras indústrias;
- Promover um processo produtivo mais limpo;
- Contribuir para a eficiência energética durante o processo de fabricação da indústria cimenteira.



REQUISITOS

Os cimentos utilizados na construção deverão ser do tipo CPIII e/ou CP IV

IMPLEMENTAÇÃO

Deverá ser informado, por meio do quantitativo presente no orçamento do empreendimento, o cimento necessário para a construção da edificação. A estimativa prévia do volume total de cimento será evidenciada por meio deste quantitativo.

Durante a fase de compra dos insumos, deverá ter o cuidado de solicitar a especificação adequada, sendo sempre requisitado o cimento do tipo CP III e/ou CP IV. Ao chegar na construção, o produto deverá ser armazenado corretamente e sua respectiva Nota Fiscal (NF) arquivada. É importante destacar que deverá constar a especificação detalhada da tipologia do cimento na NF.

Neste critério, também serão considerados os cimentos manuseados fora da construção, como peças pré-moldadas e outros produtos fabricados com base de cimento provenientes de fornecedores terceirizados. Neste caso, os fornecedores deverão apresentar uma autodeclaração da tipologia de cimento utilizada em seus produtos.

DOCUMENTAÇÕES

Deverá ser apresentado o quantitativo presente no orçamento do empreendimento. Deverá constar já na especificação do produto do orçamento, a tipologia de cimento CP III e/ou CP IV. Deverão ser apresentadas todas as notas fiscais, de cimento compradas durante a construção do empreendimento.

A quantidade de cimento comprada deverá ser compatível com o quantitativo presente no orçamento que foi apresentado na fase de projeto.

REFERÊNCIAS

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. *Cimento CPIII e CPIV*. Disponível em: <www.abcp.org.br>. Acesso em 30 de julho de 2016. PEDROSO, F. L. *Sustentabilidade na construção civil*. *Concreto & Construções*, n.48, p.47-50, out. 2007.

GLOSSÁRIO

Clínquer: é um material granular resultante da calcinação de uma mistura de calcário, argila e de componentes químicos como o silício, o alumínio e o ferro. O clínquer é a matéria prima do cimento e, no seu processo de fabricação, o clínquer sai do forno a cerca de 80°C, indo diretamente à moagem onde é adicionado ao gesso.

CPIII: Cimento Portland de Alto Forno. O CPIII apresenta maior impermeabilidade e durabilidade, assim como alta resistência à expansão devido à reação álcali-agregado, além de ser resistente a sulfatos. Comporta adições de 35 a 70% de rejeitos das siderúrgicas e até 5% de material cabornático, o que o torna um cimento mais ecológico.

CPIV: Cimento Portland Pozolânico. O CPIV tem baixo calor de hidratação e alto teor de pozolana (entre 15 e 50%), o que proporciona estabilidade no uso com agregados reativos e em ambientes de ataque ácido.

CRITÉRIO 38

ARMAZENAMENTO SELETIVO



CONTEXTUALIZAÇÃO

No Brasil cerca de 30% dos resíduos produzidos poderiam ser reaproveitados, mas apenas 3% são reciclados (ABRELPE, 2014). Os 1.794 municípios dos nove Estados da região Nordeste geraram, em 2014, a quantidade de 55.177 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos, das quais somente 78,5% foram coletadas (ABRELPE, 2014).

De acordo com dados disponibilizados pela Autarquia de Regulação, Fiscalização, Controle e Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR), atualmente, o município de Fortaleza gera, aproximadamente, 5.500 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia, que são coletados e destinados ao Aterro Sanitário Metropolitano de Caucaia (ASMOC).

Resíduos estes, que são coletados sem nenhum tipo de triagem, o que resulta, inevitavelmente, em destinação de resíduos potencialmente recicláveis ao aterro, diminuindo sua vida útil.

Outro fator que promove a diminuição da vida útil do aterro é a destinação de resíduos acumulados em pontos irregulares de lixo, resíduos de poda e entulhos da construção civil, oriundos de pequenas reformas e reparos gerais.

A construção de pontos de recebimento voluntário de materiais recicláveis tais como, papel, papelão, plástico, metal, vidro e óleos de gorduras residuais (OGR), resíduos da construção civil e pequenos volumes, podas de vegetação, volumosos e eletroeletrônicos e seus componentes, conhecidos popularmente como





Ecopontos, estão sendo distribuídos pela cidade em função da necessidade e demanda da geração de resíduos com potencial para reciclagem.

No município de Fortaleza, aproximadamente 6% dos resíduos sólidos urbanos são encaminhados para o processo de reciclagem (ECOFOR, 2015).

Desta forma, o processo de reciclagem ou reuso dos resíduos torna-se importante para a redução da extração de novas matérias primas e para aumentar a vida útil dos aterros.

BENEFÍCIOS

- Potencializar o volume de reciclagem de resíduos, prolongando a vida útil de aterros sanitários;
- Diminuir os custos de produção das indústrias com o aproveitamento de recicláveis;
- Diminuir a exploração de recursos naturais, além de reduzir a poluição do solo, da água e do ar.

REQUISITOS

Prever no projeto arquitetônico um local adequado para o armazenamento e triagem de resíduos de acordo com a classe do material, utilizando coletores dimensionados à população da edificação.

IMPLEMENTAÇÃO

Residencial multifamiliar e comercial

Plano de coleta, transporte e acondicionamento dos resíduos contendo:

- Especificação e volume previsto dos resíduos a serem

gerados, levando em consideração a produção diária de cada classe, especificando qual o cálculo efetuado para conclusão da quantidade de resíduos produzidos pelo empreendimento.

