



EDIÇÃO 2017

# GUIA DE CERTIFICAÇÃO

# **CASA**







**GUIA DE CERTIFICAÇÃO**

**GBC BRASIL**  
**CASA®**

SEGUNDA VERSÃO

## **DIREITOS AUTORAIS**

© 2017 Green Building Council Brasil. Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada à fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Todos os textos, gráficos, imagens e conteúdo técnico utilizado no Guia de Certificação GBC Brasil Casa®, são de propriedade do Green Building Council Brasil e são protegidos por direitos autorais. O uso não autorizado deste Guia viola seus direitos autorais e é proibido. Os códigos federais e estaduais, regulamentos, normas, etc., reproduzidos neste guia foram utilizados sob licença do Green Building Council Brasil.

## **RETRATAÇÃO**

Nenhuma das partes envolvidas no financiamento ou criação do Guia de Certificação GBC Brasil Casa®, incluindo o Green Building Council Brasil, seus membros, seus contratantes, ou o governo Brasileiro, assume qualquer responsabilidade com o usuário ou terceiros em relação à precisão, integridade ou confiança de qualquer informação contida nesse Guia, ou por quaisquer prejuízos, perdas ou danos, decorrente de tal uso ou confiança.

Como condição de uso, os usuários que não concordarem em renunciar o Green Building Council Brasil, seus membros, contratantes e governos, de todos e quaisquer prejuízos, perdas ou danos, que o usuário possa vir a ter no futuro, não têm o direito de fazer valer contra essas partes, qualquer demanda de cunho indenizatório.

O construtor ou projetista é o único responsável por escolher a Certificação GBC Brasil Casa®, que é especificamente voltada para residências, para construir o seu empreendimento.

A Certificação GBC Brasil Casa® é um trabalho totalmente voltado para o mercado imobiliário residencial do País, visando criar parâmetros nacionais de sustentabilidade para a demanda habitacional existente, buscando a viabilidade econômica, criação de ambientes mais saudáveis, eficiência no uso de recursos, redução da extração de recursos naturais do ambiente. As recomendações e sugestões presentes nesse Guia não possuem a intenção de substituir ou complementar as legislações de ordem pública destinada à construção civil, ambiental, trabalhista, entre outras.

## **AGRADECIMENTO**

O desenvolvimento da Certificação GBC Brasil Casa® só foi possível graças aos esforços de muitos voluntários dedicados, membros da equipe e outros parceiros do GBC Brasil.

Este Guia foi conduzido e executado por funcionários e consultores do GBC Brasil e incluiu a participação de mais de 200 profissionais voluntários de diversos setores da cadeia da construção civil, tais como empresas produtoras de materiais, construtoras, incorporadoras, universidades, iniciativas públicas, entre outros. Nós gostaríamos de agradecer profundamente a todos os membros dos Comitês do Green Building Council Brasil. O apoio destes profissionais foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

## **CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO GBC BRASIL**

Presidente:

Eduardo Eleutério – Diretor Executivo Isover, Saint Gobain

Vice Presidente:

Gisela Pinheiro – Vice Presidente – Function Materials and Solutions, BASF

1º Secretário:

Patrícia Lombardi – Gerente de Marketing, Honeywell

2º Secretário:

Marcos Bensoussan – Sócio Presidente, Setri

Membros do Conselho:

Celina Antunes – CEO – Chief Executive Officer América Latina, Cushman & Wakefield

Edo Rocha – Sócio Proprietário & CEO, Edo Rocha Arquitetura

Fabian Gil – Presidente América Latina, Dow

José Moulin Netto – Ex Presidente GBC Brasil

Manoel Gameiro – Ex Presidente GBC Brasil

Martín Andrés Jaco – CEO – Chief Executive Officer, BR Properties

Maurício Parolin Russomano – CCO – Chief Commercial Officer, Votorantim

Paula Taulil – Diretora de Novos Negócios e Desenvolvimento, Cyrela Commercial Properties

Raul Penteadó – Presidente, Deca

William Ribeiro – Diretor Comercial, Daikin

## **COMITÊ DIRETIVO**

Ana Rocha Melhado – proActive

Anderson Glauco Benite – Anderson Benite

Rosana Corrêa – Casa do Futuro

## **COMITÊ DE IMPLANTAÇÃO E INOVAÇÃO**

Presidente:

Marcos Casado – Sustentech

Vice Presidente:

Angela Kayo – Angela Kayo Arquitetura e Urbanismo

Integrantes:

Alessandra Caiado Cardim – Cardim Arquitetura Paisagística

Bruna Lodetti – Ca2 Consultores Associados

Leonardo Camilo dos Santos – W & R Lenzi

Myriam Tschiptschin – CTE

Paulo Oropallo Pascotto – Susplan

Ricardo Cardim – Cardim Arquitetura Paisagística

Tatiana Tostes – MLM Brasil

Vitor Tosetto – Lar Verde Lar

## **COMITÊ USO EFICIENTE DA ÁGUA**

Presidente:

Marco Yamada – Axiom Engenharia

Vice Presidente:

Virginia Sodre – Infinitytech

Integrantes:

Alexandre de Felipe – CTE

Álvaro Diogo Sobral Teixeira – Infinitytech

Carlos Eduardo Dzialoschinsky – Econoágua

Daniel Pereira da Silva – W & R Lenzi

Danny Braz – Regatec

Diogo Fonseca – Sharewater

Gustavo Bueno de Freitas – Infinitytech  
Marcelo Zlochevsky – Rain Bird  
Marcos Bensoussan – Setri  
Osvaldo Barbosa de Oliveira – Duratex S.A. / Deca  
Plínio Grizolia – Docol Metais Sanitários  
Plínio Tomaz – Plínio Tomaz Engenharia  
Wagner Oliveira da Silva – CTE

## **COMITÊ ENERGIA E ATMOSFERA**

### Presidente:

Pablo Sandoval – Cushman & Wakefield

### Vice Presidente:

Walter Lenzi – W & R Lenzi

### Integrantes:

Antonio Oliveira – Somfy  
Arnaldo Lima – Edo Rocha Arquitetura  
Bruno Cerqueira Martinez – Petinelli  
Bruno Scalet – CTE  
Daniel Fraianeli – LG  
Frederik Purper – UL do Brasil  
Hilario Javier Lacoma – Lacoma Solutions  
Leticia Duque – Ca2 Consultores Associados  
Marcelo Hector Fiszner – Dow  
Marcio Takata – Greener  
Marcus Bianchi – Owens Corning  
Rafael Dutra – Trane  
Ricardo Antonio do Espirito Santo Gomes – Sustentech  
Rosana Correa – Casa do Futuro

## **COMITÊ MATERIAIS E RECURSOS E REQUISITOS SOCIAIS**

### Presidente:

Luiza Junqueira – Straub Junqueira

### Vice Presidente:

Cintia Cespedes – UL do Brasil

### Integrantes:

Adriana Hansen – CTE  
Alessandra Caiado Cardim – Cardim Arquitetura Paisagística  
Bruna Lodetti – Ca2 Consultores Associados  
Carla Colpas – Duratex S.A. / Deca  
Claudia Takahashi – IPVC – Instituto do PVC  
Edson Polistchuck – Solvay  
Leonardo Camilo dos Santos – W & R Lenzi  
Leticia Pavan Castello – Duratex S.A. / Deca  
Lourdes Printes – LCP Engenharia & Construções  
Pamella Kahn – Sustentech  
Rafael Viñas – Fundação Espaço Eco (BASF)  
Sandra Pinho Pinheiro – Petinelli  
Vitor Tosetto – Lar Verde Lar

## **COMITÊ DE QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO**

### Presidente:

Arnaldo Lima – Edo Rocha Arquitetura

### Vice Presidente:

Adriana Camargo de Brito – Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

### Integrantes:

Antonio Oliveira – Somfy

Carla Colpas – Duratex S.A. / Deca

Daniel Fraianeli – LG

Daniel Pereira da Silva – W & R Lenzi

Davi Akkerman – ProAcústica

Eduardo Straub – StraubJunqueira

Juan Frias – ProAcústica

Leticia Duque – Ca2 Consultores Associados

Lilian Nakayama – CTE

Marcelo Hector Fiszner – Dow

Patricia Lombardi – Honeywell

Patrick Murisset – Sustentech

Rafael Coelho – JLL

Rafael Dutra – Trane

Rodrigo Cardim – Sondar

## **PROJETOS PILOTOS DE CASAS**

- Apto. Sustentável: Paola Figueiredo – Sustentax
- Vila Maresias: Lourdes Printes – LCP Engenharia & Construções
- Casa da Chapada: Raquel Moussalem – Sebrae Mato Grosso
- Catuçaba Ecovila: Márcio Kogan e Lair Reis – Studio Mk27
- Residência Sustentável: Lamberto Ricarte –
- Casa Madagascar: José Henrique Bezerra –
- Casa Doke: Ricardo Fernandes Martins – Doke
- Gadia House: Beatriz Lima Cardoso Gadia – Bia Gadia Arquitetura
- Casa Eudoxia: Angela Macke Ferreira – Macke Construções Inteligentes

No site do GBC Brasil é possível encontrar mais informações sobre os projetos pilotos registrados e certificados.

## SUMÁRIO

PREFÁCIO .....	1
HISTÓRIA .....	1
OBJETIVOS .....	2
BENEFÍCIOS DA CERTIFICAÇÃO .....	3
COMO UTILIZAR ESTE GUIA .....	4
PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO .....	6
DIVULGUE O SEU PROJETO .....	9
REQUISITOS MÍNIMOS PARA A CERTIFICAÇÃO .....	9
CHECKLIST PARA CONSULTA .....	11



### IMPLANTAÇÃO (IMP) .....15

IMP PR1: Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da Construção .....	17
IMP PR2: Orientações de Arquitetura BioclimáticaIMP .....	23
IMP PR3: Não utilizar Plantas Invasoras .....	29
IMP PR4: Seleção do Terreno .....	33
IMP CR1: Desenvolvimento Urbano Certificado (ou IMP2 a IMP5) .....	39
IMP CR 2: Urbanização do Entorno e Ruas Caminháveis .....	43
IMP CR 3: Localização Preferencialmente Desenvolvida .....	49
IMP CR 4: Preservação ou Restauração do Habitat .....	55
IMP CR5: Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público .....	61
IMP CR6: Acesso a Espaço Aberto .....	67
IMP CR7: Redução do Impacto da Obra no Terreno .....	73
IMP CR8: Paisagismo .....	79
IMP CR9: Redução de Ilha de Calor .....	87
IMP CR 10: Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais .....	93



### USO EFICIENTE DA ÁGUA (UEA) ..... 99

UEA PR1: Uso Eficiente da Água – Básico .....	101
UEA PR2: Medição Única do Consumo de Água .....	107
UEA CR1: Uso Eficiente da Água – Otimizado .....	111
UEA CR2: Medição Setorizada do Consumo de Água .....	115
UEA CR3: Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis .....	119
UEA CR4: Sistemas de Irrigação Eficiente .....	125
UEA CR5: Plano de Segurança da Água .....	129



### ENERGIA E ATMOSFERA (EA) .....133

EA PR1: Desempenho Mínimo da Envoltória .....	135
EA PR2: Fontes de Aquecimento de Água Eficientes .....	139
EA PR3: Qualidade e Segurança dos Sistemas .....	145
EA PR4: Iluminação Artificial – Básica .....	153
EA CR1: Desempenho Energético Aprimorado .....	157
EA CR2: Obter a etiqueta PBE Edifica .....	163
EA CR3: Desempenho Aprimorado da Envoltória .....	167
EA CR4: Fontes Eficientes de Aquecimento Solar .....	171
EA CR5: Iluminação Artificial – Otimizada .....	175
EA CR6: Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes .....	179
EA CR7: Energia Renovável .....	183
EA CR8: Comissionamento dos Sistemas Instalados .....	189
EA CR9: Medição Básica de Energia .....	199





## MATERIAIS E RECURSOS (MR) ..... 203

MR PR1: Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação.....	205
MR PR2: Madeira Legalizada .....	211
MR CR1: Gerenciamento de Resíduos da Construção .....	217
MR CR2: Madeira Certificada.....	225
MR CR3: Rotulagem Ambiental Tipo I - Materiais Certificados .....	233
MR CR4: Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis .....	237
MR CR5: Rotulagem Ambiental Tipo III - Declaração Ambiental do Produto .....	249
MR CR6.1: Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Estruturais .....	255
MR CR6.2: Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Não-estruturais .....	265



## QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA (QAI) ..... 273

QAI PR1: Controle de Emissão de Gases de Combustão .....	275
QAI PR2: Exaustão Localizada – Básica .....	279
QAI PR3: Desempenho mínimo do Ambiente Interno .....	287
QAI CR1: Desempenho Térmico .....	293
QAI CR2: Desempenho Lumínico .....	297
QAI CR3: Desempenho Acústico .....	301
QAI CR4: Controle de Umidade Local .....	307
QAI CR5: Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem .....	311
QAI CR6: Controle de Partículas Contaminantes .....	315
QAI CR7: Materiais de Baixa Emissão .....	319
QAI CR8: Saúde e Bem Estar .....	327



## REQUISITOS SOCIAIS (RS) ..... 333

RS PR1: Legalidade e Qualidade .....	335
RS CR1: Acessibilidade Universal .....	341
RS CR2: Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra .....	345
RS CR3: Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção .....	351
RS CR4: Liderança em Ação .....	355



## INOVAÇÃO E PROJETO (IP) ..... 359

IP PR1: Manual de Operação, Uso e Manutenção .....	361
IP CR1: Projeto Integrado e Planejamento .....	365
IP CR2: Educação e Divulgação .....	371
IP CR3: Inovação e Projeto .....	375



## CRÉDITOS REGIONAIS (CR) ..... 379

Prioridades Regionais: Norte .....	381
Prioridades Regionais: Nordeste .....	383
Prioridades Regionais: Sul .....	385
Prioridades Regionais: Sudeste .....	387
Prioridades Regionais: Centro-Oeste .....	389

---

---

## PREFÁCIO

Os ambientes construídos possuem um enorme impacto no meio ambiente, economia, saúde e bem estar dos usuários. Avanços na ciência da construção, tecnologia, serviços e sistemas estão cada vez mais disponíveis para os projetistas, construtores e proprietários que querem construir verde e maximizar o desempenho econômico e ambiental.

A Certificação GBC Brasil Casa® foi desenvolvida pelo Green Building Council Brasil, com a intenção de fornecer ferramentas necessárias para projetar, construir e operar residências com alto desempenho e práticas sustentáveis.

Este Guia promove a abordagem da construção sustentável como um todo, abordando a importância do desempenho integrado das questões de implantação e seleção do terreno, economia de água, eficiência energética, suporte ao uso de energias renováveis, escolha e gerenciamento dos materiais, qualidade ambiental interna, requisitos sociais, inovação e especificidades regionais.

O Guia de Certificação GBC Brasil Casa® proporciona uma base para quantificar os benefícios e estratégias adotadas por residências sustentáveis, facilitando a disseminação desses conceitos para um número cada vez maior de residências brasileiras.

Para o ocupante o proprietário destas edificações os benefícios são inúmeros, dentre eles, temos a redução dos custos operacionais frente a eficiência de sistemas diversos, valorização do imóvel e ambientes mais confortáveis e saudáveis.

---

---

## HISTÓRIA

Em Setembro de 2012 o GBC Brasil lançou o referencial para Casas Sustentáveis, com o intuito de abordar e avaliar diferentes questões de sustentabilidade em projetos de residências unifamiliares. A iniciativa contou com a participação de 200 profissionais do setor para sua realização. A organização dos comitês técnicos teve início em meados de 2011, com a criação de grupos de discussões, que abordavam as distintas práticas e sistemas de uma edificação distribuídas nas seguintes categorias: implantação, uso racional da água, eficiência energética, materiais, qualidade do ambiente interno e responsabilidade social. Estes comitês, utilizando seu elevado conhecimento técnico e experiência de mercado, e como referência, outros selos de certificação já consolidados no mundo, definiram os parâmetros de sustentabilidade que são avaliados hoje na Certificação GBC Brasil Casa®.

Para a versão 1 da Certificação, foram selecionados 9 projetos pilotos, localizados em diferentes estados do Brasil e construídos com diferentes tipologias construtivas, incluindo light steel frame, wood frame, estrutura mista, EPS (poliestireno expandido), bloco cerâmico e alvenaria estrutural. Com o auxílio desses projetos foi possível definir critérios de certificação aplicáveis para as diversas situações e particularidades encontradas no território brasileiro. Com o sucesso do lançamento da ferramenta de certificação para residências unifamiliares e amadurecimento do mercado, surgiu a necessidade de atualização do conteúdo e expansão dos critérios para a certificação de residências multifamiliares.

Em 2016, o comitê técnico iniciou o trabalho de revisão e adaptação dos parâmetros de sustentabilidade para os condomínios e edifícios residenciais e juntamente com o auxílio de 11 projetos pioneiros consolidaram, em 2017, a versão 2 da Certificação GBC Brasil Casa® e lançando a Certificação GBC Brasil Condomínio®

A Versão 2 é composta por dois Guias de Certificação que trazem critérios de sustentabilidade

para as residências unifamiliares – Certificação GBC Brasil Casa®, e Multifamiliares – Certificação GBC Brasil Condomínio®.

O GBC Brasil acredita ser extremamente importante criar parâmetros técnicos e desenvolver conceitos sustentáveis para o setor residencial no país. Além de viabilizar a redução de custos operacionais, este Guia tem a função de incentivar a criação de políticas públicas e benefícios fiscais para residências que adotam sistemas de sustentabilidade em seus projetos, além de promover a saúde e bem estar dos ocupantes. Esperamos que através da conscientização da população, por meio de educação ambiental e construtiva, o consumidor final possa fazer exigências sustentáveis aos governantes e mercado, contribuindo para que o Brasil seja referência mundial na construção civil.

---

---

## OBJETIVOS

A Certificação GBC Brasil Casa® visa promover a transformação do setor da construção por meio de estratégias desenvolvidas para alcançar seis objetivos:

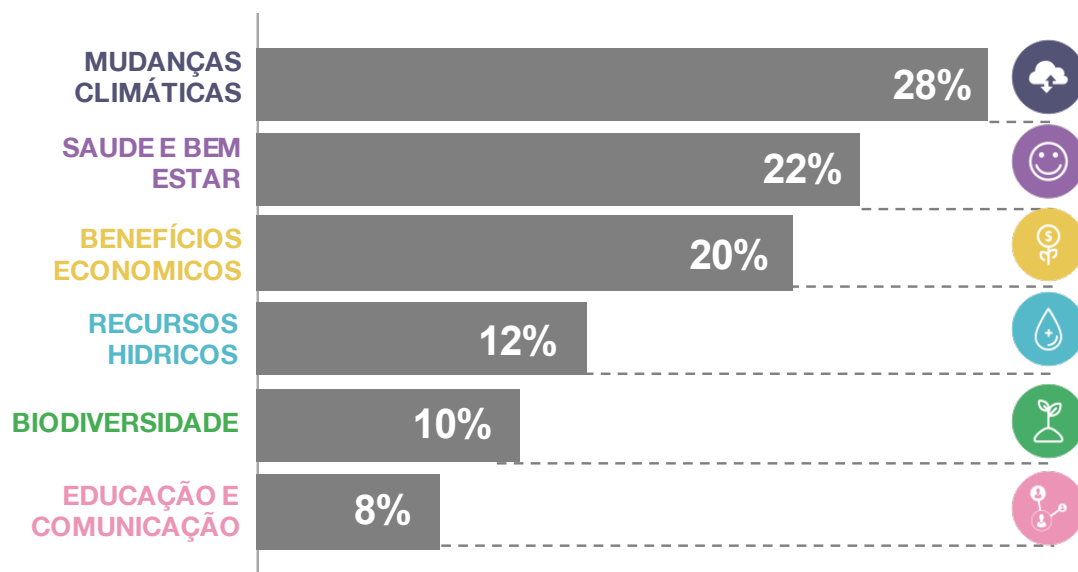
- Mitigação dos impactos da mudança climática;
- Melhoria da saúde humana e bem estar do ocupante;
- Proteção e restauração de recursos hídricos;
- Proteção e restauração da biodiversidade e os serviços ecossistêmicos;
- Desenvolvimento da economia verde;
- Aumento da comunicação e educação, contribuindo para o aumento da equidade social, justiça ambiental, saúde comunitária e qualidade de vida.

Esses objetivos são a base para os pré-requisitos e créditos da Certificação GBC Brasil Casa®, que são classificados em 8 categorias: Implantação (IMP), Energia e Atmosfera (EA), Uso Eficiente da Água (UEA), Materiais e Recursos (MR), Qualidade Ambiental Interna (QAI), Requisitos Sociais (RS), Inovação e Projeto (IP) e Créditos Regionais (CR).

Os objetivos também norteiam a ponderação dos pontos em direção à certificação. Cada crédito possui uma pontuação com base na importância relativa de sua contribuição para os objetivos listados. Os créditos que abordam diretamente os objetivos mais importantes recebem o maior peso.

Para que uma residência conquiste a certificação é necessário atender todos os pré-requisitos, itens obrigatórios, e uma quantidade mínima de pontos através do atendimento dos créditos, demonstrando um desempenho acima do convencional. A certificação é concedida em quatro níveis (Verde, Prata, Ouro e Platina) para incentivar a busca por maiores resultados e um rápido progresso em direção aos objetivos.

A imagem abaixo mostra a distribuição dos pesos e ponderações entre os diversos créditos e categorias, conforme os seis objetivos da Certificação.



## BENEFÍCIOS DA CERTIFICAÇÃO

A Certificação GBC Brasil Casa® é projetada para enfrentar os desafios ambientais, respondendo às necessidades de um mercado competitivo.

A certificação demonstra liderança, inovação, gestão ambiental e responsabilidade social. As residências com certificação GBC Brasil Casa® são projetadas para oferecer os seguintes benefícios:

- Custos operacionais mais baixos e aumento do valor patrimonial;
- Redução de resíduos enviados para aterros sanitários;
- Conservação de energia e água;
- Ambientes mais saudáveis e produtivos para ocupantes, resultando em melhor qualidade de vida, saúde e bem-estar;
- Redução das emissões de gases de efeito estufa;
- Qualificação para descontos fiscais, subsídios de zoneamento e outros incentivos financeiros por parte do poder público.

---

---

## COMO UTILIZAR ESTE GUIA

O Guia de Certificação GBC Brasil Casa® é um documento de apoio que fornece diretrizes para a construção e certificação de residências sustentáveis. Ele auxilia as equipes de projeto e construtores a compreenderem:

- As medidas e estratégias que atendem aos critérios de certificação GBC Brasil Casa®.
- Os benefícios de se atingir cada critério (ganhando assim pontos para a certificação).
- Recursos que fornecem informações adicionais sobre cada crédito.
- Identificação e cumprimento das Normas Técnicas que disciplinam os diversos sistemas e serviços oriundos de uma edificação.

Este Guia não foi desenvolvido com o sentido de estabelecer como os projetistas e arquitetos devem projetar, mas sim fornecer ferramentas para que os projetos possuam características e diretrizes eficientes, trazendo benefícios para todos.

As equipes de projetos devem desenvolver e implementar estratégias para atender aos critérios exigidos por cada crédito.

Dentro de cada categoria, a informação é organizada seguindo a mesma estrutura, facilitando a compreensão das informações fornecidas.

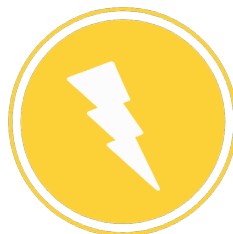
As categorias abordadas por esse Guia de Certificação são:



IMPLEMENTAÇÃO  
(IMP)



USO EFICIENTE DA  
ÁGUA (UEA)



ENERGIA E  
ATMOSFERA (EA)



MATERIAIS E  
RECURSOS (MR)



QUALIDADE  
AMBIENTAL INTERNA  
(QAI)



REQUISITOS SOCIAIS  
(RS)



INOVAÇÃO E  
PROJETO (IP)



CRÉDITOS  
REGIONAIS (CR)

Os Pré-requisitos e Créditos seguem a estrutura ilustrada na imagem abaixo, fornecendo as seguintes informações:

A – Indicação de pré-requisito (obrigatório) ou crédito, com pontuação possível de ser obtida.

B – Indicação do Título

C – Guia lateral com indicação da seção que esta sendo abordada e número do pré-requisito (PR) ou crédito (CR).

D – Objetivo do pré-requisito ou crédito.

E – Requisitos necessários para o atendimento do pré-requisito e crédito.

F – Estrutura geral com mais detalhes e informações de apoio, composta por:

1. Introdução: Breve explicação sobre a intenção e importância da prática requisitada ou requerida.

2. Orientações para Implantação.

2.1 Dicas de Abordagem: Dicas e exemplos de aplicação para atender o pré-requisito ou o crédito proposto

2.2 Metodologias de Cálculos: Explicações sobre os cálculos que devem ser realizados.

2.3 Adequação Regional: Dicas e pontos de atenção para possíveis interferências e variações regionais no atendimento do item proposto.

3. Gestão da Operação e Manutenção: Dicas para a correta manutenção e operação do item proposto, de forma a reunir todas as informações necessárias para manter e otimizar o desempenho do mesmo.

4. Documentação Necessária: Lista de documentos e informações a serem enviadas para comprovar o atendimento do item proposto.

5. Créditos relacionados: Lista de outros pré-requisitos e créditos que apresentam sinergia com o item proposto.

6. Mudanças entre as versões 1 e 2: Guia rápido com informação sobre o que mudou entre as versões da certificação.

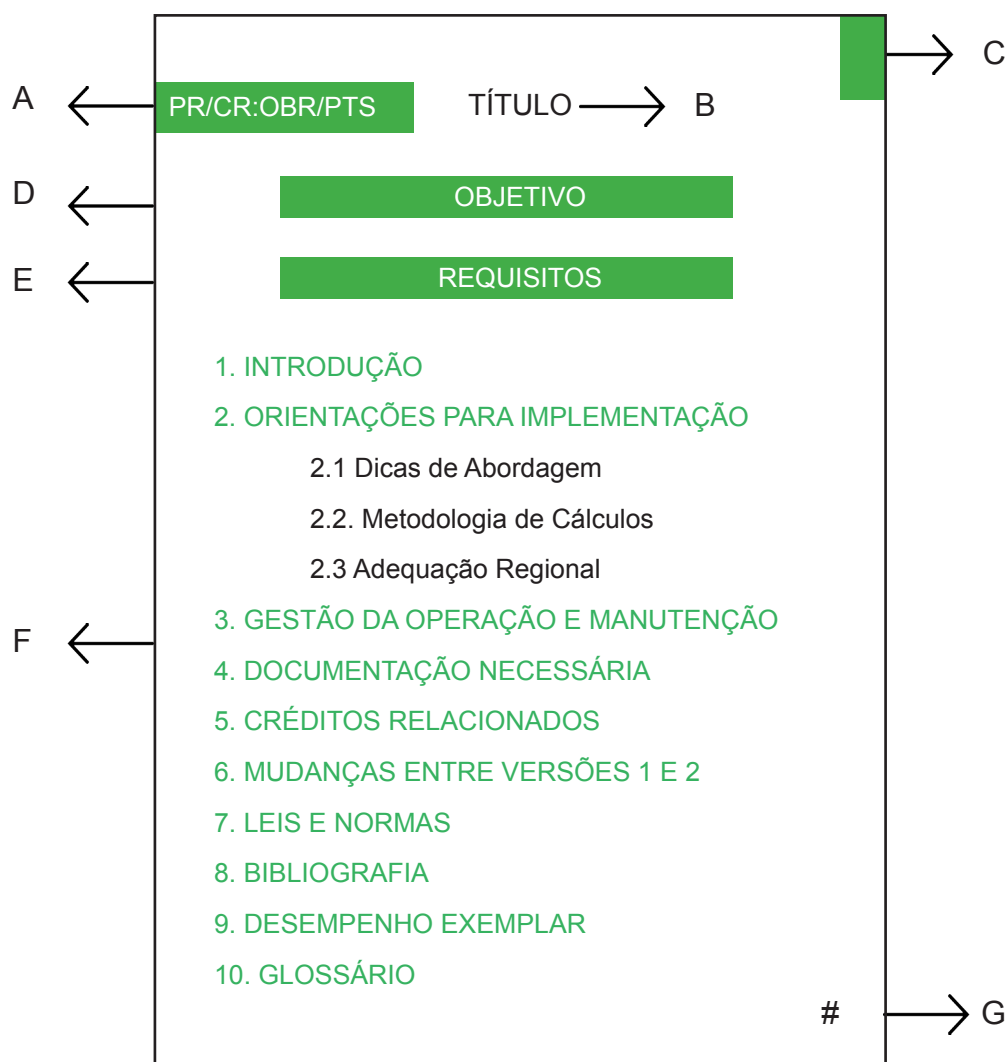
7. Leis e Normas: Referências legislativas que são referenciadas para o atendimento do pré-requisito ou crédito.

8. Bibliografia: Referências gerais (leis, normas, publicações, sites, entre outros).

9. Desempenho Exemplar: Possibilidade de bonificação adicional frente o desempenho superior ao exigido por um crédito, recebendo 1 ponto extra pelo desempenho exemplar, que será contabilizado no crédito IP CR 3: Inovação e Projeto.

10. Glossário: dicionário técnico.

G – Número da Página.



## PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

O Processo de Certificação consiste basicamente em 4 etapas: Registro, Verificação, Revisão e Certificação, conforme descrito abaixo:

### 1. Registro

Logo no início do desenvolvimento do projeto, junte sua equipe de projeto e obra (incluindo proprietário, incorporador e outros) e faça uma análise prévia de todos os pré-requisitos e créditos da Certificação GBC Brasil Casa®. Sua equipe de trabalho ajudará a identificar os créditos que serão buscados na certificação, levantarão as dificuldades e soluções e entenderão os principais passos necessários para que o trabalho seja um sucesso.

É fundamental que você verifique se o projeto atende todos os requisitos mínimos da certificação descritos nesse guia, sendo elegível para o processo de Certificação.

Prazo para Registro: Ideal que seja logo no início do desenvolvimento do projeto, antes da conclusão dos projetos arquitetônicos e antes ainda do início da obra. Devido à existência de pré-requisitos obrigatórios relacionados a etapa de projeto e obra, um projeto pode ter o processo inviabilizado em função do não atendimento de algum pré-requisito por conta do início e evolução avançada da obra.

No site do GBC Brasil, você deve preencher o formulário de registro, completando os espaços. Para registrar seu projeto acesse: [www.gbcbrazil.org.br](http://www.gbcbrazil.org.br)

Após preenchimento das informações do formulário de registro, você receberá um e-mail de contato da nossa equipe, que enviará uma cópia do contrato de Certificação.

A qualquer momento contate nossa equipe: [referencialcasa@gbcbrazil.com.br](mailto:referencialcasa@gbcbrazil.com.br)

## **2. Verificação**

A fim de verificar se o projeto está caminhando corretamente e atendendo adequadamente determinadas diretrizes para o processo de certificação, você necessitará realizar visitas no local, visualizando o processo de projeto e obra. A verificação no canteiro envolve o trabalho com sua equipe de projeto e obra para promover visitas e traçar diretrizes ou sanar dúvidas quando necessário.

Além das verificações in loco, a obra deve ser acompanhada e fotografada em todas as etapas. O consultor, arquiteto ou proprietário deve fazer este acompanhamento para a comprovação dos créditos e pré-requisitos posteriormente. Toda a documentação de suporte para comprovação de cada crédito e pré-requisito também deve ser separada conforme o andamento de cada item.

A equipe de auditoria poderá realizar uma visita in loco na obra. Todos os custos referentes à eventual visita técnica estão incluídos nos valores indicados na tabela de custos da Certificação GBC Brasil Casa®.

## **3. Revisão**

Após juntar toda a documentação de suporte e ter preenchido todos os formulários de atendimento de cada pré-requisito e crédito, você deve submeter todo o conjunto para revisão. A submissão desta documentação a princípio, será feita de forma eletrônica (via qualquer forma de compartilhamento online), pelo seguinte e-mail: [referencialcasa@gbcbrazil.org.br](mailto:referencialcasa@gbcbrazil.org.br). É necessário entrar em contato com a equipe do GBC Brasil e informar sobre a data de envio da documentação para a auditoria com pelo menos 2 meses de antecedência. O prazo máximo para o envio da documentação para a auditoria é até 1 ano após a construção final.

Sugerimos a organização de cada crédito a ser submetido, em pastas separadas, com todos os documentos de cada item copiados em cada pasta. Toda a documentação recebida será revisada por uma empresa de terceira parte, contratada e terceirizada pelo GBC Brasil. A organização só fará a ponte de recebimento da documentação por parte do administrador do projeto, e posterior envio para análise.

### **Revisão de Projeto e Revisão de Obra**

É possível enviar a documentação para a auditoria uma única vez para a revisão final de obra, ou em duas etapas: etapa de obra e etapa de projeto.

Para a revisão em duas etapas, é possível enviar todos os pré-requisitos e créditos listados como pertencentes à fase de projeto (pré-obra) para revisão, juntando todas documentações de suporte.

O GBC Brasil responderá dentro de 25-30 dias úteis sobre o atendimento de cada item. Caso o projeto atenda a todos os pré-requisitos da etapa de projeto, será emitida uma certificação de Projeto, valorizando essa etapa conforme os critérios de sustentabilidade da Certificação. Os créditos que não forem aprovados ou não forem enviados para esta primeira revisão ainda poderão buscar estes pontos na revisão de obra (final).



Para iniciar o processo de revisão e auditoria final, a equipe deve enviar, após o término da obra, todos os formulários e documentos finais pelo e-mail: [referencialcasa@gbcbrasil.org.br](mailto:referencialcasa@gbcbrasil.org.br). O GBC Brasil responderá dentro de 25 a 30 dias úteis, enviando um relatório com a indicação dos créditos e pré-requisitos que foram aprovados e os que foram recusados.

Sua equipe pode aceitar o resultado final como definitivo ou submeter uma nova ou revisada documentação, para reavaliação, por meio de um Recurso. Caso deseje entregar a documentação em uma única etapa, a mesma deve ser entregue após o término da obra, conforme indicado acima, desconsiderando a etapa de projeto.

A Certificação da etapa de projeto indicará apenas o ano do seu recebimento e não possuirá nenhuma indicação de nível. O nível será resultado da conclusão do processo de certificação, e verificação de todos os pré-requisitos e créditos de projeto e obra.

### **Reavaliação ou Recurso**

A fase de revisão final (obra) fornece uma rodada adicional de revisão (reavaliação via recurso) e permite que você e sua equipe submetam informação complementar e aperfeiçoada ou adicione novos créditos que não estavam previstos inicialmente no projeto.

Para solicitar uma reavaliação ou recurso você possuirá o prazo de 15 dias úteis para enviar o formulário de recurso preenchido, bem como todas as informações e documentos extras por crédito para reavaliação. Esta reavaliação possui um limite de 1 (uma) revisão por crédito, conforme indicação de negação definitiva por parte do auditor.

A nossa equipe retornará em até 15 dias úteis com a resposta e resultado do seu recurso.

Cada reavaliação ou recurso custará o valor de R\$ 500,00 por crédito ou pré-requisito, a serem pagos dentro de 7 dias corridos, após recebimento do boleto.

### **Revisão Acelerada**

Caso você possua um cronograma apertado para o recebimento da Certificação GBC Brasil Casa®, contate o GBC Brasil antes do envio dos documentos para revisão ter o prazo reduzido para 15 a 20 dias úteis.

Seu pedido será avaliado pela nossa equipe e aprovado conforme disponibilidade. O custo para a revisão acelerada de todo o projeto é de R\$3.000,00.

### **Formulários da Certificação**

Tabelas em Excel que ajudam no desenvolvimento de cada crédito e pré-requisito, indicando os documentos de suporte necessários para a comprovação dos mesmos. Estes formulários são disponibilizados pelo GBC Brasil, para todos os projetos inscritos na Certificação GBC Brasil Casa®.

### **Documentação de Suporte**

É necessário enviar uma documentação de suporte que complemente a narrativa obrigatória dos Formulários da Certificação. Tudo o que for descrito no crédito (item 4 de cada pré-requisito e crédito), deve ser comprovado por meio do envio destes documentos, sejam eles relatórios, imagens, textos, notas fiscais, fotos, ou qualquer outro tipo de comprovação.

Todos os documentos de suporte e os formulários de cada crédito e pré-requisitos devem ser enviados de forma eletrônica (nunca impressa) e todos juntos com cada crédito referente.

## **4. Certificação**

Este é o último passo no processo de revisão.

Após a conclusão da revisão, a somatória de pontos que o projeto atingiu indicará um nível de Certificação final. Existem 4 níveis de Certificação:

<b>VERDE</b>	<b>PRATA</b>	<b>OURO</b>	<b>PLATINA</b>
40 - 49 Pontos	50 - 59 Pontos	60 - 79 Pontos	80+ Pontos

O Responsável pelo projeto receberá o anúncio da conclusão da Certificação com a pontuação obtida, juntamente com um certificado em PDF.

---

## **DIVULGUE SEU PROJETO**

Seu trabalho com a certificação é algo a ser celebrado e comunicado a todos. Alcançar a certificação lhe dá a oportunidade de compartilhar sua expertise, divulgar seu projeto, fotos, visão, e desempenham um papel fundamental na educação de outras equipes de projeto. O GBC Brasil incentiva que você divulgue e promova o seu projeto.

Para isso, fornecemos um Guia de Relações Públicas para projetos com Certificação GBC Brasil® disponível para download em nosso website.

Caso tenha interesse é possível encomendar placas e certificados extras. Veja mais detalhes sobre a pós-certificação no Guia.

Para fazer o download do Guia, acesse o site do GBC Brasil.

O GBC Brasil divulga os projetos registrados e certificados através de uma planilha disponível para download no website, onde dados do projeto são disponibilizados no intuito de educar, destacar as lideranças, compartilhar as melhores estratégias utilizadas, e fomentar o movimento das construções sustentáveis no Brasil.

No momento da inscrição ou a qualquer momento, você pode optar pela confidencialidade do seu projeto. Todos os projetos confidenciais que receberem a certificação serão solicitados a fazer a transição para o status público. Nós respeitamos a sua privacidade, e se você optar por manter seu status do projeto “privado”, as informações de seu projeto não serão compartilhadas.

---

## **REQUISITOS MÍNIMOS PARA A CERTIFICAÇÃO**

Os Requisitos Mínimos para a Certificação são as características ou condições mínimas que tornam o projeto elegível para se inscrever na certificação GBC Brasil Casa®. São eles:

### **1. Ser uma Construção Permanente**

A Certificação GBC Brasil Casa® foi projetada para avaliar residências levando em consideração a relação das edificações com o seu entorno. Dessa forma, é fundamental que os projetos

sejam estruturas permanentes. O projeto deve ser construído e operado como construção permanente, localizada em um terreno existente, e concebida para não se movimentar em qualquer ponto de sua vida útil.

Estruturas móveis pré-fabricadas ou modulares, como containers, podem ser certificadas desde que sejam projetadas para serem fixas e permanentes.

## **2. Definir limites razoáveis para o projeto**

A Certificação GBC Brasil Casa® foi projetada para avaliar todos os impactos ambientais associados à fase de projeto e obra de construções residenciais. Definir um limite de perímetro razoável para o projeto garante que o mesmo seja avaliado com precisão.

O limite do projeto deve incluir todas as terras contíguas que estão associadas ao mesmo e suportam as atividades residenciais.

Áreas de uso não residencial devem ser tratadas de forma completamente independente e devem ser excluídas do processo de Certificação.

O limite do projeto não pode ser alterado ao longo do processo de Certificação para tirar vantagem do cumprimento de determinado pré-requisito ou crédito. O perímetro de atuação do projeto deve ser comunicado de forma clara e deve ser tratado com consistência ao longo do processo de Certificação.

## **3. Cumprimento das leis ambientais**

O projeto que busca a Certificação GBC Brasil Casa® deve cumprir com todas as leis e regulamentos ambientais, federais, estaduais e locais vigentes para a construção da residência. Esta condição deve ser atendida a partir da data do registro do projeto e até a data em que a residência receber o certificado de conclusão do processo. A perda de licenças ou demais atos de competência do Poder Público pertinente as leis e regulamentos acima mencionados podem acarretar no cancelamento da certificação conquistada.