- Descrição da estratégia de acondicionamento adequada ao volume calculado.

Os contentores devem estar em conformidade com a Resolução Conama nº 275/01, seguindo as cores • Azul: Papel/Papelão; • Vermelho: Plástico; • Verde: Vidro; • Amarelo: Metal; • Marrom: Orgânicos.

- Estratégia de comunicação visual efetiva e explicativa para a eficácia da estratégia de armazenagem de recicláveis.

Observações:

-As instalações previstas para o armazenamento dos resíduos deverão seguir as dimensões e orientações técnicas previstas no Código da Cidade do Município de Fortaleza. Caso o local para armazenamento seja em área externa, deve ser previsto abrigo para proteção de agentes externos como chuva, vento e animais.

-No caso de edifícios verticais, deve se demonstrar medidas arquitetônicas prevendo abrigos intermediários de fácil acesso nos pavimentos com espaço para a instalação dos coletores.

-É importante o planejamento de um local para que seja realizada a triagem dos resíduos, visando facilitar a disposição no coletor adequado.

-Optando por uma ilha de coleta seletiva aberta para a comunidade e de acordo com as normativas vigentes, o empreendimento atenderá parte do Critério 11: "Gentileza Urbana" da certificação Fator Verde.

**Residencial unifamiliar:**

Desenvolver o projeto arquitetônico prevendo local adequado na residência para o armazenamento e triagem de resíduos de acordo com a classe do material. Observação:

Orienta-se que os proprietários utilizem o sistema de coleta seletiva por meio dos Ecopontos da Prefeitura de Fortaleza e Centros de Triagem de Materiais Recicláveis/Associação de Catadores.

DOCUMENTAÇÕES**Fase de Pré-Certificação:**

- Residencial multifamiliar e comercial: Deverá ser apresentado o projeto de arquitetura, acompanhado de relatório com identificação do empreendimento e informações descritas no item de implementação, demonstrando atendimento ao critério. Nestes documentos também deverão ser destacados as localizações dos coletores para cada pavimento ou unidade, caso se aplique.

- Residencial unifamiliar: Deverá ser apresentado o projeto de arquitetura prevendo local adequado para o armazenamento e a descrição de triagem de resíduos.

Fase de Certificação Final:

- Para todos os tipos de edificação será solicitada documentação atualizada conforme executado acompanhada de registro fotográfico dos elementos.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução N° 275/01. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos.

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2014. FORTALEZA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza.

FORTALEZA. Lista de Ecopontos da Cidade. Disponível em: <www.fortaleza.ce.gov.br/scsp/ecopontos-da-cidade>. Acesso em 02 de julho de 2016.

GLOSSÁRIO

• **Grande gerador:** são aqueles que produzem diariamente mais de 100 litros de resíduo comum, 50 litros de entulhos de construção civil ou qualquer quantidade de resíduo com risco de contaminação ambiental ou biológica. Estes são responsáveis pelo custeio, acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e destinação.

• **Resíduos sólidos urbanos:** De acordo com a norma NBR 10.004 da ABNT, são resíduos resultantes da atividade doméstica e comercial dos centros urbanos. A composição varia dependendo da situação socioeconômica e das condições de hábito de cada população.

CRITÉRIO 39

CONTROLE DOS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO



CONTEXTUALIZAÇÃO

O espaço da edificação, seja nova ou em requalificação, especialmente o do canteiro de obras, que se encontra no contexto, é um ambiente dinâmico e temporário, ou seja, está exposto às possíveis adequações durante as diferentes etapas construtivas.

O planejamento do canteiro, em particular, tem sido um dos aspectos mais negligenciados na indústria da construção, sendo que as decisões são tomadas à medida que os problemas surgem no decorrer da execução (HANDA, 1988).

O canteiro de obra deve ser bem planejado e garantir a execução dos serviços com segurança, produtividade e eficiência, além de minimizar os impactos socioambientais no entorno da construção.

OBJETIVO

Prevenir a contaminação e poluição do ar, corpos hídricos, solo e biodiversidade nos ambientes internos e externos ao terreno a ser construída a edificação e minimizar desperdícios.



BENEFÍCIOS

- Garantir uma melhor qualidade do ar na construção e no entorno;
- Minimizar os ruídos e poluição por particulados nos ambientes externos à edificação;
- Preservar o solo local e garantir o correto despejo dos efluentes;
- Garantir condições de higiene e saúde e segurança dos trabalhadores.

REQUISITOS

Elaborar e implementar um Plano de Controle dos Impactos na Construção.

IMPLEMENTAÇÃO

• Pré-Obra:

Plano de Controle dos Impactos na Construção acompanhado de Termo de Compromisso assinado pelos profissionais responsáveis, contendo:

- Layout do canteiro com localização dos ambientes de armazenamento dos materiais, almoxarifado, refeitório, salas administrativas, armazenamento dos resíduos, dentre outros, caso existam;
- Identificação de possíveis agentes poluidores do processo construtivo;
- Ações para prevenção da poluição do ar;
- Ações para prevenção da poluição sonora;
- Ações para prevenção da contaminação dos corpos

hídricos;

- Ações para prevenção da contaminação do solo;
- Ações para preservação da biodiversidade;
- Ações para prevenção da proliferação de vetores de doenças.

Exemplos de estratégias para redução de poluição e contaminação:

- Garantir a estabilização do solo nos taludes por meio de lonas de polietileno, vegetação ou camada cimentícia;
- Manter limpo os passeios e as vias de acesso à construção, recolhendo os agregados, dentre outros resíduos;
- Garantir a proteção dos coletores dos resíduos durante o transporte, por meio de cobertas com telas/lonas;
- Evitar carregamento de solo para fora do canteiro por meio da implantação de um lava-rodas;
- Proteger a boca coletora no entorno do empreendimento com telas ou grades para evitar escoamento de agregados nas galerias de águas pluviais;
- Manter a vegetação local e preservá-la com proteções na base, prevendo a fase de realocação para o paisagismo definitivo;
- Instalar aspersores automáticos para o controle de particulados no ar do canteiro e do entorno;
- Proteger a base dos tapumes de vedação do canteiro, visando evitar o carregamento de agregados e outros elementos para o passeio público;
- Realizar proteção com bandejas na base de equipamentos como betoneiras, motores, dentre outros, visando não impactar o solo pelo possível derrame de óleo e outros efluentes; possíveis situações de risco;



- Desenvolver estratégias para minimizar os ruídos da construção e documentar os horários de trabalhos com níveis de ruídos acima do normal.

• **Durante e Pós-obra:**

Designar um profissional que tenha competência para implementar e fiscalizar o canteiro em conformidade com o Plano de Controle dos Impactos na Construção, estruturado na fase de projeto.

Desenvolver um Relatório Final com o objetivo de explicar as medidas de manejo socioambientais desenvolvidas na construção, contendo:

- Os dados do profissional responsável pela implementação do Plano;
- As críticas abordadas pela vizinhança e soluções adotadas, além dos meios de comunicação utilizados;
- Os incidentes ambientais que ocorreram na fase da construção e suas soluções;
- Identificação dos efluentes gerados na construção e seus respectivos manejos;
- Registros fotográficos dos planos de ação para prevenção da poluição do ar; poluição sonora; contaminação dos corpos hídricos; contaminação do solo; proliferação de vetores de doenças e preservação da biodiversidade;
- Locais de identificação e comunicação visual para armazenamento de resíduos, substâncias perigosas e possíveis situações de risco.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação:

- Residencial multifamiliar e comercial: Projeto de arquitetura, acompanhado de relatório com identificação do empreendimento e informações descritas no item de implementação, demonstrando atendimento ao critério. Nestes documentos também deverão ser destacados as localizações dos coletores para cada pavimento ou unidade, caso se aplique.

- Residencial unifamiliar: Projeto de arquitetura prevendo local adequado para o armazenamento e a descrição da triagem de resíduos.

Fase de Certificação Final:

- Para todos os tipos de edificação será solicitada documentação atualizada conforme executado acompanhada de registro fotográfico dos elementos.

REFERÊNCIAS

HABITARE. *Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos*. Vol. 3 ANTAC, 2006.

HANDA, V.; LANG, B. *Construction site planning*. Construction Canada. V.85, n.5, p. 43-49, 1988.

Norma Regulamentadora NR 18 - *Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção*.



GLOSSÁRIO

- **Biodiversidade:** diversidade de populações de organismos e espécies na natureza.
- **Boca coletora:** também denominadas de bocas de lobo, são estruturas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta.
- **Contaminação do solo:** presença indevida, no solo, de elementos químicos estranhos, como os resíduos sólidos ou efluentes líquidos produzidos pelo homem.
- **Contaminação dos corpos hídricos:** problema socioambiental que responde ao processo de poluição, contaminação ou deposição de rejeitos na água dos rios, lagos, córregos, nascentes, mares e oceanos.
- **Lava-rodas:** estratégia aplicada na saída de acesso ao canteiro de obra para evitar que os veículos de transportes de materiais levem resíduos para a via pública. É neste ambiente que os pneus recebem um jato de água e o agregado cai em uma câmara. Depois de um tempo, ele decanta e a água pode ser reaproveitada na própria obra.
- **Poluição do ar:** presença na atmosfera de substâncias provenientes de atividades humanas ou da própria natureza que podem colocar em risco a qualidade de vida dos seres vivos.
- **Poluição sonora:** dano provocado por sons em determinado volume que superem os níveis considerados normais para os seres humanos.
- **Taludes:** superfície de terreno inclinado, resultado de uma escavação ou aterro estabilizado. Pode também ser de origem natural.
- **Vetores de doenças:** são animais que podem transmitir doenças infecciosas à humanos, como pernilongos, pulgas, mosquitos e ratos.

CRITÉRIO 40

RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO



CONTEXTUALIZAÇÃO

Os resíduos sólidos são um dos grandes desafios nas cidades brasileiras. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), presente na Lei nº 12.305, foi instituída para propiciar o incentivo à reciclagem e à reutilização dos resíduos sólidos, bem como a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

A construção civil, além de consumir quantidades elevadas de materiais explorados da natureza, gera ainda grandes volumes de resíduos sólidos. Segundo dados do SINDUSCON-SP, atualmente a indústria da construção civil contribui com mais de 50% dos resíduos sólidos totais urbanos.

Para que estes impactos sejam minimizados, faz-se necessário implementar uma gestão ambiental do RCD (Resíduo de Construção e Demolição).

Um dos instrumentos legais que promove esta gestão é a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção (PGRCC), em conformidade com a Resolução do CONAMA 307/2002.

OBJETIVO

Contribuir para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos de construção e demolição.



BENEFÍCIOS

- Incentivar a reciclagem de RCD por meio da logística reversa;
- Prolongar a vida útil de aterros sanitários;
- Reduzir a extração de matérias primas para produção de novos materiais de construção;
- Evitar o despejo de resíduos no corpos hídricos e áreas verdes do município.