## CHECKLIST PARA CONSULTA

Categoria	Pré-Requisito / Crédito	Nome	Projeto / Obra	Desempenho Exemplar	Pontos
<b>IMPLANTAÇÃO (IMP)</b>					
IMP	P	Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da Construção	O	Não	OBR
IMP	P	Orientações de Arquitetura Bioclimática	P	Não	OBR
IMP	P	Não utilizar Plantas Invasoras	O	Não	OBR
IMP	P	Seleção do Terreno	P	Não	OBR
IMP	C	Desenvolvimento Urbano Certificado (ou IMP2 a IMP5)	P	Não	10
IMP	C	Urbanização do Entorno e Ruas Caminháveis	P	Não	2
IMP	C	Localização Preferencialmente Desenvolvida	P	Não	3
IMP	C	Preservação ou Restauração do Habitat	P	Sim	2
IMP	C	Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público	P	Não	3
IMP	C	Acesso a Espaço Aberto	P	Não	1
IMP	C	Redução do Impacto da Obra no Terreno	O	Não	1
IMP	C	Paisagismo	P	Sim	5
IMP	C	Redução de Ilha de Calor	O	Sim	2
IMP	C	Controle e Gerenciamento de Águas pluviais	P	Sim	2
<b>USO EFICIENTE DA ÁGUA (UEA)</b>					
UEA	P	Uso Eficiente da Água - Básico	P	Não	OBR
UEA	P	Medição Única do Consumo de Água	O	Não	OBR
UEA	C	Uso Eficiente da Água - Otimizado	P	Sim	3
UEA	C	Medição Setorizada do Consumo de Água	O	Não	2
UEA	C	Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis	P	Não	3
UEA	C	Sistemas de Irrigação Eficiente	P	Não	3
UEA	C	Plano de Segurança da Água	O	Não	1

ENERGIA E ATMOSFERA (EA)					
EA	P	Desempenho Mínimo da Envoltória	P	Não	OBR
EA	P	Fontes de Aquecimento de Água Eficientes	P	Não	OBR
EA	P	Qualidade e Segurança dos Sistemas	O	Não	OBR
EA	P	Iluminação Artificial - Básica	O	Não	OBR
EA	C	Desempenho Energético Aprimorado	P	Não	10
EA	C	Obter a Etiqueta PBE Edifica	O	Não	2
EA	C	Desempenho Aprimorado da Envoltória	P	Não	4
EA	C	Fontes Eficientes de Aquecimento Solar	P	Não	2
EA	C	Iluminação Artificial - Otimizada	O	Sim	2
EA	C	Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes	O	Não	1
EA	C	Energia Renovável	P	Sim	4
EA	C	Comissionamento dos Sistemas Instalados	O	Não	2
EA	C	Medição Básica de Energia	P	Não	1
MATERIAIS E RECURSOS (MR)					
MR	P	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	P	Não	OBR
MR	P	Madeira Legalizada	O	Não	OBR
MR	C	Gerenciamento de Resíduos da Construção	O	Sim	3
MR	C	Madeira Certificada	O	Sim	2
MR	C	Rotulagem Ambiental Tipo I - Materiais Certificados	O	Sim	1
MR	C	Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis	O	Sim	3
MR	C	Rotulagem Ambiental Tipo III - Declaração Ambiental do Produto	O	Sim	3
MR	C	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Estruturais	O	Não	1
MR	C	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Elementos Não-estruturais	O	Não	1

QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA (QAI)					
QAI	P	Controle de Emissão de Gases de Combustão	P	Não	OBR
QAI	P	Exaustão Localizada - Básica	P	Não	OBR
QAI	P	Desempenho mínimo do Ambiente Interno	P	Não	OBR
QAI	C	Desempenho Térmico	P	Não	3
QAI	C	Desempenho Lumínico	P	Não	3
QAI	C	Desempenho Acústico	O	Não	3
QAI	C	Controle de Umidade Local	P	Não	1
QAI	C	Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem	P	Não	1
QAI	C	Controle de Partículas Contaminantes	O	Não	3
QAI	C	Materiais de Baixa Emissão	O	Não	2
QAI	C	Saúde e Bem Estar	P	Não	2
REQUISITOS SOCIAIS (RS)					
RS	P	Legalidade e Qualidade	O	Não	OBR
RS	C	Acessibilidade Universal	P	Sim	1
RS	C	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	O	Sim	2
RS	C	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	O	Não	1
RS	C	Liderança em Ação	O	Não	1
INOVAÇÃO E PROJETO (IP)					
IP	P	Manual de Operação, Uso e Manutenção	O	Não	OBR
IP	C	Projeto Integrado e Planejamento	P	Não	3
IP	C	Educação e Divulgação	O	Não	2
IP	C	Inovação e Projeto	O	Não	5
CRÉDITOS REGIONAIS (CR)					
CR	C	Prioridades Regionais - Norte	O	Não	2
CR	C	Prioridades Regionais - Nordeste	O	Não	2
CR	C	Prioridades Regionais - Sul	O	Não	2
CR	C	Prioridades Regionais - Sudeste	O	Não	2
CR	C	Prioridades Regionais - Centro-Oeste	O	Não	2
					<b>TOTAL 110</b>





## IMPLANTAÇÃO (IMP)

### Visão Geral

Os créditos relacionados com implantação são fundamentais para as práticas da construção sustentável. Ao compreender os impactos ambientais causados pela Construção Civil é possível elaborar estratégias promovendo uma construção mais consciente e de qualidade.

Os créditos desta sessão abordam questões presentes em todas as fases de projeto, desde sua concepção até os acabamentos finais, levando em consideração as preocupações ambientais relacionadas à seleção do terreno, administração da atividade de construção, orientação do projeto, conexão com a cidade previamente desenvolvida e redução dos impactos ambientais. Os créditos desta categoria promovem as seguintes medidas:

### Seleção e desenvolvimento do terreno

As construções afetam os ecossistemas de várias formas. É fundamental para a preservação do meio ambiente priorizarmos a construção em áreas previamente desenvolvidas ou locais que possam ser recuperados, e respeitarmos os corpos hídricos e habitat naturais. A opção pela construção em locais previamente desenvolvidos reduz a necessidade da utilização do automóvel, responsável pelas mudanças climáticas, poluição atmosférica, chuva ácida, e outros problemas de qualidade do ar. O planejamento prévio permite com que o projeto seja desenvolvido de forma sábia, usufruindo da infraestrutura existente e reduzindo os impactos ambientais.

### Paisagismo Sustentável

O plantio de plantas convencionais e práticas de manutenção normalmente requerem irrigação e utilização de produtos químicos. As práticas de paisagismo sustentáveis minimizam a utilização de fertilizantes, pesticidas e irrigação e colaboram para a prevenção da erosão e sedimentação do solo. A perda de nutrientes, compactação do solo e diminuição da biodiversidade de organismos do solo pode limitar severamente a vitalidade vegetal. O paisagismo sustentável envolve a priorização de espécies nativas e adaptadas, que exigem menos manutenção, irrigação e necessidade de utilização de fertilizantes químicos e pesticidas, em comparação com a maioria das espécies convencionais.

### Gerenciamento de águas pluviais

Com o aumento de áreas urbanizadas e diminuição das áreas permeáveis ocorre o aumento do escoamento de águas pluviais, o que prejudica o meio ambiente. Uma vez que a água pluvial não é absorvida e drenada por superfícies permeáveis, ela escoar pela superfície e é contaminada com petróleo, combustíveis, lubrificantes e materiais descartados, contribuindo para a erosão e sedimentação do solo e quando em contato com os cursos de água, poluição e alteração do habitat aquático. É necessário adotar estratégias eficazes para controlar, reduzir e tratar o escoamento de águas pluviais provocado pela impermeabilização do terreno.



## Redução do efeito de Ilha de Calor

A utilização de materiais escuros e não reflexivos, para áreas de estacionamento, telhado, calçada e outras superfícies de área considerável, contribuem para o efeito de ilha de calor. Estas superfícies absorvem radiação solar e irradiam o calor para as áreas ao redor, aumentando a temperatura ambiente. Ao instalar superfícies reflexivas e vegetação, o projeto colabora com a redução do efeito de ilha de calor e conseqüentemente o consumo energético para o resfriamento.

## Saúde e Bem-estar

A opção pela construção em local que tenha conectividade com o entorno, prioriza o pedestre em relação ao veículo e irá possibilitar a prática diária de exercícios físicos, tais como caminhadas, de forma a proporcionar benefícios para a sua saúde física e mental. Além disso, a redução da necessidade do uso do automóvel também é responsável por minimizar a poluição atmosférica (responsável por uma série de doenças) e melhorar a qualidade do ar no local, assim como o controle de poeira na atividade de construção. A redução do efeito ilha de calor colabora para a melhora do conforto térmico dos ocupantes. Ao incluir o paisagismo e superfícies vegetais o projeto favorece a Biofilia, promovendo a interação homem-natureza, a exposição à visão da natureza pode melhorar o bem-estar dos usuários.

### Resumo dos itens desta categoria:

Implantação (IMP)		21 Pontos
Pré-requisito 1	Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da Construção	Obrigatório
Pré-requisito 2	Orientações de Arquitetura Bioclimática	Obrigatório
Pré-requisito 3	Não utilizar Plantas Invasoras	Obrigatório
Pré-requisito 4	Seleção do Terreno	Obrigatório
Crédito 1	Desenvolvimento Urbano Certificado (ou IMP2 a IMP5)	10
Crédito 2	Urbanização do Entorno e Ruas Caminháveis	1 a 2
Crédito 3	Localização Preferencialmente Desenvolvida	1 a 3
Crédito 4	Preservação ou Restauração do Habitat	1 a 2
Crédito 5	Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público	1 a 3
Crédito 6	Acesso a Espaço Aberto	1
Crédito 7	Redução do Impacto da Obra no Terreno	1
Crédito 8	Paisagismo	1 a 5
Crédito 9	Redução de Ilha de Calor	1 a 2
Crédito 10	Controle e Gerenciamento de Águas pluviais	1 a 2



## PRÉ-REQUISITO 1 OBRIGATÓRIO

# CONTROLE DA EROSIÃO, SEDIMENTAÇÃO E POEIRA NA ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO

### OBJETIVO

Minimizar danos ambientais de longo prazo no lote da residência, durante o processo de construção.

### REQUISITOS

Criar e implementar um plano de erosão e sedimentação para todas as atividades de construção associadas ao projeto. Priorizar durante a construção, planos e projetos apropriados de medidas para o controle da erosão.

Executar todos os métodos de controle de erosão descritos abaixo, quando aplicáveis, e comprovar o controle mensal dessas medidas:

- a) Estocar e proteger o solo manejado do terreno (para reuso).
- b) Controlar o padrão e a velocidade de escoamento de água com barreiras de contenção ou medidas similares.
- c) Proteger no terreno entradas de esgotos, fluxos de água, lagos ou corpos hídricos, vedar sedimentações, utilizar barreiras de contenção, sacos de areia, brita reciclada, manta bidim, filtros de pedras, telas de fachada ou outras medidas comparativas.
- d) Projetar área no terreno mais baixa, alagada, como uma vala artificial, para gerenciar água de escoamento e aumentar a infiltração de água de chuva, divergindo assim a água de superfície de encostas.
- e) Se ocorrer alterações de solo em uma área íngreme de encosta (inclinação  $\geq 25\%$ ) durante a construção, é necessário o uso de barreiras de contenção como camadas de solo, mantas para controle de erosão, cobertura vegetal, filtros de barreira e contenção de sedimentação ou qualquer outra técnica similar para manter o solo estabilizado.
- f) Prevenir a poluição do ar por partículas e poeiras geradas pela obra.

## 1. INTRODUÇÃO

A erosão do solo ocorre normalmente devido ao alto tráfego de pedestres, escoamento de água e tráfego de veículos, danificando a vegetação que deveria proteger o solo e promovendo a sedimentação de detritos em locais mais baixos, como rios e lagos, ou até mesmo dentro do próprio terreno. Estas ações naturais podem promover a geração de poeiras e partículas volantes e suspensas, poluindo o ar e ambiente, além de possuir um grande impacto na saúde humana, por afetar de forma negativa a respiração.

As partículas de poeira fina entram facilmente pelas nossas vias respiratórias e pulmões e podem ser responsáveis por diversos problemas de saúde, como asma, bronquite, diminuição da função pulmonar e dificuldades respiratórias. Além disso, as partículas de poeira dispersas no ar podem viajar grandes distâncias e se estabelecerem em corpos hídricos, aumentando a acidez dos lagos e riachos e mudando o balanço de nutrientes.

Identificar e eliminar as causas para este problema irá diminuir as perdas do solo, preservar a qualidade dos corpos hídricos e reduzir a poluição.

A perda de nutrientes, compactação do solo e diminuição da biodiversidade pode limitar severamente a vitalidade do paisagismo. As consequências da erosão do solo incluem uma variedade de problemas que envolvem a qualidade da água. O escoamento pode trazer poluentes e detritos para lagos e rios próximos, causando o crescimento indesejado de plantas em sistemas aquáticos, incluindo a proliferação de algas que alteram a qualidade da água e do habitat, além de causar danos na infraestrutura e gestão de águas de chuvas. Solos compactados por veículos estacionados durante a construção podem causar maiores dificuldades em estabelecer qualquer novo paisagismo além de aumentar o risco de inundações e saturação do solo.

Este requisito valoriza a instalação permanente de controles de erosão no local através de medidas adequadas para a prevenção de erosão do solo e preservação da qualidade da água nas regiões vizinhas.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Para minimizar os impactos do solo e controlar a erosão, sedimentação e poeira durante a construção, diversas medidas podem ser tomadas. Listar todas as estratégias de controle em uma tabela e descrever as formas de atendimento, conforme práticas específicas para determinado projeto.

As tecnologias de controle incluem: Estabilização do solo (sedimentação temporária, permanente, controle por vegetação, etc.); controle estrutural e não estrutural (barreira de sedimentação, controle de solo por meio de diques de contenção, trincheira/vala de infiltração, cobertura de solo remanejado com lonas ou manta bidim, etc.); transporte de veículos dentro do terreno (área de transporte coberta com brita, área para lavagem de roda e captação da água contaminada, locais de não intervenção, etc.); inspeções no local; etc.

Alguns tipos de abordagem e implementação estão descritos abaixo:

- Antes da construção, desenvolver um plano para todo o local que necessite controle de erosão, como zonas sem nenhuma modificação para implantação de árvores ou preservação de plantas (se aplicável) e localização específica no canteiro para materiais de construção.
- Conduzir uma vistoria do local para identificar elementos e determinar uma estratégia de controle de escoamento e erosão. Incorporar os elementos específicos do plano para os desenhos e especificações da construção, com claras instruções e responsabilidades de cada profissional.
- Educar equipes com o objetivo de executar as medidas de controle de erosão.
- Conduzir inspeções regularmente, especialmente antes e depois de temporais, durante a fase de obra.



- Em grandes obras, classificar o local por fases de aplicação, para limitar a extensão e duração da exposição direta ao clima, evitando assim, o aparecimento de buracos no solo durante os meses de chuva.
- Respeitar sempre as legislações existentes e no caso de mais restritivas, adotá-las.
- Realizar varrição umidificada da obra, conforme necessidade de redução de partículas suspensas.
- Construir sistemas de drenagem do solo no terreno.
- Prever ancoragem dos sedimentos, evitando sua fuga e promovendo sua retenção.
- Promover barreiras de fluxo de detritos, como barreiras de geotêxtil, estruturas mistas para detenção e filtragem, entre outros.
- Instalar lava-rodas de caminhão na saída do canteiro.
- Controlar os sólidos em suspensão através de líquido supressor de poeira.
- Proteger as caçambas dos caminhões com lona.
- Restaurar a paisagem prontamente ao término da construção.
- Plantar vegetações por fases, conforme os espaços se tornem acessíveis, ao invés de implantar tudo de uma vez só ao término da construção.
- Estabilizar e proteger o solo através do uso de cobertura orgânica, mudas permanentes, manta bidim, lona, grama ou agregados na superfície. Utilizar cada estratégia, conforme demanda de utilização posterior do solo estocado.
- Manter máquinas pesadas fora do terreno pode prevenir ou reduzir a compactação do solo.
- Preservar a vegetação existente também é estimulado para o controle da erosão e é pontuado conforme crédito IMP8. Manter a vegetação existente por maior tempo possível, mesmo que seja removida no futuro, para proporcionar controle de erosão durante o período de obras.

É necessária a realização de um acompanhamento periódico mensal, por algum envolvido no projeto (construtora ou consultoria), contendo as medidas de controle da erosão, sedimentação e poeira, incluindo relatório fotográfico explicativo com todas as medidas de controle durante o processo. Desta forma será possível o acompanhamento com uma maior proximidade à aplicação destas medidas de controle.

## **2.2 Metodologia de Cálculos**

Não há.

## **2.3 Adequação Regional**

Estados e prefeituras podem possuir diferentes leis, normas e regulamentos sobre controle de erosão e solo que devem ser atendidos. Porém, os itens exigidos por este pré-requisito devem ser atendidos independente da região de implantação do projeto.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Plano de Erosão, Sedimentação e Poeira para todas as fases de obra;	X
Relatório de acompanhamento mensal das atividades na obra, com fotos e descrições das ações corretivas em resposta aos problemas encontrados;	X
Projeto de Canteiro de obra;	X
Formulário de Responsabilidade afirmando que todas as medidas cabíveis foram tomadas.	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Evitando a erosão, sedimentação e poeira do local durante a construção através da restauração e preservação você estará contribuindo também para o atendimento dos seguintes créditos:

- IMP Crédito 4 – Preservação ou Restauração do Habitat
- IMP Crédito 6 – Acesso a Espaço Aberto
- IMP Crédito 7 – Redução do Impacto da Obra no Terreno
- IMP Crédito 8 – Paisagismo

Limitando o rompimento da hidrologia natural de um terreno e adotando uma estratégia de desenvolvimento de baixo impacto, você estará contribuindo também para o atendimento do crédito abaixo:

- IMP Crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

Não há.

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

### 8. BIBLIOGRAFIA

Drenagem Urbana e Controle de Erosão – Autores: Carlos E. M. Tucci e Walter Collischonn.  
<http://www.ufrgs.br/arroiodiluvio/a-bacia-hidrografica/artigos/SED.PDF>



Forma de Controle de Erosão Linear – EMBRAPA Meio Ambiente  
<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=243&func=unid>

Identificação e implicações para a conservação do solo das fontes de sedimentos em bacias hidrográficas  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832007000600039](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832007000600039)

International Erosion Control Association  
<http://www.ieca.org/>

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo  
<http://www.sbcs.org.br/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Corpos Hídricos** – é qualquer acúmulo considerável de água, como manancial hídrico, curso d'água, trecho de rio, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa ou aquífero subterrâneo.

**Erosão** – é o desgaste do solo e das rochas, causado pelo intemperismo e atividades humanas. A erosão destrói as estruturas que compõem o solo fazendo com que ele perca a capacidade de suportar a vida vegetal.

**Escoamento de Água Pluvial** – é a água produzida pela chuva, neve e outras formas de precipitação que é absorvida pela vegetação e outras superfícies não pavimentadas ou vão para sistemas de esgotos e corpos hídricos.

**Eutrofização** - fenômeno causado pelo excesso de nutrientes (compostos químicos ricos em fósforo ou nitrogênio) em uma quantidade de água, provocando um aumento excessivo de algas. Estas, por sua vez, fomentam o desenvolvimento dos consumidores primários e eventualmente de outros elementos da teia alimentar nesse ecossistema. Este aumento da biomassa pode levar a uma diminuição do oxigênio dissolvido, provocando a morte e consequente decomposição de muitos organismos, diminuindo a qualidade da água e eventualmente a alteração profunda do ecossistema.

**Sedimentação** – é a deposição de qualquer sólido misturado em um líquido, fator que ocorre devido a atividades naturais e humanas. A sedimentação muitas vezes diminui a qualidade da água e pode acelerar o processo de envelhecimento de lagos, rios e córregos.





## OBJETIVO

Conhecer as necessidades ambientais da residência a ser construída e trabalhar nas decisões projetuais, em função da excelência do projeto arquitetônico, por meio de estudos de insolação e orientação do projeto

## REQUISITOS

Realizar uma análise de orientação e implantação do projeto verificando oportunidades de arquitetura bioclimática.

O estudo de insolação pode ser realizado através de softwares de simulação ou aplicação de carta solar.

É necessário comunicar os moradores sobre a orientação da unidade residencial, contendo informações simplificadas e claras relacionadas a análise de implantação e estratégias bioclimáticas utilizadas. Estas informações devem ser incluídas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

### 1. INTRODUÇÃO

A adequada orientação solar da residência pode trazer muitos benefícios relacionados à sua eficiência energética, e ao menor consumo de energia, além de benefícios diretamente relacionados à saúde dos ocupantes.

Um bom projeto de arquitetura deverá considerar o programa estipulado e a análise climática local, de forma a responder simultaneamente à eficiência energética e às necessidades de conforto dos futuros ocupantes da residência.

Quando se projeta com a preocupação de indicar, nas edificações, a face Norte, e se utiliza tais fatores a favor, ocorre maior valorização, em termos de sua ocupação e manutenção.

Esse pré-requisito pode ser apresentado simplesmente pela impressão e envio da carta solar, ou por meio da utilização de simulação computacional ou então por meio do programa gratuito Analysis SOL-AR, elaborado pelo LABEE, sendo possível o seu download gratuito pelo site do Laboratório, indicado abaixo.

O SOL-AR é um programa gráfico que permite a obtenção da carta solar da latitude especificada, auxiliando no projeto de proteções solares através da visualização gráfica dos ângulos de projeção desejados sobre transferidor de ângulos, que pode ser plotado para qualquer ângulo de orientação.

Deverão ser apresentados os resultados e mapas solares para o projeto e promover ao máximo o atendimento das estratégias propostas.



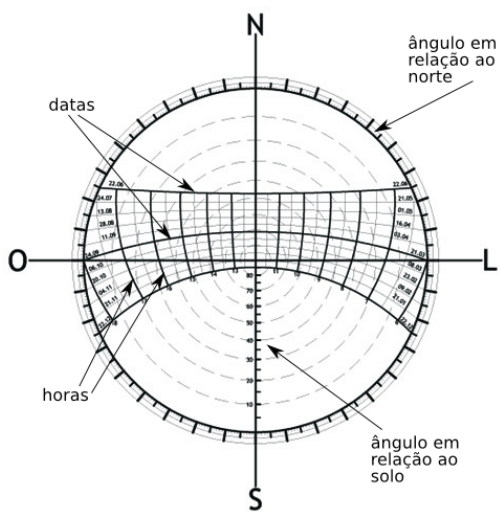
Caso não sejam atendidas as estratégias propostas pelo modelo, apresentar o relatório com as justificativas.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

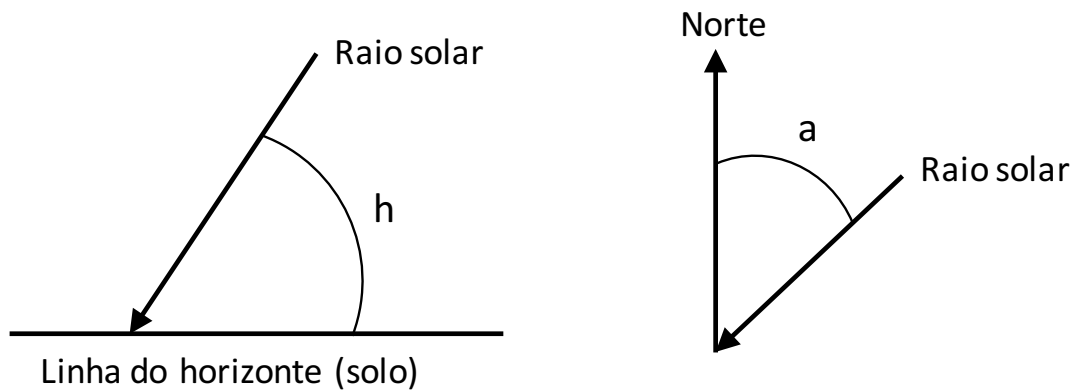
### 2.1 Dicas de abordagem

O funcionamento de uma Carta Solar é relativamente simples. Basicamente, ela fornecerá dois ângulos, que serão usados para encontrar a orientação do raio solar em determinado momento do dia. O primeiro ângulo ("a" - azimute solar) é estabelecido em relação ao Norte e mostra a direção do raio solar. O segundo ("h" - altura solar) é estabelecido em relação à superfície e mostrará a inclinação desse mesmo raio

Imagem 1: Carta Solar – Projeção Estereográfica



Vista dos ângulos "h" e "a"



Nota: A Carta Solar é feita para uma determinada latitude (30° Sul, por exemplo). Adotar a

latitude da cidade mais próxima, que possua dados para essa medição.