REQUISITOS

Garantir a redução na geração de resíduos, considerando uma altura máxima de 15cm (relação do volume de resíduos gerados pela área construída), além da correta separação e destino final adequado dos resíduos gerados.

IMPLEMENTAÇÃO

Primeiramente, calcula-se a divisão entre o volume total de resíduo gerado em m³ e a área total construída em m². Nesta relação, deriva-se o IAR – Índice de Altura de Resíduo, que é a altura em cm de resíduo gerado para cada m² de área construída, e que deve ser menor ou igual a 15cm.

Este indicador foi dimensionado com base em estudos técnicos práticos elaborados pelo SINDUSCON-CE.

O cálculo é demonstrado pela fórmula abaixo:

$$IAR = VTR / ATC * 100$$

Onde: AR: Índice de Altura de Resíduo (cm); VTR: Volume

total de resíduo (m³); ATC: Área total construída (m²)

Algumas práticas são recomendadas para se conseguir um reduzido IAR, como:

- elaborar um projeto de execução da alvenaria, visando evitar a compra adequada de tijolos e blocos com dimensões adequadas evitando a quebra desnecessária dos materiais;
- priorizar a especificação de materiais e sistemas modulares e pré-moldados;
- implantar uma central de corte de tijolos, blocos, cerâmica e outros materiais que necessitam de ajustes dentro do canteiro, possibilitando otimizar assobras de materiais;
- aperfeiçoar o detalhamento dos projetos executivos de tal maneira que não ocorram perdas por quantitativos inexatos;
- compatibilizar todos os projetos, dentre outras estratégias.

Além de atender ao IAR, outro parâmetro importante para atender a este critério é a segregação e o destino adequado dos resíduos.

A obra deverá realizar a separação de 100% dos resíduos gerados, de acordo com a classificação da Resolução do CONAMA 307, em classes A, B, C e D; e dar um destino final adequado para tipologia de todos os resíduos gerados durante a construção. A segregação dos resíduos deve ser realizada na fonte, ou seja, no próprio canteiro de obra, facilitando a coleta e disposição final de forma adequada.

O PGRCC é instrumento legal, aplicado para estruturar como os resíduos vão ser separados, armazenados, transportados e dar um destino final adequado. O PGRCC é um requisito obrigatório para obtenção deste critério, e é neste documento que deverão ser previstas as estratégias de cumprimento deste.



Deverão ser registradas as saídas dos resíduos no canteiro por meio do Controle de Transporte dos Resíduos (CTR).

No processo de reciclagem, os resíduos são transformados em matéria prima secundária, na forma de agregados reciclados e outros produtos, que podem ser aplicados em obras de drenagem, contenção, produção de componentes pré-fabricados, base e sub-base de pavimentação, dentre outras.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação:

Deverá ser elaborado o PGRCC, contendo de forma detalhada as estratégias previstas para garantir os requisitos solicitados.

Fase de Certificação Final:

Deverá ser apresentado um Relatório Final com registros fotográficos; CTR's, memória de cálculo e outros documentos necessários para evidenciar atendimento aos requisitos solicitados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). FORTALEZA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza.

FORTALEZA. Plano de Gerenciamento de Resíduos. Disponível no site da Prefeitura de Fortaleza – SEUMA: <<http://portal.seuma.fortaleza.ce.gov.br/>>.

SINDUSCON-CE. Manual de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos na Construção Civil. Sinduscon-CE: Fortaleza, 2011.

SINDUSCON-SP. Manual "Gestão Ambiental em Canteiros de Obras". São Paulo, 2012.

GLOSSÁRIO

• **CONAMA:** é o Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, criado pela Política Nacional do Meio Ambiente.

• **RCD:** Resíduo de construção e demolição, provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica.

• **Sistemas modulares:** método construtivo que usa componentes que executam suas funções através da combinação de diferentes módulos.

• **Sistemas pré-moldados:** sistemas que usa elementos que são executados fora do local de utilização definitiva na estrutura.



Fortaleza
PREFEITURA

**Urbanismo e
Meio Ambiente**



CRITÉRIO 41

ACESSIBILIDADE PARA TODOS



CONTEXTUALIZAÇÃO

A acessibilidade tornou-se o principal elemento nas relações da sociedade para com os seus integrantes portadores de deficiência, abrangendo, entre outros aspectos, o espaço urbano e edificado que deve receber a pessoa com deficiência livre de barreiras arquitetônicas e urbanas (RIBAS, 2005). É importante a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, do mobiliário, de equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2015). Porém, por mais que haja regulamentos que determinem a eliminação de barreiras, a aplicação da acessibilidade ainda se verifica muito restrita e o que se vê é a falta de acessibilidade no ambiente em geral. Existe um acréscimo no custo da edificação voltada para pessoas com deficiência, mesmo que as alterações sejam feitas já no projeto, porém o custo da adaptação de uma edificação já construída é muito superior à adaptação na fase do projeto, assim como a viabilidade das alterações fica seriamente comprometida no caso da edificação já construída (RIBAS, 2005).

OBJETIVO

Garantir a acessibilidade tanto em áreas internas quanto em áreas externas associadas à utilização da edificação.



BENEFÍCIOS

- Possibilitar a utilização do ambiente de maneira autônoma, independente e segura para todas as pessoas;
- Viabilizar autonomia e plena participação para pessoas com deficiência;
- Contribuir para equidade e cidadania;
- Evitar as dispendiosas adaptações de acessibilidade posteriores.

REQUISITOS

Incentivar elaboração de projetos que englobem pessoas com diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente.

IMPLEMENTAÇÃO

Elaborar projetos de arquitetura que atendam aos princípios de acessibilidade para áreas além daquelas já obrigatórias previstas no Decreto Federal de nº 5296/2004 e NBR 9050/2015.

Procurar soluções projetuais que não representem barreiras ou dificultem a utilização do espaço por pessoas com deficiência.

DOCUMENTAÇÕES

Apontar no Memorial Descritivo as áreas não obrigatórias que foram contempladas com as medidas de acessibilidade, descrevendo as soluções utilizadas.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 9050. *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. p. 148, 2015.

BRASIL. Decreto Federal nº 5296/2004. *Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida*.

RIBAS, V. G. *Acessibilidade de habitações de interesse social ao cadeirante: um estudo de caso*. n. 41, p. 55–66, 2005.



CRITÉRIO 42

EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

A educação ambiental busca desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados.

Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (Capítulo 36 - Agenda 21).

A educação socioambiental debate as responsabilidades dos indivíduos e as consequências de suas ações no meio ambiente.

A disseminação da consciência ambiental, por meio de programas de educação ambiental entre os envolvidos no processo construtivo, proporciona um ambiente favorável para a adoção de práticas mais sustentáveis nos projetos e no canteiro de obra.

OBJETIVO

Promover a consciência socioambiental dos envolvidos no projeto e na construção, a fim de construir valores sociais e conhecimentos voltados à conservação do meio ambiente



BENEFÍCIOS

- Facilitar a tomada de decisões sustentáveis nos projetos e na construção;
- Servir como instrumento de gestão ambiental da empresa e processo educativo dos trabalhadores;
- Aumentar e aprimorar boas práticas no campo construtivo e social.

REQUISITOS

Elaborar e implementar um Plano de Educação Socioambiental visando a capacitação dos profissionais envolvidos nas fases de projeto e execução do empreendimento.

IMPLEMENTAÇÃO

Elaborar Plano de Educação Socioambiental, adotando metodologias dinâmicas, integrativas, transformadoras, participativas e abrangentes, contemplando ações nas fases de projeto e construção.

Sugerem-se temas como: gestão ambiental, construção sustentável, mudanças climáticas, eficiência energética e hídrica e gestão dos resíduos da construção, responsabilidade social, dentre outros.

Fase de Projeto

- Realizar capacitação junto aos profissionais responsáveis pelos projetos de arquitetura e complementares;
- A capacitação deverá ter um total de carga horária mínima de 16h, podendo ser distribuída em vários treinamentos.

Fase de Construção

- Realizar capacitação junto aos profissionais responsáveis pela construção da edificação, como engenheiros, tecnólogos e técnicos de edificações, almoxarife, pedreiros, eletricitistas, serventes, dentre outros
- A capacitação deverá ter um total de carga horária mínima de 24h, podendo ser distribuída em vários treinamentos.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Deverá ser apresentado o Plano de Educação Socioambiental com previsão de conteúdo programático do treinamento.

Fase de Certificação Final: Deverá ser apresentado o Plano de Educação Socioambiental contendo registro fotográfico, listas de presença dos participantes e conteúdo programático do treinamento.



REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Agenda 21. Capítulo 36.* Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 21 de julho de 2016.

MARCATTO, C. *Educação ambiental: conceitos e princípios.* Belo Horizonte: FEAM, 2002.

GLOSSÁRIO

Construção sustentável: adota um conjunto de práticas com o intuito de reduzir o impacto ambiental da construção e da utilização do espaço, atentando para o conforto térmico, a eficiência energética e a qualidade de vida dos seus usuários.

Eficiência energética: otimização do consumo de energia.

Eficiência hídrica: otimização do consumo de água.

Gestão ambiental: Visa a usar práticas e métodos administrativos que reduzir ao máximo o impacto ambiental das atividades econômicas.

Gestão dos resíduos da construção civil: conjunto de metodologias visando reduzir a geração de resíduos, gerir sua produção e destinação.

Mudanças climáticas: alterações que ocorrem no clima geral do planeta Terra em decorrência das emissões de gases de efeito estufa, geradas pela atividade humana.

Responsabilidade social: Diz respeito ao cumprimento dos deveres e obrigações dos indivíduos e empresas para com a sociedade em geral.

CRITÉRIO 43 INCLUSÃO SOCIAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

"Todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e em direitos. Dotados de razão e de consciência, devem agir uns para com os outros em espírito de fraternidade" (Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1948).

Apesar da clara disposição de direitos humanos, o desafio da empregabilidade para quem possui alguma deficiência ainda depende que os empresários acreditem em sua capacidade produtiva (Ferreira, 2014).

Segundo o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, o Ceará é o terceiro estado com maior índice de Pessoas com Deficiência (PcD) no Brasil, totalizando mais de 2.340.000 pessoas, o equivalente a 27,69% do total da população cearense.

Segundo a Coordenadoria da Pessoa com Deficiência da Secretaria dos Direitos Humanos de Fortaleza (SDH), em 2000, data do último levantamento por município, Fortaleza tinha 293 mil pessoas com deficiência.

Outra questão social significativa é que a indústria da construção civil é sempre reportada como um setor com alto índice de analfabetismo. Desta forma, algumas entidades têm se mobilizado para mudar essa realidade.

O Sindicato da Indústria da Construção Civil do Ceará (Sinduscon-CE) tem promovido alguns programas de alfabetização e aperfeiçoamento educacional como forma de reduzir esse cenário histórico da mão de obra empregada nos canteiros.