Quando a Carta Solar é analisada é possível verificar três fontes de informação: um anel externo com ângulos em relação ao norte (a); a malha, para localizar determinada data e hora; e um seguimento na parte inferior para fornecer a inclinação dos raios (h). As linhas horizontais são as datas do ano, já as verticais, os horários do dia.

Supondo que se deseje achar a inclinação do sol no dia 16/04, em uma localidade situada a  $20^\circ$  sul, por exemplo. Para esta cidade teríamos a seguinte carta abaixo, e a primeira coisa a se fazer é cruzar as linhas de data (B) e hora (C), conforme demonstrado na Imagem 2. Em seguida, deve-se traçar uma linha do centro da carta passando pelo ponto do cruzamento de data e hora, até o anel externo. Feito isso já se terá a direção do sol em relação ao norte (D), que neste caso é algo entorno de  $60^\circ$ .

Em seguida será necessário determinar a inclinação. Para isso, rebata a distância do ponto entre o cruzamento de data e horas e o centro da carta, para a escala situada na parte de baixo da mesma, conforme demonstrado na Imagem 3. Este ângulo encontrado revela a inclinação em relação à superfície (h), que em nosso caso é algo próximo de  $40^\circ$ .

Com isso já será possível saber em que posição o sol estará nessa data, conforme Imagem 4.

Imagem 2: Carta Solar – Primeiro passo

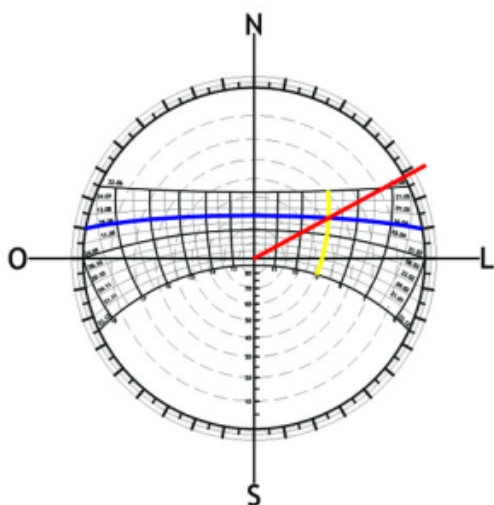


Imagem 3: Carta Solar – Segundo passo

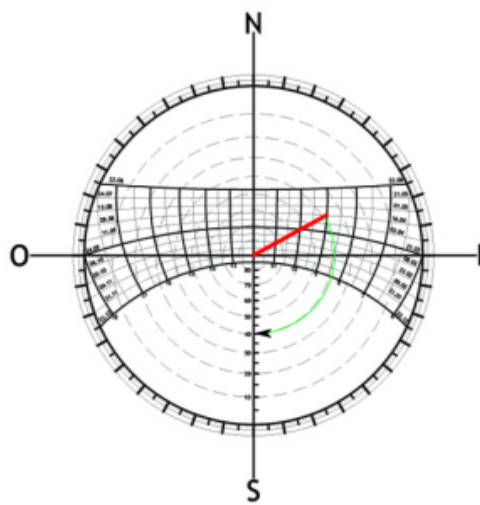
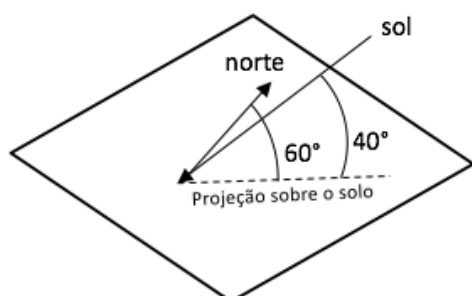


Imagem 4: Carta Solar- Posição do Sol



## 2.2 Metodologia de Cálculos

Demonstrar os cálculos realizados para o estudo de orientação, através do programa computacional ou carta solar.

## 2.3 Adequação Regional

A análise da insolação e implantação varia de acordo com a região do projeto. É necessário utilizar os dados corretos de latitude do terreno selecionado para fazer a análise de orientação.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Análise de orientação e implantação do projeto (carta solar, simulação, ou outro método utilizado), considerando o terreno selecionado;	X
Estratégias bioclimáticas consideradas, conforme resultado de análise. Caso as estratégias do resultado não tenham sido utilizadas, apresentar o relatório com as justificativas.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Ao realizar uma análise da insolação e verificar as necessidades de implantação, será possível propor estratégias projetuais que maximizem a eficiência do projeto e com isso você estará contribuindo para o atendimento dos seguintes créditos:

- EA Pré-requisito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 2 – Obter a Etiqueta PBE Edifica
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- QAI Pré-Requisito 1 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno
- QAI Crédito 1 – Desempenho Térmico

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Alteração do título.
- A utilização da carta solar não é obrigatória. É possível utilizar programas de simulação e outros métodos de análise de orientação.



## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Manual de Conforto Térmico - Autores: Anésia Barros Frota e Anesia Barros Frota, Sueli Ramos Schiffer

Site LABEE – Download gratuito do programa Analysis SOL-AR:  
<http://www.labee.ufsc.br/downloads/software/analysis-sol-ar>

Desempenho de Edificações Habitacionais – Guia Orientativo para Atendimento à norma ABNT NBR 15575  
<http://site.abece.com.br/download/pdf/130626CBICGuiaNBR2EdicaoVersaoWeb.pdf>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Arquitetura bioclimática** – consiste em levar em consideração, no desenho das edificações, as condições climáticas, utilizando os recursos disponíveis na natureza (sol, vegetação, chuvas e ventos) para minimizar os impactos ambientais e reduzir o consumo energético.

**Insolação** – quantidade de energia por unidade de área e por unidade de tempo que chega a um determinado lugar da superfície da Terra. A insolação varia de acordo com o lugar, com a hora do dia e com a época do ano.



**PRÉ-REQUISITO 3  
OBRIGATÓRIO****NÃO UTILIZAR PLANTAS INVASORAS****OBJETIVO**

Utilizar no paisagismo plantas que não sejam invasoras.

**REQUISITOS**

Esse pré-requisito permite o uso de espécies de plantas que não sejam nativas do país, porém, proíbe o uso de espécies invasoras.

Esse pré-requisito se aplica a toda a paisagem projetada. É necessária a substituição de todas as espécies invasoras existentes na área de projeto (terreno), uma vez que elas podem facilmente espalhar-se pelo restante do terreno.

Nota: Denominam-se plantas invasoras aquelas que se adaptam e proliferam muito bem em determinados ambientes, competindo assim com as espécies nativas regionais por nutrientes, luz solar e, mesmo, por espaço físico, ameaçando o desenvolvimento do bioma nativo. A ocorrência de plantas invasoras varia conforme as diversas regiões do país.

**1. INTRODUÇÃO**

As espécies de plantas invasoras causam danos aos seres humanos, uma vez que eliminam a biodiversidade e promovem o desequilíbrio ecológico, afetando polinizadores e favorecendo pragas urbanas.

Também causam danos ambientais, pois absorvem e destroem os ecossistemas naturais, incluindo as zonas pantanosas, e resistem a qualquer sistema de controle que não seja o uso de herbicidas.

Além disso, o controle de espécies invasoras pode ser muito dispendioso para os proprietários de residências.

Já as plantas nativas promovem a biodiversidade e a sustentabilidade do hábitat, proporcionando alimento e abrigo para a vida silvestre. Preservar a vegetação existente é alternativa mais econômica, em vez de instalar plantas provenientes de outros locais. Em muitos casos, as plantas produzidas em viveiros são mais caras e podem não resistir aos transplantes.

O plantio de árvores adicionais e a instalação de outros elementos paisagísticos, assim como medidas de remediação de solo e da água podem influir nos custos.

Existem muitas plantas invasoras no país, por causa do clima favorável à sua proliferação. Dessa forma, é necessário fazer a revisão dos padrões paisagísticos, para que sejam selecionadas as espécies que melhor se enquadrarem no clima existente e que não sejam consideradas invasoras.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Antes de plantar vegetação nos jardins, consultar especialistas – arquitetos, engenheiros ambientais, agrônomos e florestais, paisagistas, biólogos, botânicos, ecólogos, gestores ambientais, especialistas em plantas de agências governamentais locais e regionais, e também de instituições de ensino e pesquisa – para identificar e selecionar espécies vegetais apropriadas, e, preferencialmente, nativas da região. No caso de plantas invasoras, consultar listagem de plantas invasoras locais, para garantir que nenhuma seja usada no projeto.

Apresentar a listagem das plantas que serão usadas no projeto paisagístico e identificar as origens de cada espécie, indicando se são invasoras ou não.

Atentar-se para a não utilização de produtos tóxicos ao retirar as espécies invasoras existentes no terreno.

Abaixo, alguns métodos de controle comumente utilizados.

#### **Capina manual:**

Esse método é amplamente utilizado em pequenas propriedades. A capina manual deve ser realizada preferencialmente em dias quentes e secos e com o solo com pouca umidade. Cuidados devem ser tomados para evitar danos às plantas existentes, principalmente às raízes. Este método de controle demanda investimento em mão-de-obra, visto que o rendimento desta operação é baixo.

#### **Capina mecânica:**

A capina mecânica usando cultivadores, tracionados por máquinas ou tratores, indicada para propriedades maiores. A exemplo da capina manual, a mecânica deve ser realizada superficialmente em dias quentes e secos, com o solo com pouca umidade, aprofundando-se as enxadas o suficiente para o arranque ou o corte das plantas daninhas e invasoras.

#### **Controle Químico:**

O método de controle químico consiste na utilização de produtos herbicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A seleção de um herbicida deve ser baseada na avaliação das espécies de plantas presentes na área a ser tratada, bem como nas características físico- químicas dos produtos. A classificação dos herbicidas é feita de acordo com o seu comportamento quando aplicado a uma cultura: pode ser segundo a época de aplicação, a atividade, a seletividade ou o modo de ação. Para o controle químico, atentar-se para a não-utilização de produtos tóxicos.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

A classificação de plantas invasoras varia conforme as diversas regiões. Uma espécie apontada como invasora em uma região, pode não ser considerada como tal, em outra. Por exemplo: a quaresmeira é da mata atlântica do Rio de Janeiro. Em São Paulo, ela se comporta como invasora.



### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A operação e manutenção das espécies invasoras é essencial durante todo o processo de obra e após término da construção, no momento de operação da residência. Caso as espécies invasoras não tenham sido retiradas inteiramente, elas poderão voltar a atuarem no terreno e danificar o paisagismo já implantado. Deverá ser realizado o controle e retirada de possíveis espécies invasoras, caso sejam identificadas após o término da obra.

As informações sobre as espécies utilizadas, assim como os cuidados para a manutenção e gestão adequada, deverão estar presentes no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projeto de Paisagismo com informações sobre todas as espécies especificadas;	X
Lista das espécies vegetais a serem empregadas no projeto de paisagismo e uma lista das plantas invasoras locais e/ou uma lista de plantas não invasoras;	X
Caso aplicável, listar as espécies existentes que serão mantidas e classificar se são invasoras ou não e realizar levantamento das espécies invasoras locais que serão removidas;	X
Relatório fotográfico durante o plantio e após execução;	X
Formulário de responsabilidade, assinado por profissional responsável pelo paisagismo, declarando que nenhuma espécie invasora do bioma local esta sendo utilizada no projeto.	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A priorização de plantas nativas no paisagismo e preservação da vegetação existente possui sinergia com os créditos abaixo:

- IMP Crédito 4 – Preservação ou Restauração do Habitat
- IMP Crédito 7 – Redução do Impacto da Obra no Terreno
- IMP Crédito 8 – Paisagismo
- IMP Crédito 9 – Redução de Ilha de Calor - Área de Pisos e Coberturas
- URA Crédito 3 – Sistemas de Irrigação Eficiente

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

Não há.

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.



## 8. BIBLIOGRAFIA

USGBC LEED for Homes

Lista de Plantas Invasoras

[http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf\\_banco\\_imagens](http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_banco_imagens)

Lista de plantas invasoras em São Paulo

<http://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/plantas-invasoras-lista/>

Rede Global de informações sobre Espécies Exóticas Invasoras – What's in it for you?

[http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/04\\_July\\_Viewpoint\\_Simpson.htm](http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/04_July_Viewpoint_Simpson.htm)

Zalba, S. M. (2006) Introdução às invasões biológicas – conceitos e definições.

Pivello, V. R. Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos na Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. ECOLOGIA. INFO 33.

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Espécie exótica** – espécie que está em ambiente diferente de seu local de origem, por ação do homem (intencional ou acidental).

**Espécie Invasora** – é aquela que não pertence ao local de inserção e com isso prolifera sem controle e passa a representar ameaça para espécies nativas e para o equilíbrio dos ecossistemas que vai ocupando e transformando a seu favor.

**Espécie Nativa** – espécie que evoluiu no ambiente em questão ou que lá chegou desde épocas remotas, sem a interferência humana.

**PRÉ-REQUISITO 4  
OBRIGATÓRIO****SELEÇÃO DO TERRENO****OBJETIVO**

Evitar construções em terrenos ambientalmente sensíveis e reduzir o impacto ambiental da construção no terreno.

**REQUISITOS**

Atender todos os itens abaixo:

- a) Priorizar a seleção de terrenos próximos a áreas que já possuam rede de infraestrutura existente (rede de tratamento de esgoto e de abastecimento de água). Quando não existente, fornecer nova infraestrutura (privada ou pública) de água e esgoto para o projeto.
- b) Desenvolver um levantamento de flora e fauna do terreno, quando existir vegetação no local, para verificação da existência de espécies nativas regionais (conforme bioma local, atendendo arbustos, herbáceas e arbóreas). Caso haja vegetação nativa regional, desenvolver com especialistas um Plano de Conservação que contemple o mapeamento do local para identificação das espécies.
- c) Não construir edificações ou pavimentações impermeáveis a menos de 30 metros de áreas alagáveis ou corpos hídricos, respeitando-se sempre as distâncias estabelecidas pelo poder público, adotando, em todos os casos, a situação mais restritiva. Respeitar as restrições legais referentes à ocupação de terrenos que contenham áreas de mananciais, reservas ecológicas, Áreas de Preservação Permanente (APP's), unidades de conservação federais, estaduais e municipais e áreas de preservação agrícola.
- d) Não construir edificações em locais cuja cota de elevação seja igual ou inferior à cota de inundação calculada para um período de, no mínimo, cinquenta anos. Caso a viabilidade do projeto exija a ocupação de alguma dessas áreas, apresentar descrição das estratégias construtivas para mitigar os impactos, tanto para os futuros ocupantes, como para o meio ambiente, mantendo o mesmo escoamento superficial com estratégias como infiltração e/ou aproveitamento de água da chuva.

**1. INTRODUÇÃO**

Construtoras e líderes de projetos que visam minimizar impactos ambientais devem evitar a instalação de empreendimentos e residências em locais que contribuam para a degradação ou perda dos recursos naturais e do potencial agricultável da terra. Diante da crescente expansão das áreas suburbanas e das fronteiras agrícolas, a seleção de um terreno adequado para o desenvolvimento de novos projetos torna-se ainda mais importante. Impedir a invasão de habitats naturais da fauna e da flora é atitude necessária na seleção do local, evitando a ocupação de áreas com importância ecológica, que possam funcionar como “corredores” para a translocação de espécies de animais, de santuários de proteção da vida silvestre ou de áreas abertas usadas para o lazer e a recreação. Projetos que envolvam as comunidades locais, respeitando suas necessidades e expectativas, podem integrar melhor o novo bairro ou

empreendimento no contexto regional, proporcionando conexão mais forte entre o ambiente natural e edificado, e minimizando eventuais impactos das áreas construídas.

A localização próxima das construções à rede existente de infraestrutura reduz a necessidade de expansão, ou torna desnecessária a sua instalação, proporcionando, também, a economia de materiais e de energia incorporada. Normalmente, em locais próximos de infraestrutura existente de redes de abastecimento de água e de tratamento de esgotos, já existem outras redes instaladas, incluindo estradas, energia elétrica e rede de gás.

## **2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO**

### **2.1 Dicas de abordagem**

A melhor estratégia para atender este pré-requisito é construir novas residências em locais previamente desenvolvidos.

Esta prática não só evita a fragmentação das terras agrícolas ou inalteradas, como também aumenta as possibilidades de que o bairro crescerá de forma mais compacta, facilitando o uso de modelos sustentáveis de transporte como caminhadas, ciclismo e transportes coletivos. Avaliar comunidades como potencial local de construção que atendam aos critérios descritos acima, antes de adquirir o terreno a ser desenvolvido e assegurar que cada item seja dirigido pelo projetista durante a fase de concepção de projeto. Contratar profissionais especializados, como arquitetos, ecologistas, engenheiros ambientais e civis para a continuidade do cálculo e identificação de cada item.

É fundamental a verificação junto ao Cartório de Registro de Imóveis da localidade do terreno, a situação de legalidade do Loteamento e do próprio Terreno. Se for legal terá a Certidão de Matrícula registrada no Cartório, o que permite averiguar se o Lote está disponível ou não, se já não foi vendido a outro.

É importante também a verificação junto à Prefeitura do Município, tanto na Secretaria de Planejamento para garantir que o Loteamento onde se situa o Terreno pretendido foi devidamente aprovado, pois desta forma estará garantido legalmente o direito aos melhoramentos públicos de luz e força, água, esgoto, guias e sarjetas, galerias de águas pluviais, etc., quanto junto ao Setor de Arrecadação para verificar se o proprietário do terreno não está em dívida e não está sendo executado judicialmente pela prefeitura, aspecto que pode ser comprovado através da Certidão Negativa de Ônus.

### **2.2 Metodologia de Cálculos**

Não há.

### **2.3 Adequação Regional**

Para atendimento deste pré-requisito a legislação regional deve ser cumprida e levada em consideração, independente das restrições deste crédito serem mais ou menos exigentes.

A disponibilidade de infraestrutura existente varia consideravelmente em cada região. Em algumas áreas, as redes de abastecimento de água e de tratamento de esgotos são extensas, enquanto em outras, especialmente aquelas situadas em lugares mais remotos e menos desenvolvidos, esse crédito pode não ser atendido.



### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação		Todos os Projetos
Todos os itens	Mapas da área e as informações sobre os solos;	X
	Informações sobre o zoneamento específico da localização do terreno;	X
	Aprovações nos órgãos ambientais pertinentes;	X
Item a	Certidão de Diretrizes de abastecimento e esgotamento sanitário obtida junto a concessionária local de saneamento;	X
	Em casos de abastecimento de água por poços, obter Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos, emitida pelo órgão gestor estadual de recursos hídricos, licença de perfuração e de operação do poço;	X
	Em casos de uso de estação de tratamento de esgoto (ETE), apresentar licença ambiental emitida pelo órgão ambiental responsável;	X
Item b	Levantamento de fauna e flora local realizado por especialista capacitado;	X
	Caso haja vegetação nativa regional, enviar o Plano de Conservação, contendo mapeamento do local para identificação das espécies e comprovar que foi mantido ou restaurado pelo menos 20% da área total do terreno;	X
	Formulário de responsabilidade e laudo técnico, assinado por paisagista ou o responsável pelo projeto paisagístico, informando veracidade de levantamento realizado;	X

Item c	Documento do órgão ambiental local garantindo que não se trata de áreas de preservação ou protegida, ou enviar laudo técnico realizado por profissional habilitado demonstrando que o item é atendido através de mapas de caracterização do local;	X
	Mapas, fotos ou outro dado científico demonstrando que a área em questão não se trata de uma área de proteção ambiental. Mostrar as áreas protegidas do Município/Estado e localizar a área do projeto;	X
	Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), quando necessário, a critério dos órgãos estaduais e municipais competentes;	X
Item d	Levantamento planialtimétrico da prefeitura, imagem de satélite, curvas de nível de fontes confiáveis ou dados e índices meteorológicos, demonstrando que este terreno não é uma área de inundação. Se necessário, apresentar os cálculos para comprovação deste item.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Locais previamente desenvolvidos são mais propensos a ter acesso aos sistemas de transporte público e serviços da comunidade e podem representar uma oportunidade para corrigir um terreno com solo contaminado. Proteger áreas suscetíveis do terreno, limitando o desenvolvimento a um espaço mínimo, pode aumentar o espaço aberto e proteger o habitat natural. Por estas razões, este crédito está relacionado com os seguintes créditos:

- IMP crédito 3 – Localização Preferencialmente Desenvolvida
- IMP crédito 4 – Preservação ou Restauração do Habitat
- IMP crédito 5 – Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público
- IMP crédito 6 – Acesso a Espaço Aberto
- IMP crédito 10– Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este pré-requisito é novo e resulta da mistura entre o crédito 2 da versão 1 (seleção do terreno) e crédito 4 da versão 1 (infraestrutura de água e saneamento básico).



## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Decreto 5.758 – Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas.

Lei nº 11.445 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Lei Federal nº 9.433 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Lei Federal nº 12.651 – Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal (Código Florestal).

Resolução CONAMA nº 302 – Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução nº 303 – Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Resolução nº 377 – Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT/NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico

USGBC LEED for Homes

Atlas Ambiental do Município de São Paulo

<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/pagina.php?id=26>

Cartilha do Saneamento Básico: Cooperação entre Estado e Município

[http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/CT-SA\\_Cartilha\\_ARSESP.pdf](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/CT-SA_Cartilha_ARSESP.pdf)

Mapeamento de unidades de conservação, biomas, fauna - <http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento> <http://mapas.ibge.gov.br/>

Ministério do Meio Ambiente – Plano Nacional de Saneamento Básico

<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/item/485-plano-nacional-de-saneamento-b%C3%A1sico>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Áreas de Preservação Permanente (APP)** - foram instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa. (Ministério do Meio Ambiente)

**Áreas de Proteção Ambiental** - unidade de conservação destinada a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, para a melhoria da qualidade de vida da população local e para a proteção dos ecossistemas regionais. O objetivo primordial de uma APA é a conservação de processos naturais e da biodiversidade, orientando o desenvolvimento, adequando às várias atividades humanas às características ambientais da área.

**Espécie em extinção** - uma espécie ameaçada de extinção é aquela cuja população está decrescendo a ponto de colocá-la em alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo. No Brasil, existem 776 táxons de animais incluídos em alguma das três categorias de ameaça ou extinção adotadas pelo meio científico (Extinta, Extinta na Natureza, Criticamente em Perigo, Em Perigo e Vulnerável), dos quais 514 são vertebrados - o que corresponde a mais de 8% das espécies deste grupo descritas para o país.

**Planície de inundação ou planície aluvionar** – É aquela que se desenvolve sobre a calha de um vale preenchido por terrenos aluvionares e que apresenta meandros fluviais divagantes, devido à baixa declividade do curso do rio que, em épocas de cheias, extravasa do canal fluvial e inunda a região. As planícies de inundação ocorrem, normalmente, no baixo curso do rio, onde o relevo, mais desbastado pela erosão, do que a montante, apresenta pequeno gradiente topográfico. Em consequência, a energia fluvial diminui e não consegue carregar a maior parte da carga sedimentar do rio ali depositada, colmatando o vale com sedimentos fluviais.

**Sistema de saneamento** - é o conjunto de medidas adotadas para melhorar a vida e a saúde dos habitantes. Inclui o abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem das águas pluviais e outros serviços de infraestrutura que possa melhorar a qualidade de vida.

**Unidades de Conservação (UC)** - são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente. (Ministério do Meio Ambiente).

**CRÉDITO 1**  
10 PONTOS**DESENVOLVIMENTO URBANO CERTIFICADO**  
(OU IMP2 A IMP5)**OBJETIVO**

Minimizar o impacto ambiental de práticas de desenvolvimento em terrenos, construindo residências em núcleos de desenvolvimento urbano já certificados.

**REQUISITOS**

Construir residências em bairros que possuam certificação ambiental de algum órgão certificador reconhecido, tais como: AQUA-HQE Bairros e Loteamentos, LEED ND, Breeam Communities, SITES.

Qualquer outro tipo de Certificação para Bairros existente será avaliada individualmente pelo comitê técnico.

Bairros sustentáveis são considerados de uso público e comum de todos, portanto não serão aceitos empreendimentos fechados ao público (murados e com controle de acesso).

Nota: O atendimento deste crédito exclui automaticamente a possibilidade de atendimento dos créditos IMP 2, IMP 3, IMP 4, IMP 5 e vice-versa.

**1. INTRODUÇÃO**

A certificação para bairros é desenvolvida para certificar comunidades que enfatizam o planejamento ambiental responsável e para projetos de infraestrutura e de edifícios que, em conjunto, constituem um bairro e que incorporarão os princípios de crescimento inteligente, contando, entre outros benefícios, com projeto orientado para o uso de pedestres e com as seguintes qualificações:

- Uso mais eficiente e racional do terreno
- Desenvolvimento reduzido e fragmentação de áreas agrícolas
- Menor necessidade de ampliação da infraestrutura projetada
- Mais alternativas de opções sustentáveis de transporte, incluindo passeios para pedestres, ciclovias, ou acesso otimizado ao transporte de massa.

**2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO****2.1 Dicas de Abordagem**

Para o caso do LEED ND (Neighborhood Development), os projetos não precisam completar a certificação de bairros antes de ganhar os pontos para esse crédito, mas os requerimentos iniciais devem estar em processo de finalização, conforme Etapa 2 explicitada abaixo:



## LEED ND Stage 2 (Etapa 2) – Pré-certificação do Bairro Sustentável:

Essa etapa será válida quando 100% da área do projeto estiverem aprovadas pelos órgãos competentes locais, conforme legislação vigente. O projeto também pode estar em construção ou parcialmente completo, com menos de 75% da área total do empreendimento construída. Empreendimentos que estiveram com mais de 75% da área construída devem concluir as obras e passar para a Etapa 3. Qualquer alteração sobre o plano condicionalmente pré-aprovado (etapa anterior) que possa afetar o alcance de algum pré-requisito ou crédito, deve ser comunicado nessa etapa. Caso a pré-certificação do empreendimento seja alcançada, será emitido um certificado, declarando que o projeto é uma pré-certificação de Desenvolvimento Urbano Sustentável e estará assegurado por este como tal, com a sua inclusão no site da organização.

Em caso de projetos que não estejam localizados em desenvolvimentos urbanos certificados, ou que seus responsáveis prefiram não obtê-la, estratégias similares podem ser adotadas, de acordo com as especificações dos créditos seguintes (IMP2 a IMP6).

Projetos que possuem certificação para bairros podem constituir grandes bairros, porções de bairros ou múltiplos bairros. Casas construídas em projetos de proporções pequenas, de uso único, mas que complementam os usos do bairro, podem ganhar esse crédito, assim como residências construídas em desenvolvimentos grandes e mistos.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Enviar a certificação já existente para o empreendimento, ou indicar se os requisitos iniciais já estão em processo de certificação.	X
Estratégias que colaboraram com a Certificação e o Plano de Manutenção da mesma.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Um projeto que atenda este crédito não é elegível para atender aos créditos abaixo (IMP2 a IMP5), e vice-versa.

- IMP Crédito 2 – Urbanização do Entorno e Ruas Caminháveis
- IMP Crédito 3 – Localização Preferencialmente Desenvolvida



- IMP Crédito 4 – Preservação ou Restauração do Habitat
- IMP Crédito 5 – Proximidade a recursos comunitários e Transporte Público

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Foram especificadas algumas certificações de bairro que serão aceitas. Qualquer outra certificação que não esteja especificada será avaliada pelo comitê técnico.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

USGBC LEED for Neighborhood Development Reference Guide V4  
<https://www.usgbc.org/leed>

AQUA-HQE Bairros e Loteamentos  
<https://vanzolini.org.br/aqua/referencias-e-guias/>

Breeam Communities  
<http://www.breeam.com/communities>

SITES  
<https://www.gbci.org/press-kit-sites>

Prefeitura de São Paulo – Desenvolvimento Urbano  
[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento\\_urbano/sp\\_urbanismo/](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/sp_urbanismo/)

Notícia Urbanismo Sustentável  
<http://www.ecodesenvolvimento.org.br/noticias/ecod-basico-urbanismo-sustentavel>

Arquitexto – Urbanismo Sustentável no Brasil  
<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.129/3499>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Desenvolvimento Urbano Certificado** - bairros certificados ecologicamente responsáveis. Possuem planejamento e infraestrutura e incorporam os princípios do crescimento inteligente, oferecendo muitas vantagens em comparação com os bairros convencionais.



**CRÉDITO 2**  
2 PONTOS**URBANIZAÇÃO DO ENTORNO  
E RUAS CAMINHÁVEIS****OBJETIVO**

Melhorar a saúde pública, proporcionando ambientes agraváveis com ruas seguras, atraentes e confortáveis, promovendo entorno amigável e ruas caminháveis.

**REQUISITOS**

Atender 2 itens abaixo para 1 ponto e todos os itens para 2 pontos (Itens a - e).

a) Largura das Calçadas: A calçada de frente para o lote deve possuir passeio com largura mínima de 1,20m de passeio livre, sem contar qualquer tipo de obstrução, como por exemplo, árvores.

b) Obstrução das Calçadas: Em lotes com frente igual ou menor a 15m, não mais que 3m da testada do lote poderá ser dedicada à entrada e saída de veículos. Em lotes com frente maior que 15m, essa largura não poderá ultrapassar 20% da testada do lote.

Nota: Quando possível as calçadas da residência deverão ser arborizadas com árvores nativas do local dentro do maior porte e menor espaçamento possível adequado ao espaço disponível. As mudas deverão ter no mínimo altura total de 2 metros e DAP de 3 cm.

c) Recuos Frontais: O recuo frontal da edificação em relação à divisa do lote não deve ultrapassar 5m.

d) Tratamento da Divisa: Limitar em 40% vedação da testada do lotes com muros ou fachadas opacas.

e) Vegetação do Entorno: Manter 50% da área de fechamento do empreendimento, faceados à eixos viários ou vias públicas, deverá ser vegetada (parede verde) OU 50% da área de piso de recuo frontal vegetada (apenas arbustos e árvores)

**1. INTRODUÇÃO**

Quanto mais conectado e dotado de áreas verdes for um bairro, maior tende a ser os índices de caminhabilidade e, conseqüentemente, de atividade física e sensação de bem-estar.

Deslocar-se a pé na cidade é, essencialmente, apropriar-se cotidianamente do espaço. É estar no ambiente urbano de forma ativa, percebendo a cidade e os detalhes que dela fazem parte.

A caminhabilidade é um conceito que leva em conta, principalmente, a acessibilidade no ambiente urbano e mensura a facilidade que as pessoas têm de se deslocar na cidade. Os índices de caminhabilidade vão influenciar diretamente a predisposição que as pessoas têm ou teriam para caminhar em determinados local.

Se as pessoas caminham mais – e, assim, passam mais tempo na rua –, a tendência é que o bairro também se torne mais seguro. Isso porque as pessoas tendem a se afastar, de forma intuitiva, de lugares vazios. A presença de “outros”, mesmo que desconhecidos, acaba com o vazio das ruas, tornando-as mais seguras e vivas.

Repensar a forma como nos deslocamos, mais do que uma tendência, tem se tornado uma diretriz de planejamento urbano em grandes cidades do mundo.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1. Dicas de Abordagem

Este crédito visa promover a urbanização amigável, contribuindo para a caminhabilidade e promovendo cidades ativas, através da preocupação com a largura e obstrução de calçadas, recuos, tratamento de divisa e vegetação do entorno.

A imagem 1 mostra um exemplo de residência que cumpre o atendimento a todos os itens:

- Largura das Calçadas:** Calçada da frente do lote possui largura mínima de 1,20m.
- Obstrução das Calçadas:** O lote possui 15m e apenas 3m da testada do lote é destinada para o acesso de veículos.
- Recuos Frontais:** O recuo da residência é inferior a 5m.
- Tratamento da divisa:** Menos do que 40% da vedação da testada do lote é realizada por elementos opacos.
- Vegetação do Entorno:** O lote possui 15m de testada, sendo 8m composto por vegetação. Portanto 53% do fechamento da residência possui vegetação, atendendo a este item.

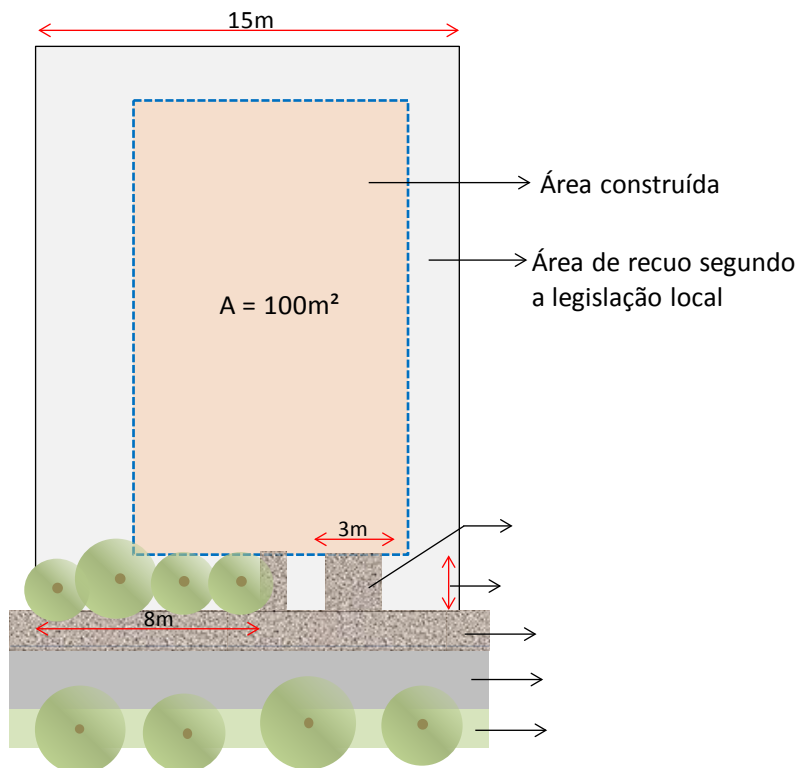




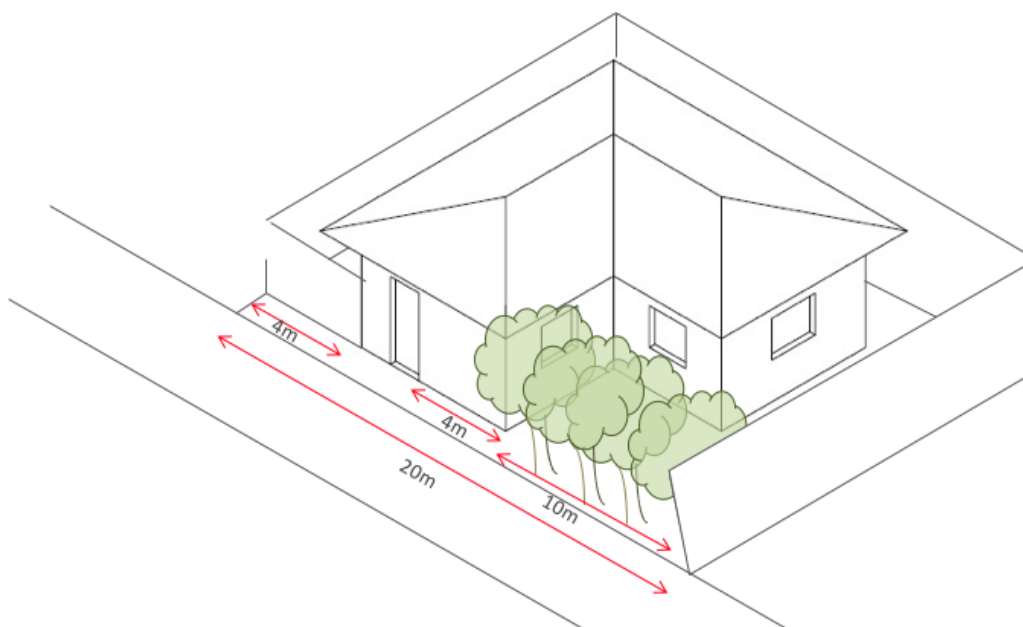
Imagem 1: Exemplo atendimento todos os itens

A imagem 2 mostra um exemplo de residência que atenderia aos itens:

d) Tratamento da divisa: A testada do lote possui 20m de extensão, sendo que apenas 8m possui elemento opaco, o que representa 40%, atendendo ao item.

e) Vegetação do Entorno: O lote possui 20m de testada, sendo 10m composto por vegetação. Portanto 50% do fechamento da residência possui vegetação, atendendo a este item.

Imagem 2: Exemplo atendimento a dois itens



## 2.2 Metodologia de Cálculos

É necessário demonstrar as medidas e os cálculos de porcentagem para atendimento aos itens.

## 2.3 Adequação Regional

Para atendimento deste crédito a legislação regional deve ser cumprida e levada em consideração, independente das restrições deste crédito serem mais ou menos exigentes.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação		Todos os Projetos
Item a	Projeto arquitetônico comprovando que a largura do passeio possui pelo menos 1,20m;	X
Item b	Projeto arquitetônico com informações da dimensão de testada do lote e dimensão destinada para o acesso de veículos;	X
Item c	Projeto arquitetônico com informações sobre os recuos;	X
Item d	Projeto arquitetônico com estratégias de vedação da testada do lote;	X
	Cálculo dos elementos de fechamento opacos;	X
Item e	Projeto arquitetônico e paisagístico com informações da vegetação utilizada para o do fechamento da residência;	X
	Cálculo das dimensões da área de vegetação em conformidade com item.	X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- MP crédito 3 – Localização Preferencialmente Desenvolvida
- IMP crédito 5 – Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público
- IMP crédito 6 – Acesso a Espaço Aberto
- IMP crédito 8 – Paisagismo
- IMP crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este crédito é novo.

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Lei 10.098 – Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências

NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

#### 8. BIBLIOGRAFIA

USGBC LEED for Neighborhood Development Reference Guide V4



Calçadas Acessíveis

[http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2014/11/AF\\_CALCADAS\\_web.pdf](http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2014/11/AF_CALCADAS_web.pdf)

Cidade a pé

<https://cidadeape.org/category/caminhabilidade/>

Guia Prático para a construção de calçada

[http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2012/08/Guia\\_construcao\\_calçadas.pdf](http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2012/08/Guia_construcao_calçadas.pdf)

MOBILIZE. Mobilidade urbana sustentável

<http://www.mobilize.org.br/>

Guia de calçadas do município de São Paulo

[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/calçadas/arquivos/cartilha\\_-\\_draft\\_10.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/calçadas/arquivos/cartilha_-_draft_10.pdf)

Plano diretor estratégico do município de São Paulo

<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-Lei-n%C2%BA-16.050-de-31-de-julho-de-2014-Estrat%C3%A9gias-ilustradas.pdf>

Urbanismo Caminhavel Jundia

<http://www.urbanismocaminhavel.com.br/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Caminhabilidade** – É uma medida quantitativa e qualitativa para medir o quão convidativa ou não-convidativa uma área pode ser para as pessoas, pedestres.

**Fechamento do empreendimento** – Elementos limitadores do espaço de um determinado empreendimento, como: muros, gradis, entre outros.

**Paredes Opacas** – Paredes que não permitem a passagem da luz em proporções apreciáveis.  
**Passeio** – Área pavimentada sem obstruções para o percurso dos pedestres.

**Recuos** – É a medida entre a projeção da edificação e a divisa do lote, pode ser: Frontal, Lateral e dos Fundos. O recuo tem como objetivo garantir adequadas condições de ventilação e iluminação, serve para evitar que as edificações sejam devassadas por outras, propiciam a recreação, mantém a permeabilidade do solo, servem para implantar jardins e espaços verdes, que complementem a arborização urbana e contribuem para a qualidade de vida.

**Testada do lote** – Linha que separa de logradouro público uma propriedade particular.





**CRÉDITO 3**  
1 a 3 PONTOS**LOCALIZAÇÃO PREFERENCIALMENTE  
DESENVOLVIDA****OBJETIVO**

Incentivar a construção de casas certificadas próximas de comunidades já existentes.

**REQUISITOS**

Atender a uma ou duas das opções abaixo:

Opção 1: Desenvolvimento parcial (1 ponto): selecionar um terreno que, pelo menos 25% do seu perímetro faça divisa com terrenos previamente desenvolvidos.

OU

Opção 2: Desenvolvimento final (2 pontos): selecionar um terreno que, pelo menos 75% do seu perímetro faça divisa com terrenos previamente desenvolvidos.

E/OU

Opção 3: Previamente desenvolvido (1 ponto): construir em um terreno desenvolvido anteriormente dentro de um prazo mínimo de 10 anos.

Nota 1: Residências localizadas dentro de condomínios deverão analisar o terreno do empreendimento como um todo e não apenas da unidade.