BENEFÍCIOS

- Promover o bem de todos, sem preconceito e quaisquer outras formas de discriminação;
- Contribuir para a construção de uma sociedade livre, justa e solidária;
- Contribuir para o aumento da taxa de empregabilidade de pessoas com deficiência;
- Promover a inclusão e integração de todas as pessoas, sem distinção;
- Reduzir as desigualdades sociais.

REQUISITOS

Opção 1.

Reservar de 1% a 6% das vagas para Pessoa com Deficiência (PcD) de acordo com a quantidade de colaboradores.

Opção 2.

Elaborar um plano de desenvolvimento pessoal para os colaboradores da construção de modo que 25% destes tenham acesso à educação continuada.

Opção 3.

Oferecer um programa de educação e cidadania, com carga horária de 20 horas, para pelo menos 50% dos trabalhadores da construção.

Opção 4.

Reservar pelo menos 10% das vagas para a juventude na construção por meio do programa Jovens Aprendizizes.

IMPLEMENTAÇÃO

Opção 1.

Reservar vagas para Pessoa com Deficiência (PcD) de acordo com as condições especificadas na tabela abaixo:

Quantidade de colaboradores	Percentual de vagas destinadas para PcD
Até 100	1%
100 a 200	3 %
201 a 500	4%
501 a 1000	5%
Mais de 1001	6%

- Para o dimensionamento dos percentuais, foram utilizados parâmetros acima do exigido na legislação atual, além da inclusão de PcD para empresa com quantidade inferior a 100 colaboradores.

- Se o percentual resultar em número fracionado, considerar o número inteiro subsequente.

Opção 2.

Elaborar um plano de desenvolvimento pessoal para os colaboradores da construção de modo que 25% destes tenham acesso à educação continuada, como por exemplo:

- inclusão digital;
- educação de jovens e adultos (EJA);
- cursos técnicos profissionalizantes;
- aprendizado de idiomas estrangeiros;
- outros programas de educação complementar.

Opção 3.

Oferecer um programa de educação e cidadania, com carga horária de 20 horas, por meio de palestras e treinamentos no canteiro de obras para pelo menos 50% dos trabalhadores da construção, abordando temáticas como:



- segurança do trabalho;
- saúde e higiene;
- economia doméstica;
- educação financeira;
- outros temas de educação e cidadania.

Opção 4.

Reservar pelo menos 10% das vagas para a juventude na construção por meio do programa Jovens Aprendiz. São considerados, na modalidade de aprendiz, jovens entre 14 e 24 anos incompleto; que estejam cursando, no mínimo, o ensino fundamental; não faça hora-extra mesmo que receba compensação; tenha contrato de, no máximo, dois anos e carga horária não superior a seis horas diárias.

A legislação considera obrigatoriedade de no mínimo de 5% e máximo de 15%, por estabelecimento, calculada sobre o total de empregados cujas funções demandem formação profissional. Mas para atender ao requisito deste critério, deverá contratar um mínimo de 10% de jovens aprendizes.

O percentual mínimo de aprendizes foi fixado com valor superior ao estabelecido na Lei 10.097, além de se considerar aplicável não somente a médias e grandes empresas, mas também deverão ser adotadas pelas micro e pequenas empresas, inclusive para as que fazem parte do SIMPLES NACIONAL. Um jovem aprendiz pode e deve ser aceito em qualquer tipo de empresa que tenha no mínimo 7 empregados. Esta quantia mínima de empregados está descrita no artigo 429 da CLT.

Além do percentual definido neste critério, os demais parâmetros deverão seguir a legislação atual vigente.

DOCUMENTAÇÕES

Opção 1. Deverão ser apresentados os registros trabalhistas dos profissionais com deficiência. Para o cálculo do percentual, também deverá ser apresentada a lista completa de todos os trabalhadores envolvidos na fase de construção.

Opção 2. Apresentar o plano de desenvolvimento pessoal de educação continuada. Para o cálculo do percentual, também deverá ser apresentada a lista dos profissionais participantes no plano, junto com a lista de frequência; registros fotográficos e a lista completa de todos os trabalhadores envolvidos na fase de construção.

Opção 3. Apresentar o programa de educação e cidadania. Para o cálculo do percentual, também deverá ser apresentada a lista dos profissionais participantes do programa, junto com a lista de frequência; registros fotográficos e a lista completa de todos os trabalhadores envolvidos na fase de construção.

Opção 4. Deverá ser apresentado os registros trabalhistas dos Jovens Aprendiz. Para o cálculo do percentual, também deverá ser apresentada a lista completa de todos os trabalhadores envolvidos na fase de construção. de acessibilidade, descrevendo as soluções utilizadas.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 8.213/91. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social.

BRASIL. Lei 10.097/00. Dispões sobre a Lei do Trabalho – Jovem Aprendiz.

ONU. Declaração Universal de Direitos Humanos. Disponível em: <<http://www.dudh.org.br/wp-content/uploads/2014/12/dudh.pdf>>. Acesso em 21 de junho de 2016.

GLOSSÁRIO

• **PcD** – Pessoas com Deficiência: termo usado para se referir às pessoas que tem deficiência física, auditiva, visual, intelectual ou múltipla (duas ou mais deficiências). O termo PNE (Portador de Necessidade Especial) foi oficialmente alterado para PcD em 2010 pela Portaria 2.344 da Secretaria dos Direitos Humanos, diante do fundamento terminológico em que a condição de ter uma deficiência faz parte da pessoa e esta pessoa não porta sua deficiência.