**1. INTRODUÇÃO**

A localização de uma nova residência pode ter grande impacto ambiental local. As melhores estratégias para minimizá-lo são: evitar implantar construções sobre terrenos nunca antes desenvolvidos; não construir em locais com vizinhança não desenvolvida; ou construir nas imediações próximas a comunidades existentes em núcleos de “desenvolvimento parcial”. Isso minimiza impactos ambientais, pois previne a perda futura ou a fragmentação de áreas de várzea e habitats da fauna, e reduz a necessidade de aplicação de coberturas impermeáveis, que aumentam o volume de águas pluviais no solo.

Frequentemente, novas construções estão localizadas à distância de comunidades existentes. A ocupação por essas comunidades, muitas vezes, causa a fragmentação de habitats naturais da fauna ou das áreas de várzea. Como necessitam de áreas extensivas para a expansão da infraestrutura básica e para a implantação de serviços comunitários, normalmente forçam seus moradores a utilizarem seus veículos particulares para suprir as suas necessidades. Os núcleos de desenvolvimento parciais, localizados nas proximidades de comunidades já existentes, por sua vez, causam menor impacto. Geralmente, os núcleos de desenvolvimento finais, sem bairros vizinhos existentes, ocasionam impacto ambiental mais reduzido ainda.

Este crédito tem a função de promover o uso e reuso eficiente do solo, incentivando os empreendedores a instalarem os seus projetos em locais adequados do ponto de vista ambiental.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1. Dicas de Abordagem

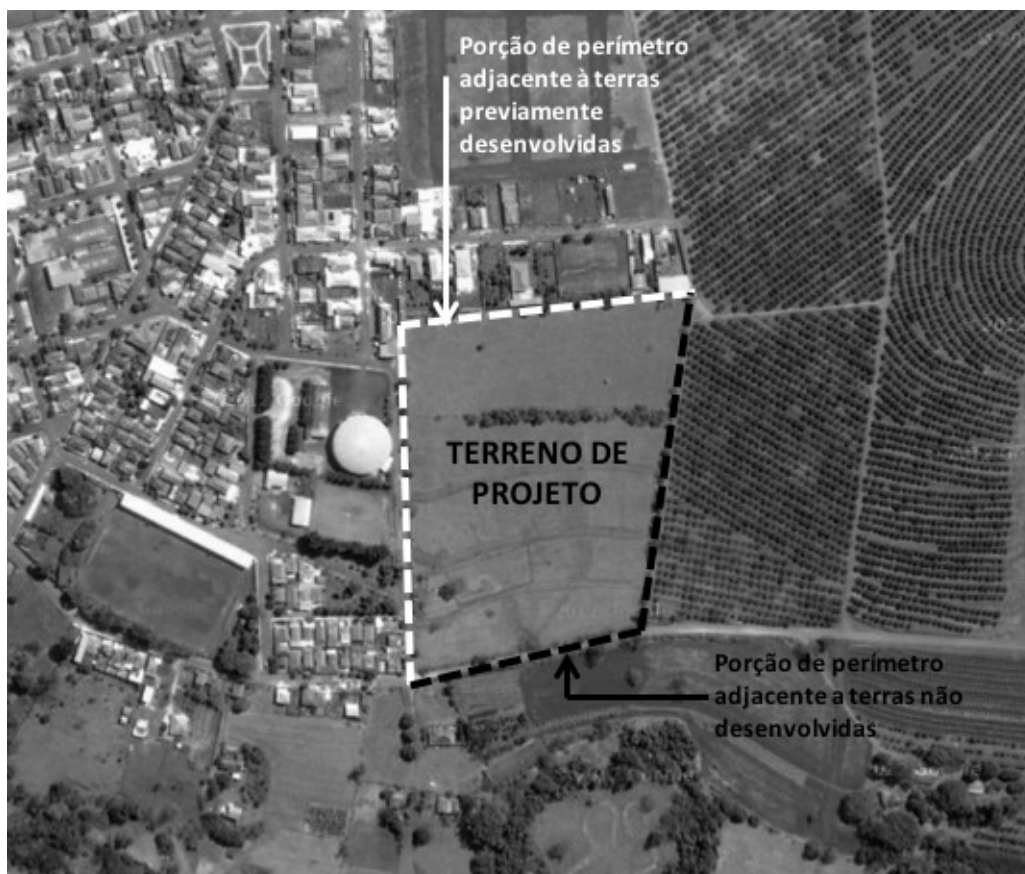
O primeiro passo para a construção é selecionar adequadamente o terreno. Devem-se buscar alternativas para edificar nas proximidades de comunidades já existentes, além de se incorporar, nos modelos de implantação, os princípios de crescimento inteligente e planejado.

Para se atingir esses objetivos, os projetos são categorizados de acordo com a sua localização em relação às comunidades existentes e com a situação do terreno em que serão construídos. Os núcleos de desenvolvimentos parcial e final citados acima referem-se ao estágio atual das comunidades vizinhas. Caso um terreno seja previamente desenvolvido, a relação se dá por seu histórico de ocupação, ou seja, do que já foi construído anteriormente.

Um núcleo de desenvolvimento final não ocupa necessariamente um terreno previamente desenvolvido. A situação inversa também é verdadeira. Um projeto pode ganhar pontos por estar localizado em um terreno previamente desenvolvido, mesmo que não seja um núcleo de desenvolvimento parcial ou final, porém deve atender o tempo mínimo de desenvolvimento estabelecido em 10 anos.

Opção 1: Desenvolvimento parcial: 25% ou mais do perímetro do núcleo de desenvolvimento deve margear um terreno previamente desenvolvido (imagens 1 e 3).

Imagem 1 – Classificação do núcleo de Desenvolvimento Parcial





Opção 2: Desenvolvimento final: 75% ou mais do perímetro do núcleo de desenvolvimento deve margear um terreno previamente desenvolvido (imagens 1 e 2).

Imagem 2 – Classificação do núcleo de Desenvolvimento Final



Imagem 3 – Não classificação de núcleo de Desenvolvimento Parcial ou Final



Opção 3: Previamente desenvolvido: Construir em um terreno desenvolvido anteriormente dentro de um prazo mínimo de 10 anos. As paisagens alteradas pelo uso agrícola, as florestas ou aquelas utilizadas como reserva natural não contam como área previamente desenvolvida (imagem 4).

Imagem 4 – Classificação de terreno previamente desenvolvido



## 2.2 Metodologia de Cálculos

Para atender as opções 1 e 2 é necessário estimar a porcentagem do terreno total que faz divisa imediata com outro local previamente desenvolvido. Para fins de cálculo, é necessário desconsiderar ruas e infraestrutura local e considerar apenas o terreno diretamente vizinho.

Qualquer fração do perímetro do terreno que estiver às margens de lagos ou na faixa litorânea deve ser excluída do perímetro total. Estradas e calçadas não devem ser consideradas local próximo previamente desenvolvido. Em outras palavras, um projeto que possua quatro estradas em volta de seu perímetro, mas tiver terras agrícolas no seu entorno, não será considerado um núcleo de “desenvolvimento final”. Se essas terras situadas no entorno forem condomínios residenciais, em vez de terras agrícolas, podem ser consideradas como núcleo de “desenvolvimento final”.

Para atender a opção 3 e qualificar o local como previamente desenvolvido, ele deve estar implantado há, pelo menos, 10 anos.

Para residências localizadas dentro de condomínios deverão analisar o terreno do empreendimento como um todo e não somente o lote individual da casa situada dentro do condomínio.



### 2.3 Adequação Regional

Em algumas cidades, a população já residente no local pode se opor à vinda de novas comunidades que ali se instalem com o desenvolvimento de novos projetos, mas quando o novo núcleo de desenvolvimento for bem implantado, ele pode beneficiar e trazer mais progresso ao lugar, além de também valorizar as terras vizinhas, elevando o seu preço de mercado, potencialmente deslocando unidades de aluguel em áreas de baixa renda. As interações com a comunidade e a consideração de comentários públicos podem ajudar o empreendedor a estabelecer um bom relacionamento com a comunidade local.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Cálculos relevantes para definição da porcentagem de desenvolvimento do perímetro;	X	X	
Mapas e imagens que comprovem o perímetro existente;	X	X	
Mapas e imagens que comprovem a localização preferencialmente desenvolvida em um período de pelo menos 10 anos;			X
Cálculos relevantes para definição da porcentagem de área previamente desenvolvida.			X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A opção por construir próximo às comunidades existentes possui diversas vantagens devido à pré-existência de infraestrutura e serviços, colaborando com a diminuição de impactos ambientais. Este crédito está relacionado com os seguintes créditos:

- IMP Pré-Requisito– Seleção do Terreno
- IMP Crédito 5 – Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público
- IMP Crédito 6 – Acesso a Espaço Aberto
- IMP Crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

• Residências localizadas dentro de condomínios deverão analisar o terreno do empreendimento como um todo e não apenas da unidade.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

USGBC LEED for New Constructions Reference Guide 2009/ V4

USGBC LEED for Neighborhood Development Reference Guide 2009 / V4

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Terreno Previamente Desenvolvido** - São considerados terrenos previamente desenvolvidos e/ou urbanizados aqueles que sofreram uma ação humana, possuindo melhoramentos ou edificações dentro de seu perímetro, como pavimentações e/ou formas estruturais, por exemplo: antigos estacionamentos, antigas fábricas, e outros terrenos que já tiveram algum uso urbanizado. Terrenos somente limpos, que não possuem nenhuma construção anterior, não são validados para a obtenção de crédito, como por exemplo: Terrenos vegetados, desmatados, aterros, uso agrícola ou florestal, assim como loteamentos dentro de condomínios.



**CRÉDITO 4**  
**2 PONTOS**

## PRESERVAÇÃO OU RESTAURAÇÃO DO HABITAT

### OBJETIVO

Preservar as áreas naturais existentes e restaurar áreas danificadas para proporcionar habitat e promover a biodiversidade.

### REQUISITOS

Atender uma das opções abaixo:

Opção 1: Preservação ou restauração no local (2 pontos)

Manter ou restaurar pelo menos 5% de área permeável e verde a mais do que o exigido pela legislação local. No caso de não existir uma legislação local, considerar ao menos, 30% de área permeável e verde no terreno.

Nota 1: A área verde do terreno deverá ser composta por pelo menos 60% de especificação de vegetação nativas do local / bioma regional. Os outros 40% poderão ser compostos por vegetação exótica não invasora.

Nota 2: É desejável a reutilização (transplante ou preservação) de toda a vegetação nativa pré-existente no terreno, podendo ser construídos viveiros de espera até a conclusão das obras, de forma a não eliminar recursos alimentares e habitat da fauna.

OU

Opção 2: Compensação fora do terreno (1 ponto)

Quando não for possível atender a opção 4.1, o projeto deverá compensar restaurando o equivalente, a pelo menos, 60% da área total do terreno em área urbana dentro do próprio município, utilizando apenas espécies nativas regionais, com ênfase em frutíferas nativas. Exemplos de locais que poderão ser restaurados: Praças, canteiros centrais, matas ciliares urbanas, margens de rios, calçadas, etc.

OU

Opção 3: Doação para a Fundação Amazônia Sustentável (FAS) (1 ponto)  
Doar R\$ 10,00/m<sup>2</sup> considerando a área total do terreno.

### 1. INTRODUÇÃO

A preservação e conservação de ecossistemas nativos, incluindo seus solos, vegetação nativa e habitat de espécies sensíveis, contribuem para a manutenção da saúde geral do ecossistema.



As residências devem ser projetadas levando em consideração a preservação do habitat natural e das terras não desenvolvidas.

Ao construir em terrenos previamente desenvolvidos, uma equipe de projeto deve considerar a restauração de solos, hidrologia e vegetação nativa, contribuindo para a manutenção do ecossistema.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Este crédito encoraja, através de uma maior pontuação, que a equipe de projeto considere e a restauração e preservação de áreas verdes e permeáveis compostas por espécies nativas do local.

Deve ser mantido ou restaurado pelo menos 5% de área permeável e verde a mais que o exigido pela legislação local. No caso de não existir uma legislação local, considerar ao menos, 30% de área permeável e verde no terreno.

Quando existirem restrições que impossibilitem a restauração no local, existe a possibilidade de realizar a restauração fora do terreno, considerando 60% da área do terreno.

Para restauração fora do terreno, a área restaurada deverá possuir uma placa informativa no intuito de educar sobre o motivo desta restauração, contendo informações sobre as espécies plantadas e o logo do Selo da Certificação GBC Brasil.

Exemplos de locais que poderão ser restaurados: Praças, canteiros centrais, matas ciliares urbanas, margens de rios, calçadas, etc.

Existe ainda uma terceira opção para projetos realizarem uma contribuição financeira para a FAS - Fundação Amazônia Sustentável, que possui um trabalho reconhecido internacionalmente desenvolvendo projetos para a conservação das florestas e a melhoria da qualidade de vida das populações que nela vivem. Neste caso, será necessário doar R\$ 10,00 por metro quadrado considerando a área total do terreno.

Considerando uma residência unifamiliar de 200m<sup>2</sup> construída em um terreno de 600m<sup>2</sup>, em uma região cuja legislação exige 25% de área permeável no terreno, temos a situação abaixo.

Para atendimento à opção 4.1, será necessário manter ou restaurar pelo menos 5% de área permeável e verde a mais que o exigido pela legislação local. Portanto neste caso, deverá ser mantida ou restaurada uma área de 30% do terreno, ou seja, 180m<sup>2</sup>, optando pelas nativas do Bioma regional ou exótica não invasora.

Conforme a Nota 1, a área verde do terreno deverá ser composta por pelo menos 60% de especificação de vegetação nativas do local / bioma regional. Os outros 40% poderão ser compostos por vegetação exótica não invasora.

Para atendimento a opção 4.2 será necessário restaurar uma área de 360m<sup>2</sup>, o que representa 60% da área total do terreno, dentro do próprio município, utilizando apenas espécies nativas regionais com ênfase em frutíferas nativas.

Recomenda-se que a restauração seja feita em conjunto com instituições reconhecidas e que possuam um projeto de restauração relevante e em vigência.



Para atendimento a opção 4.3 é necessário doar R\$ 10,00/m<sup>2</sup> considerando a área total do terreno. Portanto, considerando este exemplo seria necessário doar R\$ 10,00 x 600 = R\$ 6.000,00 para a Fundação Amazônia Sustentável.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

O Cálculo para atendimento deste crédito é com base na metragem total do terreno.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Memorial descritivo sobre a opção escolhida e justificativa;	X	X	X
Legislação local com informação sobre a área permeável exigida;	X	X	X
Cálculos de área verde e permeável do terreno;	X		
Cálculos de vegetação nativa no terreno do projeto;	X		
Projeto detalhado de paisagismo e áreas permeáveis;	X	X	
Lista de espécies especificadas em conformidade com lista de espécies nativas do bioma local;	X		
Cálculos da área de compensação fora do terreno;		X	
Lista de espécies plantadas para a compensação fora do terreno, comprovando que são nativas com ênfase em frutíferas nativas;		X	
Projeto de comunicação visual das placas educativas, incluindo o motivo do plantio, informações sobre as espécies e contendo o logo da Certificação GBC Brasil;		X	
Cálculos do valor de contribuição financeira;			X
Documento emitido pela FAS comprovando o recebimento da contribuição.			X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Ao proteger ou restaurar o habitat natural, espaços abertos estarão sendo fornecidos, o que minimiza os problemas de escoamento de água pluvial e de ilha de calor, que se originam a partir de superfícies impermeáveis. O atendimento deste crédito se

relaciona com os seguintes créditos:

- IMP Pré-Requisito 3 – Não Utilizar Plantas Invasoras
- IMP Pré-Requisito 4 – Seleção do Terreno
- IMP Crédito 8 – Paisagismo

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este crédito é novo.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Blog de Botânica

<https://msbuckeridge.wordpress.com/>

FAS – Fundação Amazônia Sustentável

<http://fas-amazonas.org/>

Floresta de Bolso

<https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/florestasdebolso/>

Lista de espécies de árvores brasileiras

<http://www.arvoresbrasil.com.br/>

Lista de espécies de plantas nativas

[http://www.casaecia.arq.br/plantas\\_nativas.htm](http://www.casaecia.arq.br/plantas_nativas.htm)

Lista de plantas nativas para a cidade de São Paulo

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/pubbioidiversidademunsp2016.pdf>

Programa das Nascentes

<http://www.ambiente.sp.gov.br/programanascentes/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será atribuído 1 ponto de desempenho exemplar caso uma das opções abaixo seja atendida, considerando o dobro do exigido pelo crédito, ou seja:

Opção 1: Preservação ou Restauração no local – 10% de área permeável e verde a mais que o exigido pela legislação local, ou 60% da área total do terreno, quando não houver legislação.

Opção 2: Compensação fora do terreno – 120% da área total do terreno

## 10. GLOSSÁRIO

**Planta invasora** - espécie exótica em ecossistema natural ou antrópico, que desenvolve altas taxas de crescimento, reprodução e dispersão. As espécies exóticas podem se comportar como invasoras, mas nem toda a espécie exótica é invasora. Uma espécie de um mesmo bioma pode se comportar como invasora se não for nativa do local.



**Planta Nativa** - Espécie que evoluiu no ambiente em questão ou que lá chegou desde épocas remotas, sem a interferência humana. Importante observar a regionalidade da espécie, atentando para o fato de que planta desconhece fronteiras políticas, uma criação humana.

Para o paisagismo sustentável, o conceito de nativa se refere principalmente à ocorrência original da espécie no local do projeto, ou nos arredores, na sua microbacia. Quanto mais local melhor.





**CRÉDITO 5**  
1 a 3 PONTOS

## PROXIMIDADE A RECURSOS COMUNITÁRIOS E TRANSPORTE PÚBLICO

### OBJETIVO

Incentivar a construção de casas certificadas com padrões de desenvolvimento que permitam caminhar, pedalar bicicleta ou utilizar o transporte público de qualidade, minimizando, assim, a dependência de automóveis pessoais e suas associações aos impactos ambientais.

### REQUISITOS

Atender uma das opções abaixo:

Opção 1: Acesso à Recursos Comunitários ou Transporte Público Básicos (1 ponto).

- Localizar, dentro de uma distancia de 500 metros percorridos, 4 recursos comunitários básicos. OU
- Localizar, dentro de uma distância de 1.000 metros percorridos, 7 recursos comunitários básicos. OU
- Localizar, dentro de uma distância de 1.000 metros percorridos, serviços de transportes que ofereçam 30 ou mais deslocamentos por dia da semana (combinado ônibus, trem, metro e balsa).

OU

Opção 2: Acesso à Recursos Comunitários ou Transporte Público Aprimorados (2 pontos).

- Localizar, dentro de uma distancia de 500 metros percorridos, 7 recursos comunitários básicos. OU
- Localizar, dentro de uma distância de 1.000 metros percorridos, 11 recursos comunitários básicos. OU
- Localizar, dentro de uma distância de 1.000 metros percorridos, serviços de transportes que ofereçam 60 ou mais deslocamentos por dia da semana (combinado ônibus, trem, metro e balsa).

OU

Opção 3: Acesso à Recursos Comunitários ou Transporte Público Excelentes (3 pontos).

- Localizar, dentro de uma distancia de 500 metros percorridos, 11 recursos comunitários básicos. OU
- Localizar, dentro de uma distância de 1.000 metros percorridos, 14 recursos comunitários básicos. OU
- Localizar, dentro de uma distância de 1.000 metros percorridos, serviços de transporte

que ofereçam 125 ou mais deslocamentos por dia da semana (combinado ônibus, trem, metro e balsa).

Nota: Para residências unifamiliares dentro de condomínios os recursos comunitários e transporte público deverão ser contados a partir da portaria do condomínio. Os recursos comunitários e/ou transporte público dentro do condomínio só poderão ser considerados se eles forem de uso público.

## 1. INTRODUÇÃO

Localizar casas em comunidades com disponibilidade próxima de recursos reduz a necessidade do emprego de carros pelos moradores, bem como os gastos decorrentes de seu uso e o tempo perdido dentro do veículo, além de criar uma vizinhança mais vibrante, com maior acesso aos centros de empregos, sistemas de transporte coletivo, escolas, shoppings, serviços gerais e civis. Aumentar o número de pessoas que desfrutem da cidade, vivendo ou residindo próximo a comunidades de uso misto.

A requalificação urbana afeta diversas áreas do projeto, incluindo seleção do terreno, planejamento de transportes, densidade construtiva e gerenciamento de águas pluviais. Muitas cidades possuem edifícios que poderiam facilmente serem reabilitados, reduzindo assim a demanda por novos materiais.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Quando possível, construir novas casas em locais dentro ou próximo de comunidades existentes, que disponibilizem aos pedestres acesso ao transporte público de massa, como ônibus, metrô, trem, entre outros e aos diversos recursos comunitários existentes, que sejam abertos ao público em geral (e não isolados em condomínios fechados). Em comunidades semiurbanas ou suburbanas, localizar a nova construção próxima de corredores de transporte público.

Selecionar um terreno que atenda uma das opções do crédito. Ver Tabela 1 a seguir, com indicação dos tipos de recursos comunitários básicos atendidos por este crédito.

Tabela 1: Tipos de Recursos Comunitários Básicos (devem ser de acesso ao público em geral).