CRITÉRIO 44

PARTICIPAÇÃO SOCIAL



CONTEXTUALIZAÇÃO

Evidenciada pela Agenda 21, a participação da sociedade é prioritária e fundamental para que ocorra êxito na resolução dos grandes e graves problemas socioambientais da região.

Partindo deste princípio, algumas cidades brasileiras elaboraram um manual de projetos socioambientais que esclarece que a participação social, baseado no entendimento de que a mobilização dos mais variados segmentos sociais só é possível mediante a sensibilização, a organização e o empoderamento dos envolvidos e o consequente fortalecimento da cidadania.

Neste sentido, as edificações a serem inseridas em ambientes urbanos já planejados passam a fazer parte da dinâmica local e possuem a mesma responsabilidade de se integrar a comunidade já existente e colaborar com o crescimento de seu entorno nas dimensões socioambiental e econômica.

OBJETIVO

Incentivar a participação da comunidade local durante a fase de projeto e construção do empreendimento.



BENEFÍCIOS

- Minimizar a taxa de desemprego da população local e qualificação empregatícia da comunidade;
- Promover a geração de renda e consequente desenvolvimento econômico local;
- Empoderar a comunidade no sentido de dissolver os problemas locais por meio da cooperação e ações criativas fomentadas pelos projetos socioambientais.

REQUISITOS

- Incluir 7% de mão de obra de pessoas da comunidade, considerando familiares e prover capacitação caso seja necessário
- Realizar projetos socioambientais compatíveis com as necessidades locais.

IMPLEMENTAÇÃO

Incluir 7% de mão-de-obra de pessoas da comunidade do entorno e prover capacitação para mão de obra local interessada. Familiares da comunidade serão considerados no percentual de vagas de mão de obra da comunidade, mesmo que não sejam moradores locais, considerando que a renda familiar como um todo impacta a economia local.

Realizar um projeto socioambiental com foco em problemas locais citados na assembleia ou problemas urbanos da localidade. Exemplos de problemas urbanos e projetos socioambientais referentes:

Problemas urbanos

Microclima com temperatura elevada

Falta de prática de exercícios ao ar livre

Marginalização dos espaços urbanos

Soluções Socioambientais

Plantio coletivo de árvores pela comunidade juntamente aos colaboradores.

Programas de esportes para a comunidade e colaboradores em espaços públicos.

Executar hortas urbanas em terrenos abandonados ou praças da localidade.

DOCUMENTAÇÕES

Lista dos trabalhadores da comunidade que foram efetivados na obra seguido da identificação de seu logradouro ou familiar e sua capacitação, caso seja aplicável, além da lista completa dos colaboradores da construção. Entrega do relatório de atividades do Projeto Socioambiental contendo:

Introdução do projeto, sua relevância para a comunidade local, atividades desenvolvidas, registros fotográficos, e resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO ECOAR. *Manual par Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais*. Disponível em: <http://www.ecoar.org.br/web/files/files/manual_para_elaboracao_administracao_e_avaliacao_de_projetos_socioambientais.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2016.

GLOSSÁRIO

- **Comunidade:** grupo de pessoas que residem em uma área geográfica determinada e compartilham uma cultura comum.
- **Líder comunitário:** líder cidadão que atua para alcançar o objetivo a qual propõe a sua comunidade.
- **Projetos socioambientais:** conjunto de ações integradas, dentro do escopo social e ambiental, desenvolvidas com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da comunidade atendida.



CRITÉRIO 45

COMUNICAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE



CONTEXTUALIZAÇÃO

As edificações estão sujeitas à degradação provocada pelo ambiente, uso ou pelas próprias características dos seus materiais construtivos, o que torna obrigatório a realização de atividades de manutenção para assegurar as condições adequadas de uso durante toda a vida útil do empreendimento (BONIN, 1988). Os proprietários ou usuários da edificação são, geralmente, leigos e necessitam de informações técnicas para prevenção do uso inadequado dos elementos construtivos e equipamentos, além de orientações quanto às características do imóvel, as condições de garantia e as melhores práticas para a sua operação, uso e manutenção sustentáveis. O instrumento adequado para orientação é o Manual de Operação, Uso e Manutenção, conhecido como Manual do Proprietário, que deve ser obrigatoriamente fornecido aos proprietários e síndico no momento da entrega do imóvel por imposição do Código de Proteção e Defesa do Consumidor – CDC e com base na NBR 5674 e NBR 14037, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A responsabilidade pela elaboração do manual é do incorporador/construtor. No canteiro de obras, também é comum verificar deficiência quanto a identificação dos ambientes de grande fluxo, que resultam na desorientação coletiva sobre a adequada utilização dos equipamentos temporários e disposição de resíduos, portanto a necessidade de se tornar transparente informações importantes.



OBJETIVO

Orientar a adequação do uso dos equipamentos e elementos construtivos por meio de uma comunicação transparente e intuitiva.

BENEFÍCIOS

- Minimizar a necessidade de manutenção dos equipamentos;
- Otimizar a eficiência das instalações prediais;
- Informar e educar os moradores quanto ao uso adequado da edificação;
- Disseminar as boas práticas socioambientais;
- Prover um canteiro de obras consciente e bem identificado.

REQUISITOS

Projetar e executar a comunicação interna para instalações provisórias e permanentes da edificação.

IMPLEMENTAÇÃO

Por seu caráter inovador, a cautela com relação a transparência das disposições de uso de edifícios sustentáveis é essencial. Neste sentido, deve-se dispor das especificações em modelo de claro entendimento que conserve as características sustentáveis do empreendimento e ofereça visualmente diretrizes de uso aos condôminos.