Número	Equipamento	Número	Equipamento
1	Academia de ginástica ou centro de esportes	12	Outros prédios de escritório ou grande central de serviços
2	Banco	13	Farmácia
3	Biblioteca	14	Lavanderia
4	Centro comunitário ou civil	15	Loja de conveniência
5	Centro de artes e entretenimento	16	Museu
6	Consultório médico ou dentário	17	Parque público
7	Corpo de bombeiros	18	Restaurante
8	Correio	19	Supermercado
9	Creche	20	Templo religioso
10	Delegacia de polícia	21	Outro serviço de lojas de bairro
11	Escola		

Nota 1: Não serão aceitos serviços de drive true, máquinas automáticas, concessionárias de veículos ou lava rápidos, e hotéis.

Nota 2: Até dois itens repetidos de cada exemplo citado nessa lista podem ser contados distintamente. Por exemplo, 2 restaurantes localizados dentro do raio estipulado podem ser contados como recursos comunitários; se existirem 4 restaurantes nesse raio, somente 2 poderão ser contados.

Os recursos comunitários listados na Tabela 1 devem ser mapeados, demonstrando distância percorrida do projeto (ou portaria do condomínio, no caso de residências dentro de condomínios), e indicando em uma legenda, o que é cada equipamento.

Na imagem 1 é possível verificar um exemplo de situação com 9 recursos comunitários dentro de uma distancia percorrida de 1.000m do projeto. Nesse caso seria possível atender a opção 1 e receber 1 ponto.

Imagem 1: Exemplo de atendimento

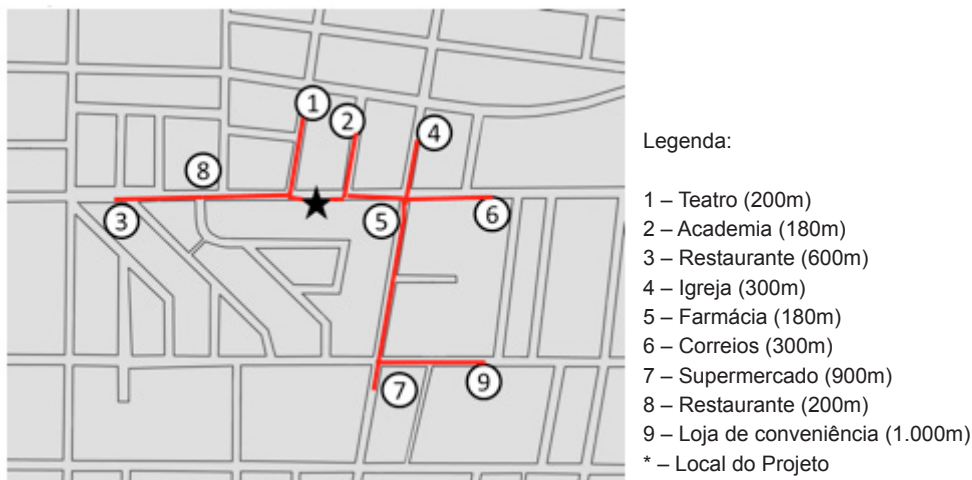
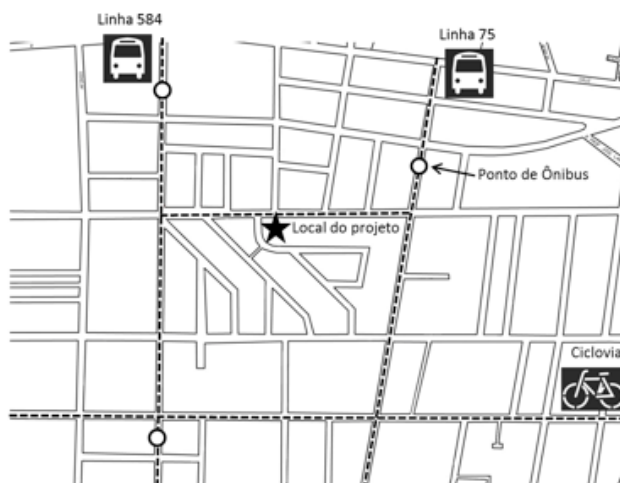


Imagem 2: Exemplo de atendimento ao item Transporte Público Bás



## 2.2 Metodologia de Cálculos

Calcular a distância percorrida da residência até a rede de serviços citadas (conforme medidas estipuladas).

No caso de residências dentro de condomínios, os recursos comunitários e transporte público



deverão ser contados a partir da portaria do condomínio. Os recursos comunitários e/ou transporte público dentro do condomínio só poderão ser considerados se eles forem de uso público.

Os deslocamentos por dia da semana devem ser calculados da seguinte maneira:

(1) dentro de uma distância de 1.000 metros percorridos, contar todas as paradas de transporte público existentes; (2) multiplicar cada parada de trânsito pelo número de ônibus, trens, metrô e balsas que passem por cada ponto por dia; (3) somar o número total de deslocamentos em cada parada, dentro dos 1.000 metros. Por exemplo: se existirem quatro paradas de ônibus dentro da distância de 1.000 metros, e a frequência de ônibus for de cada meia hora por ponto (48 vezes por dia), o total de deslocamentos por dia será de 192 (48 x 4).

### 2.3 Adequação Regional

O desenvolvimento da região selecionada para o projeto influenciará diretamente no atendimento deste crédito.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Recursos Comunitários Básicos	Serviços de Transporte
Mapas com a distância (em metros percorridos) da residência, ou condomínio residencial, para os recursos comunitários básicos ou serviços de transporte;	X	X
Lista e informações dos recursos comunitários escolhidos, como nome, endereço e fotos da fachada;	X	
Lista dos serviços de transporte com informações de frequência;		X
Cálculos da quantidade de deslocamentos e frequências dos serviços de transporte (ônibus, trem, metro e balsa).		X



## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Ao buscar localizar o seu projeto próximo a recursos comunitários e rede de transporte público você adquire aos moradores uma qualidade de vida maior e conexão com a cidade. Este crédito está relacionado com os seguintes créditos:

- IMP Pré-Requisito 4 – Seleção do Terreno
- IMP Crédito 3 – Localização Preferencialmente Desenvolvida

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

• Crédito avalia a distância percorrida do local do projeto até os recursos comunitários e/ou transportes públicos. Na versão 1 essa distância era avaliada através de raio.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

USGBC LEED for New Constructions Reference Guide 2009/ V4

USGBC LEED for Neighborhood Development Reference Guide 2009 / V4

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Recursos Comunitários** – equipamentos e serviços para a comunidade, de acesso público.



**CRÉDITO 6**  
1 PONTO**ACESSO A ESPAÇO ABERTO****OBJETIVO**

Priorizar a construção de residências próximas a espaços abertos, estimulando passeios, atividades físicas e recreativas nas áreas externas, e contribuindo para a saúde e bem estar dos moradores.

**REQUISITOS**

Escolher um local que possua dentro de uma distância percorrida de 1.000 metros (1 km), bases comunitárias ao ar livre, e que possuam somatória mínima total de 1.500 m<sup>2</sup> de área. O requisito de área aberta pode ser atendido por uma única grande área ou diversas pequenas áreas, totalizando sempre 1.500 m<sup>2</sup>.

Nota: Casas localizadas dentro de condomínios poderão considerar os espaços internos desse condomínio para o atendimento ao crédito.

**1. INTRODUÇÃO**

Espaços abertos e áreas verdes públicas são fundamentais para a promoção de práticas de recreação e atividades ao ar livre, além de serem pontos de encontro e lazer, contribuindo com a saúde e bem estar dos moradores.

Locar as residências próximas a espaços abertos já existentes contribui para a redução do uso de automóveis e auxilia com a qualidade de vida dos moradores.

Espaços verdes com arbustos e árvores também promovem benefícios ambientais, contribuindo para a redução do efeito de ilhas de calor dos centros urbanos, bloqueando os ventos indesejáveis, controlando a erosão, absorvendo águas pluviais e propiciando abrigo e alimento à fauna silvestre.

Este crédito bonifica as residências localizadas próximas a espaços abertos e vegetados, como por exemplo: parques, praças, campo de futebol, quadras de esportes, praia, etc.

**2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO****2.1 Dicas de abordagem**

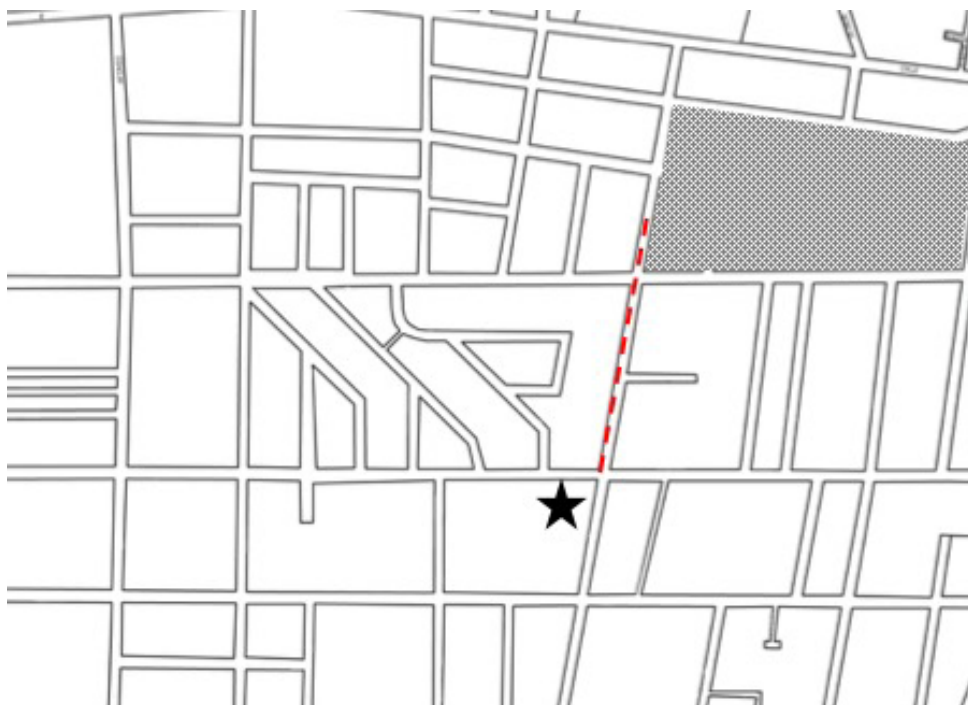
São considerados espaços abertos aqueles que são compostos predominantemente por elementos da paisagem, como gramados e áreas compostas por arbustos e árvores. Estes incluem espaços naturais, áreas urbanizadas, campos ou parques, áreas de lazer e outros espaços abertos planejados intencionalmente para uso recreativo ou contemplativo. Áreas em torno de lagos e represas podem ser consideradas como espaço aberto, contanto que possuam áreas utilizáveis para fins recreativos, bem como espaços para caminhadas e

passeios de bicicleta. Áreas privadas abertas ao público para recreação também são aceitas, contanto que seja provado seu livre acesso ao público.

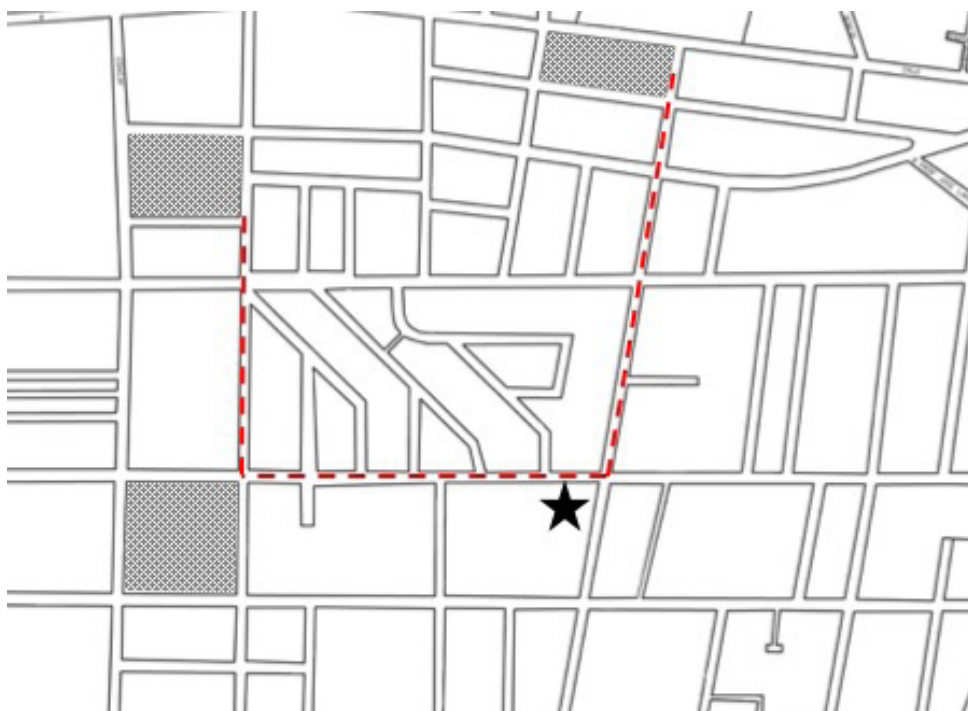
Utilizar mapas locais e pesquisas geográficas para identificar os terrenos que estejam próximos de espaços abertos. Informações sobre parques existentes também podem ser obtidas com autoridades locais, prefeituras, secretarias do Verde e Meio Ambiente ou entidades similares.

O local escolhido deve possuir dentro de uma distância percorrida (por ruas e avenidas) de 1.000 metros (1 km), áreas verdes públicas e que possuam a somatória mínima de 1.500 m<sup>2</sup> de área. A área verde pode ser uma única grande área, conforme a Imagem 1, ou composta por diversas pequenas áreas que serão somadas, conforme a Imagem 2, a seguir.

Imagem 1: Espaço aberto composto por área única



NOME	DISTÂNCIA	ÁREA
Espaço aberto 1	800m	1.500m <sup>2</sup>



NOME	DISTÂNCIA	ÁREA
Espaço aberto 1	650m	300m <sup>2</sup>
Espaço aberto 2	700m	700m <sup>2</sup>
Espaço verde 3	600m	500m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>1500m<sup>2</sup></b>

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Calcular a distância percorrida da casa até as áreas de espaço aberto, de forma que essa distância seja menor do que 1.000 metros.

A área de espaço aberto e verde deve possuir, pelo menos, 1.500m<sup>2</sup>, que podem ser contabilizados com um único terreno ou a soma de diversas áreas.

## 2.3 Adequação Regional

A disponibilidade de espaços abertos varia consideravelmente por região. Em alguns locais, há muitos espaços abertos acessíveis ao público, enquanto em outros o construtor terá que criá-los.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIO

Documentação	Todos os Projetos
Mapas com a distancia (em metros percorridos) da residência para as bases comunitárias ao ar livre, que sejam acessíveis ao público;	X
Cálculo da área dos espaços ao ar livre considerados para o atendimento ao crédito;	X
Foto e informações sobre os espaços considerados.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- IMP Pré-Requisito 4 – Seleção do Terreno
- IMP Crédito 3 – Localização Preferencialmente Desenvolvida

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Não há.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

USGBC LEED for New Constructions Reference Guide 2009

Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo – Parques e Unidades de Conservação

[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/parques/](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/)



## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Áreas urbanizadas** – espaços que sofreram a ação do homem e normalmente possuem equipamentos voltados para a cidade e para as pessoas.

**Espaço Aberto** – Espaços abertos são predominantemente compostos por elementos da paisagem como gramados e áreas compostas por arbustos e árvores. Estes incluem espaços naturais, áreas urbanizadas, campos ou parques, áreas de lazer e outros espaços abertos planejados intencionalmente para uso recreativo ou contemplativo. Áreas em torno de lagos e represas podem ser consideradas como espaço aberto, contanto que possuam áreas utilizáveis para fins recreativos, bem como espaços para caminhadas e passeios de bicicleta. Áreas privadas abertas ao público para recreação também são aceitas, contanto que seja provado seu livre acesso ao público.

**Espaços naturais** – espaços que ainda não foram modificados pelo homem.





**CRÉDITO 7**  
1 PONTO**REDUÇÃO DO IMPACTO DA OBRA NO TERRENO****OBJETIVO**

Minimizar a área de impacto da obra no terreno do projeto, reduzindo danos ambientais.

**REQUISITOS**

Atender uma das opções abaixo:

Opção 1: O terreno não é previamente desenvolvido (1 ponto): Atender aos 2 itens abaixo.

a) Desenvolver um plano de preservação das árvores e da vegetação existente, que contemple zonas de “não distúrbio” claramente delimitadas no desenho técnico (planta de canteiro) e no terreno, tais como: faixas zebradas, caixotes de madeira, ou qualquer material que limite a passagem de pessoas e máquinas às zonas de preservação. O plano de preservação deve conter classificação das árvores existentes, descrição dos métodos de preservação de seus caules e troncos e/ou copa (solo ou aéreo), bem como classificação de todas as outras espécies e métodos de preservação.

E

b) Deixar pelo menos 40% da área edificável do terreno livre, sem incluir áreas cobertas com telhados. Apenas áreas que receberão tratamento paisagístico, ou não serão modificadas, podem ser contadas para esse crédito. Adotar a legislação local, caso seja mais restritiva.

OU

Opção 2: O terreno é previamente desenvolvido (1 ponto):

Desenvolver um plano de preservação das árvores e da vegetação existente, que contemple zonas “não distúrbio” e reabilitar pelo menos 40% da área total do terreno, desfazendo qualquer compactação anterior do solo. O plano de preservação deve conter classificação das árvores existentes, descrição dos métodos de preservação de seus caules e troncos e/ou copa (solo ou aéreo), bem como classificação de todas as outras espécies e métodos de preservação.

**1. INTRODUÇÃO**

Além de causarem a erosão no solo, as atividades de construção podem, desnecessariamente, destruir a vegetação natural, incluindo arbustos e árvores, prejudicar os habitats naturais e deslocar a vida silvestre. Os veículos usados nas obras e os materiais estocados no terreno podem compactar o solo, dificultando assim, o restabelecimento de vegetação. Mesmo com esforços intensivos para a reabilitação, o terreno pode levar anos para se recompor totalmente desse dano desnecessário.

A implantação de uma residência no terreno pode representar um impacto considerável e duradouro nos padrões da sua drenagem. Locar a casa de forma a tirar vantagem das características naturais do terreno, por exemplo, ou cultivando árvores com bastante folhagem, podem se constituir em fonte de sombreamento, assim como o aproveitamento da vegetação existente e a conservação das características do terreno, que podem fornecer “valas” para a condução e escoamento das águas.

Esse crédito bonifica projetos que evitam danos ambientais permanentes ou em longo prazo, durante a fase de construção. Ele incentiva a preservação de vegetação existente para minimizar os impactos ambientais.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Programar cuidadosamente as obras de construção, observando as fases de implantação, para minimizar a extensão das áreas a serem modificadas. Incluir requisitos contratuais para reduzir os impactos no terreno pelos empreendedores, e estabelecer penas contratuais pela remoção de árvores e alterações nos trechos protegidos. Desenvolver planta de locação de canteiro.

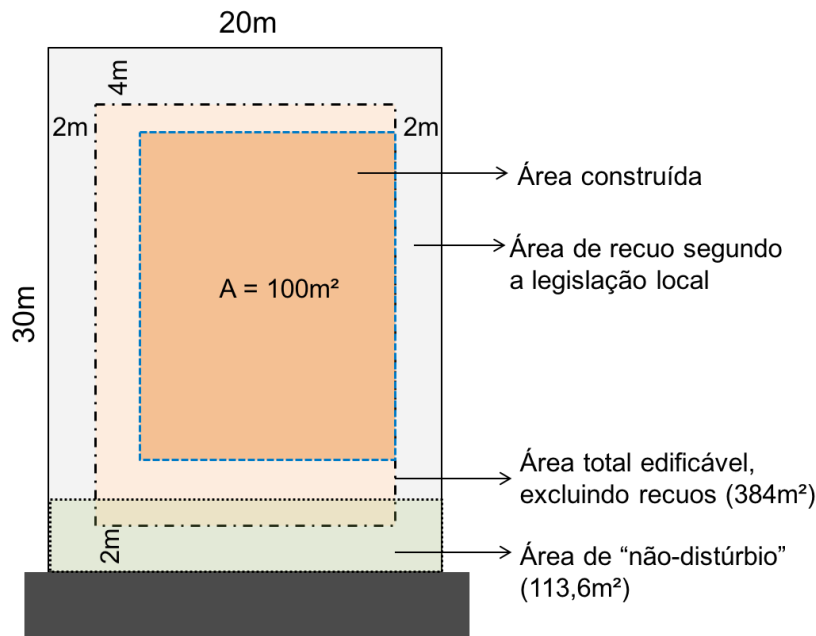
Antes do início das obras de construção, identificar as áreas a serem alteradas no local, incluindo aquelas afetadas pelo tráfego de equipamentos pesados, de veículos e pelo armazenamento de materiais no local. Demarcar claramente nos desenhos as áreas de construção e de alteração, incluindo os traçados do acesso, áreas de reciclagem, de estoque e de descarte. Usar os locais a serem pavimentados como áreas de preparação.

Manter a vegetação existente o tempo que for possível, mesmo que esteja programada a sua remoção, contribuindo, assim, para o controle da erosão no local. Resgatar as plantas encontradas no local, especialmente as nativas, para serem replantadas posteriormente.

Em terrenos previamente desenvolvidos, a preservação não é a estratégia mais apropriada a ser adotada. Por exemplo, terrenos já utilizados podem ter áreas pavimentadas não desejáveis, ou estruturas impróprias. Nesses casos, o projeto pode ganhar pontos, remediando ou reabilitando os trechos não afetados pela construção.