Para integrar a transparência aos processos e estratégias construtivas incorporadas a edificação é necessário aliar a implementação de comunicação por dois meios:

Durante a construção:

1. Comunicação Visual Provisória - Elaborar um Projeto de layout de comunicação visual contemplando um inventário com as placas que foram criadas para instalação no canteiro.

Exemplo: Identificação de coletores e lixeiras de coleta seletiva por meio de placas de identificação devendo contemplar informações de classe e especificação do material que será depositado. "Classe A – Entulho, materiais cerâmicos"

2. Uso correto dos equipamentos hídricos - Informar, por meio de placas com conteúdo educacional, quanto ao uso correto dos equipamentos hídricos, energéticos e materiais nos pontos de utilização. "Utilize apenas a quantidade de tijolos necessária" "Verifique o projeto de paginação de alvenaria»

No final da construção:

1. Comunicação Visual Permanente

- Identificar os equipamentos implementados na edificação (Ex: elevadores, bicicletários, águas de reuso, vagas para carros elétricos...) com placas que contenham o detalhamento de cada critério da certificação que foi alcançado;

- Instalar uma placa com um resumo da especificação do desempenho das dimensões e estratégias alcançadas na certificação em local visível e de grande fluxo.

2. Manual do Proprietário e Cartilha Sustentável - O Manual do proprietário deverá conter, além do conteúdo técnico já previsto nas especificações das NBR 5674 e NBR 14037, um detalhamento de todas as estratégias sustentáveis do empreendimento, podendo ser em versão impressa e/ou digital;



- Além do Manual do proprietário, deverá ser elaborado uma Cartilha Sustentável, em versão impressa, contendo apenas as estratégias sustentáveis do empreendimento, de forma compacta, ilustrativa e intuitiva, deixando claro todas as ações sustentáveis que foram adotadas nas unidades e áreas comuns, de acordo com os critérios escolhidos para a certificação; como os usuários podem planejar para manter as eficiências durante o uso e operação da edificação; e ações de boas práticas relacionadas a utilização eficiente dos equipamentos da edificação no dia a dia.

Exemplo:

Dimensão	Critério	Estratégia	Utilização Adequada	Boas Práticas Diárias
Fator Hídrico	Louças e metais eficientes	Instalação de vaso sanitário duplo fluxo e torneiras com arejador	Utilizar o botão de 3L para dejetos líquidos e 6L para dejetos sólidos	Utilizar o fluxo de 6L apenas em caso de necessidade.

Observações:

O quadro é uma representação ilustrativa de como podem ser abordadas as exigências deste critério, a diagramação ficará a critério do construtor, contanto que respeitadas as especificações assinaladas neste quesito;

É importante que o manual contenha registros fotográficos das implementações;

No caso de edifício residencial unifamiliar, a comunicação por meio do Manual do Proprietário e Cartilha Sustentável não será exigida.

DOCUMENTAÇÕES

Fase de Pré-Certificação: Projeto de layout de comunicação visual na obra e documentação fotográfica.

Fase de Certificação Final: Cartilha Sustentável.

REFERÊNCIAS

BONIN, Luis C. *Manutenção de edifícios: uma revisão conceitual. In: Seminário sobre Manutenção de Edifícios. Porto Alegre: UFRGS, 1988. p. 1-31. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.*

NBR 5674. *Manutenção de edificações - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1999. 6 p.*

NBR 14037. *Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 1998. 5 p.*

NBR 15575-1. *Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – desempenho. Parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2008. 52 p.*

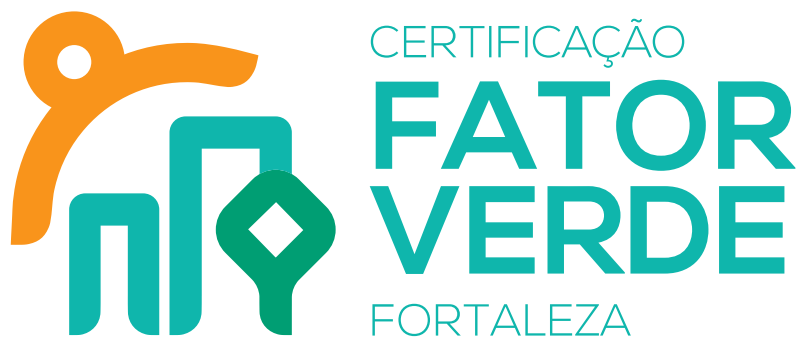
BRASIL. *Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Lei nº 8078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. de_ projetos_socioambientais. pdf>. Acesso em 15 de julho de 2016.*

GLOSSÁRIO

Comunicação visual: é uma forma de comunicação que utiliza elementos visuais, tais como imagens, signos ou desenhos para expressar uma ou mais ideias. O uso de imagens muitas vezes torna-se mais eficaz com o uso de texto para veicular a informação.

Inventário: é uma lista de todos os documentos, objetos e outros elementos presentes em um ambiente. No caso deste critério, refere-se a lista de todas placas elaboradas para a instalação no canteiro de obras.

Manual do proprietário: documento contendo todas as informações necessárias do imóvel, especificações de todos os materiais empregados na construção (acabamentos, esquadrias, metais, sistema construtivo, pontos hidráulicos e elétricos), prazos de garantia e manutenções preventivas necessárias.



Coordenadoria de Políticas Ambientais - CPA

Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas - CECLIMA