Independente das opções de atendimento, para este crédito deve-se reabilitar ou deixar livre pelo menos 40% da área edificável do terreno, conforme Imagem 1 abaixo, em que o terreno total possui 600m<sup>2</sup> e foi isolada uma área de 113,6 m<sup>2</sup> livre (40% da área edificável do terreno).

Imagem 1: Exemplo de apresentação de área de “não-distúrbio” do terreno



Qualquer zona de “não distúrbio” deve ser protegida do estacionamento de veículos, durante o período de construção e de armazenamento de materiais a serem empregados na obra. Os solos compactados por veículos ou materiais armazenados podem causar maiores dificuldades para a infiltração das águas pluviais e para o estabelecimento posterior da vegetação utilizada no paisagismo.

Área edificável do terreno é a área possível de construir, conforme legislação local, normalmente delimitada pela taxa de ocupação (TO) definida por órgão local vigente. Após excluir a área que não é possível de construir conforme zoneamento e excluir a área de projeção do telhado a ser construído, calcular o total da área restante e delimitar 40% de área que será considerada como área de “não distúrbio”.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Calcular a porcentagem da área edificável do terreno que não foi modificada durante as obras, conforme as etapas abaixo relacionadas:

Passo 1: Calcular a área edificável do terreno (excluindo recuos e/ou áreas permeáveis). Por exemplo, em um terreno de 600m<sup>2</sup>, com recuos laterais e de fundo de 2m e frontal de 4m, terá 384 m<sup>2</sup> de área edificável.

Passo 2: Calcular 40% da área edificável, excluindo a área de cobertura. Exemplo: 384 – 100 (área de projeção da cobertura) = 284m<sup>2</sup> (considerada a área não edificável do terreno). Portanto, 284 x 0,40 = 113,6 m<sup>2</sup>.

Passo 3: Delimitar no terreno ao menos 40% da área edificável, como área de “não-distúrbio”. Exemplo: delimitar 133,6 m<sup>2</sup> no terreno, para que não tenha nenhuma alteração durante a obra. Aproveitar para delimitar este espaço em áreas que serão para paisagismo, posteriormente.

## 2.3 Adequação Regional

As estratégias apropriadas dependem do estado do terreno antes da construção e do tipo de desenvolvimento. Se um projeto for construído em um local já desenvolvido, este deve ser reabilitado, porque, provavelmente, o solo estará compactado e a vegetação existente não é a mais adequada, do ponto de vista ambiental.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Opção 1	Opção 2
Plano de preservação de árvores e vegetação existentes no terreno, incluindo relatório descritivo e fotográfico;	X	X
Planta do canteiro de obra com setorização de todas as atividades e indicação da área que será preservada ou reabilitada;	X	X
Cálculo de área edificável do terreno que não será modificada;	X	
Cálculo da área do terreno a ser reabilitada;		X
Plano de reabilitação do terreno, incluindo relatório descritivo e fotográfico.		X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste crédito se relaciona com os seguintes créditos:

- IMP Pré-Requisito 1 – Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da construção
- IMP Crédito 8 – Paisagismo
- IMP Crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Opção 7.3 – terreno compacto foi excluída

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

### 8. BIBLIOGRAFIA

Lei nº 6.902 – Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.

### 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.



## 10. GLOSSÁRIO

**Área edificável do Terreno** - é a área possível de construir, conforme legislação local, normalmente delimitada pela taxa de ocupação (TO) definida por órgão local vigente.

**Reabilitar** - recuperar, restituir os direitos ou prerrogativas perdidas.

**Erosão** - é o desgaste do solo e das rochas devido a fatores naturais ou atividades humanas.

**Terreno Previamente Desenvolvido** - São considerados terrenos previamente desenvolvidos e/ou urbanizados aqueles que sofreram uma ação humana, possuindo melhoramentos ou edificações dentro de seu perímetro, como pavimentações e/ou formas estruturais, por exemplo: antigos estacionamentos, antigas fábricas, e outros terrenos que já tiveram algum uso urbanizado. Terrenos somente limpos, que não possuem nenhuma construção anterior, não são validados para a obtenção de crédito, como por exemplo: Terrenos vegetados, desmatados, aterros, uso agrícola ou florestal, assim como loteamentos dentro de condomínios.



**CRÉDITO 8**  
1 A 5 PONTOS**PAISAGISMO****OBJETIVO**

Priorizar estratégias e boas práticas de paisagismo e especificar no projeto de paisagismo espécies vegetais pertencentes ao ecossistema local. Essa estratégia reduz a demanda de água, pois espécies nativas da região são mais adaptadas às condições de clima e solo locais e promovem a biodiversidade e reequilíbrio ecológico.

**REQUISITOS**

Atender uma, ou as duas, opções abaixo, para receber até 5 pontos.

Opção 1: Estratégias de Paisagismo

Atendimento a 4 itens abaixo para 1 ponto e atendimento a todos os itens abaixo para 2 pontos:

- a) Não plantar grama em áreas densamente sombreadas;
- b) Por ocasião do preparo do solo para o plantio, adicionar material orgânico ou condicionantes específicos, conforme as necessidades, de preferência oriundos da compostagem de resíduos de áreas verdes (poda, folhas secas, etc.) ou lixo orgânico.
- c) Efetuar a “cobertura morta” (mulching), empregando material orgânico, como folhas, palhas, cascas de árvores, entre outros materiais, dispendo-os em volta das plantas para reduzir a temperatura do terreno e contribuir para minimizar a evaporação da água do solo. Além disso, o material orgânico decomposto serve como boa fonte de nutrientes para as plantas. Observar, no entanto, a adequada seleção dessa matéria orgânica, que pode afetar o pH do solo.
- d) Todos os pontos do terreno que apresentarem compactação (exemplo: locais de passagem de veículos durante as obras) devem ser escarificados com, pelo menos, 15 cm de profundidade.
- e) Projetar e executar áreas para a compostagem de resíduos orgânicos gerados na própria residência, cujos benefícios adicionais são diminuir a necessidade do emprego de fertilizantes, além de evitar a contaminação química do solo e do lençol freático. É validada, também, a opção de instalação de projeto de compostagem vertical ou eletrônico.
- f) Instalar placas educativas com nome das espécies nativas utilizadas (nome popular, científico e bioma de origem).
- g) Incluir no projeto de paisagismo, espécies vegetais destinadas à alimentação como legumes, hortaliças e árvores frutíferas, estas últimas preferencialmente nativas do bioma local. A dimensão da área para essa finalidade pode variar de acordo com área ajardinada e com a quantidade de ocupantes da residência.
- h) Adquirir, preferencialmente, adubos orgânicos devidamente legalizados, provenientes de fontes naturais.



E/OU

Opção 2: Projeto de Paisagismo com Restauração de Biodiversidade Nativa

Especificar o máximo possível de espécies nativas da região no paisagismo, adequadas a sua insolação natural e em densidade, de forma a criar um microclima e diminuir a evapotranspiração.

Esta estratégia contribui de forma significativa para a redução do consumo de água de irrigação.

Implantar espécies nativas da região, promovendo a biodiversidade local, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Implantação de espécies nativas regionais no projeto paisagístico

<b>Porcentagem de área de uso de espécies nativas regionais (com relação ao total de vegetação)</b>	<b>Pontos</b>
41 - 60%	2
61 - 80%	3
81-100%	4

## 1. INTRODUÇÃO

Implantar um projeto paisagístico que incorpore boas práticas ambientais relacionadas à melhoria do microclima local e do clima urbano; que promova a captação de águas pluviais e impeça a impermeabilização do solo; que incentive o cultivo de produtos orgânicos e de espécies nativas regionais, promovendo a biodiversidade local e criando, assim, ambientes externos mais agradáveis e amenos.

As espécies vegetais locais apresentam consumo de água correspondente ao clima em que se desenvolvem. Aquelas nativas de climas úmidos consomem mais água e a recebem também proporcionalmente do regime pluvial, e oferecem maiores serviços ambientais, umidificando o ar e trazendo benefícios para as cidades e para a saúde pública. Assim, em climas úmidos, deve ser evitado o plantio de espécies originárias de clima desértico, como as plantas suculentas e as cactáceas.

Projetar o paisagismo, de forma a vetar o uso de espécies invasoras e a reduzir a demanda de água e o emprego de produtos químicos. Ter sempre cuidado ao especificar espécies exóticas, pois algumas podem ser invasoras.

Privilegiar o emprego de espécies vegetais que liberem umidade no ar e possuam dimensões, formas e estruturas adequadas (árvores de médio e grande porte) para amenizar os impactos ambientais nas cidades, promovendo a retenção de partículas e a reciclagem do ar, reduzindo os ruídos, e diminuindo as ilhas de calor, por meio da transpiração das plantas, além de servir



de abrigo para a avifauna. O emprego de muitas práticas convencionais pode prejudicar a sustentabilidade da área, como, por exemplo, plantar grama em encostas ou áreas sombreadas, que exige considerável consumo de água, maior volume de produtos químicos e maior tempo para a manutenção. Deve-se privilegiar o plantio de vegetação com maior biomassa (arbustos e árvores) em taludes naturais, onde existe a disponibilidade hídrica pela presença de lençol freático retroalimentado naturalmente.

As práticas benéficas são a produção de hortaliças e a destinação de áreas para a compostagem no local, que não só ajudam na criação de um ambiente mais saudável, como evitam o descarte de material orgânico nos aterros convencionais, produzindo adubos para o uso no próprio jardim. Todos os adubos adquiridos devem ser legalizados e, de preferência, orgânicos e naturais. A aquisição de quaisquer tipos de insumos ou de espécies vegetais, sem a apresentação da respectiva nota fiscal que comprove o local de origem e de produção é desencorajada, por não especificar se os fornecedores são legalizados e garantirem que o material não provém de extrações ilegais.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Privilegiar o emprego de espécies vegetais que liberem maior umidade no ar e tenham biomassa em quantidade para amenizar os impactos urbanos, que promovam a retenção de partículas e a reciclagem do ar, que amenizem ruídos e que reduzam as ilhas de calor por meio da transpiração das plantas, que sirvam de abrigo para a avifauna.

Limitar o uso de grandes áreas de gramado, que além de ser considerada uma monocultura e não fornecer serviços ambientais ecológicos para o mantimento da biodiversidade, consomem muita água para irrigação.

Utilizar também espécies frutíferas nativas. Suas mudas são hoje facilmente obtidas no mercado, alimentam e atraem a avifauna urbana e criam espaços amigáveis de convívio humano.

Proporcionar espaços sombreados. Essa estratégia pode ser um elemento valioso no projeto paisagístico, pois ajuda a reduzir a temperatura das edificações existentes e minimiza os efeitos de ilhas de calor no terreno. Plantar vegetação apropriada sob a copa das árvores.

Uma ótima estratégia para a otimização do consumo de água é a manutenção de vegetação e matéria orgânica seca, como folhas, palhada, poda de grama etc., na superfície de determinadas partes do terreno. Isso ajuda a conservar a umidade e evitar a perda de água por evaporação na superfície do solo, reduzindo assim, a necessidade de se manter irrigação suplementar durante períodos de estiagem. Essa vegetação que reveste a superfície do solo (ou material orgânico, não necessariamente vegetado, colocado ao redor de plantas e árvores), reduz a erosão e a perda de água, ajudando no controle da temperatura do solo. Além disso, esse material orgânico serve para melhorar as qualidades físico-químicas do solo. Lembrar, porém, que o tipo de material escolhido pode afetar o pH do solo, principalmente, se não estiver bem decomposto.

Manter o solo permeável atentando para as compactações decorrentes da construção ou do uso inadequado do terreno.

Nota 1: As plantas típicas do deserto, como espécies suculentas, não realizam fotossíntese convencional e não prestam serviços ambientais eficientes, por isso seu emprego deve ser evitado em locais fora do bioma da caatinga.

Nota 2: Quando utilizar plantas exóticas, estas devem ser de baixa manutenção, alta durabilidade e adaptáveis ao clima.

Nota 3: O projeto de paisagismo não poderá ser composto somente com palmeiras, devendo existir árvores com o porte maior possível adequado ao espaço disponível.

Nota 4: Os projetos devem privilegiar a maior densidade possível de vegetação, pois quanto maior a quantidade de biomassa vegetal, maiores serão os benefícios para o meio ambiente e usuários. São vetados projetos formados exclusivamente por gramados, palmeiras e arbustos.

Nota 5: Pesquisar listas de invasoras: Algumas espécies consideradas nativas podem se comportar como invasoras em diferentes regiões.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Para atendimento a opção 2, siga os passos abaixo:

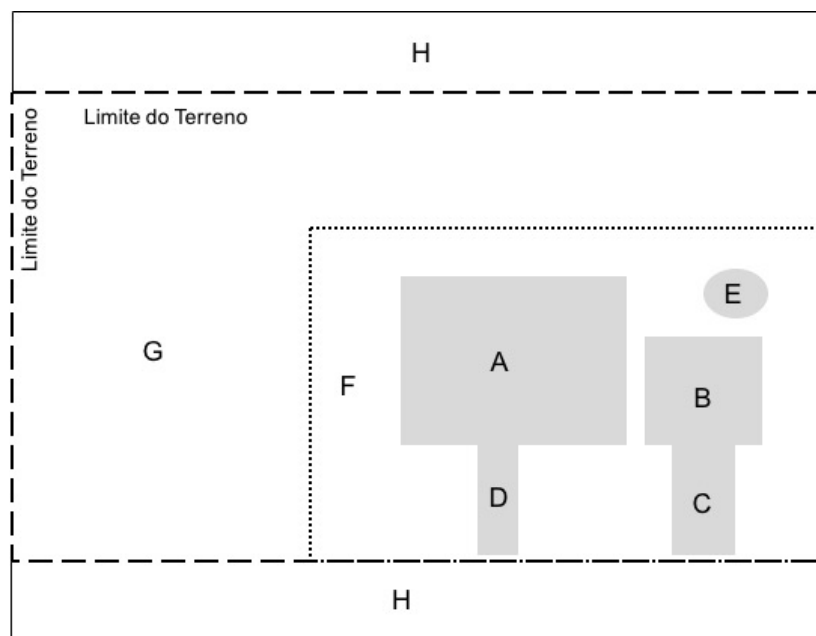
Passo 1: Determinar a área total do projeto de paisagismo básico, excluindo todas as partes não modificadas do terreno, todas as passagens de uso público, as áreas sob telhados e quaisquer elementos construídos da paisagem, como calçadas e acesso para veículos (ver área F na Imagem 1 a seguir).

Passo 2: Estimar a área total destinada ao paisagismo plantada com espécies nativas regionais.

Passo 3: Calcular a porcentagem da área plantada com espécies nativas regionais, em relação à área total modificada do terreno.

Passo 4: Verificar tabela de porcentagem e pontuação.

Imagem 1: Exemplo de aplicação da área de paisagismo



Legenda:

- A – Casa
- B – Garagem
- C – Entrada Carros
- D – Entrada Pedestres
- E – Fonte
- F – Área de Paisagismo
- G – Área não modificada do Terreno
- H – Via Pública



## 2.3 Adequação Regional

Na maior parte das regiões brasileiras que apresentam diferentes climas, com temperaturas e condições de umidade adequadas para o desenvolvimento da vegetação, qualquer espécie vegetal, seja exótica ou nativa, adapta-se facilmente. A seleção, no entanto, de espécies nativas de cada região, é fundamental para que o projeto paisagístico possa ser considerado sustentável do ponto de vista ecológico e do consumo de água. Podem ser especificadas espécies exóticas, desde que dentro da porcentagem indicada e que atendam ao baixo consumo de água estipulado. Não podem ser utilizadas espécies consideradas plantas invasoras. Atentar que uma espécie de um mesmo bima pode se comportar como invasora em diferentes locais. Por exemplo: a quaresmeira é da mata atlântica do Rio de Janeiro. Em São Paulo, ela se comporta como invasora.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O plantio de gramado convencional é considerado uma monocultura, trazendo poucos benefícios para a biodiversidade. O uso de plantas bastante diversificadas e com grande interação ecológica favorece um ecossistema mais variado, reduzindo, dessa forma, o risco de infestações por espécies vegetais invasoras e animais (pragas). Manter sempre o jardim de forma adequada, conforme as suas necessidades.

As informações sobre as espécies utilizadas, assim como os cuidados para a manutenção e gestão adequada, deverão estar presentes no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Opção 1	Opção 2
Projeto de paisagismo com indicação de áreas de grama e todas as espécies utilizadas;	X	X
Lista das espécies contendo nome científico e respectivo bioma;	X	X
Cálculos referentes à área de espécies nativas regionais utilizadas;		X
Formulário de Responsabilidade assinado pelo responsável pelo projeto de paisagismo garantindo o atendimento aos requisitos declarados.	X	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Ao projetar o paisagismo, de forma a evitar o uso de espécies invasoras e a reduzir a demanda de água e o emprego de produtos químicos, você estará colaborando com os seguintes créditos:

- IMP pré-requisito 3 – Não utilizar plantas invasoras
- IMP crédito 4 – Preservação ou Restauração do Habitat
- IMP crédito 9 – Redução de Ilha de Calor
- IMP crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais
- URA crédito 3 – Sistemas de Irrigação Eficientes

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Revisão dos itens para atendimento da opção 1: Estratégias de Paisagismo
- Maior foco na utilização das espécies nativas regionais
- Aumento das porcentagens para atendimento da opção 2: Projeto de Paisagismo com Restauração de Biodiversidade Nativa
- Exclusão da tabela com limites de área de plantio de grama na opção 2.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

USGBC LEED for Homes – Reference Guide

Floresta de Bolso

<https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/florestasdebolso/>

Programa das Nascentes

<http://www.ambiente.sp.gov.br/programanascentes/>

Blog de Botânica

<https://msbuckeridge.wordpress.com/>

Site Paisagismo Brasil

[http://www.paisagismobrasil.com.br/index.php?system=news&news\\_id=908&action=read](http://www.paisagismobrasil.com.br/index.php?system=news&news_id=908&action=read)

Site Árvores de São Paulo

<https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/>

Lista de frutas nativas raras

<http://www.colecionandofrutas.org/>

Lista de Plantas Invasoras

[http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf\\_banco\\_imagens](http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_banco_imagens)

<https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/plantas-invasoras-lista/>

Lista de espécies da flora do Brasil

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>

Lista de espécies de árvores brasileiras

<http://www.arvoresbrasil.com.br/>



Lista de espécies de plantas nativas  
[http://www.casaecia.arq.br/plantas\\_nativas.htm](http://www.casaecia.arq.br/plantas_nativas.htm)

Lista de plantas nativas para a cidade de São Paulo  
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/pubbioidiversidademunsp2016.pdf>

Manual de arborização urbana  
[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBOURB.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf)

Associação Nacional de Paisagismo  
<http://www.anponline.org.br/>

Ministério do Meio Ambiente - Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção  
[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/MMA\\_IN\\_N\\_6.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/MMA_IN_N_6.pdf)

IBAMA – Lista oficial de flora ameaçada de extinção  
<http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Os projetos que elaborarem um plano básico de manutenção do jardim ganharão 1 ponto para o desempenho exemplar. O plano deverá conter: o projeto paisagístico, com as informações sobre as espécies vegetais plantadas; os sistemas de irrigação utilizados; as recomendações técnicas sobre o uso de máquinas para a poda (equipamentos de baixo consumo energético e baixo ruído); as informações sobre o manejo da horta e a instalação da área de compostagem; indicações para a aquisição de adubos naturais e outros insumos, de mudas provenientes de viveiros habilitados e legalizados, para suprir a necessidade de substituições de plantas, entre outros. Sugerir a catalogação das espécies vegetais existentes na área objeto de projeto, como medida extra de preservação.

## 10. GLOSSÁRIO

**Avifauna** - conjunto de aves de uma região.

**Ecossistema** - conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidades.

**Microclima** - clima específico de uma área geográfica reduzida que se diferencia, por circunstância de relevo ou urbanização, do clima da região que a cerca. As características do entorno, como topografia, vegetação, massa construída, vão influenciar diretamente o desenho bioclimático.

**Planta exótica** - espécie que está em ambiente diferente de seu local de origem por ação do homem, seja intencional ou acidental.

**Planta invasora** - espécie exótica em ecossistema natural ou antrópico, que desenvolve altas taxas de crescimento, reprodução e dispersão. As espécies exóticas podem se comportar como invasoras, mas nem toda a espécie exótica é invasora. Uma espécie de um mesmo bioma pode se comportar como invasora se não for nativa do local.

**Planta Nativa** - Espécie que evoluiu no ambiente em questão ou que lá chegou desde épocas remotas, sem a interferência humana. Importante observar a regionalidade da espécie, atentando para o fato de que planta desconhece fronteiras políticas, uma criação humana. Para o paisagismo sustentável, o conceito de nativa se refere principalmente à ocorrência original da espécie no local do projeto, ou nos arredores, na sua microbacia. Quanto mais local melhor.

**Plantas suculentas** - aquelas nas quais a raiz, o talo ou as folhas são engrossados para permitir o armazenamento de água em quantidades muito maiores que nas plantas normais. Essa adaptação lhes permite manter reservas do líquido durante períodos prolongados e sobreviver em ambientes áridos e secos que, para as outras plantas, seriam inabitáveis. O exemplo mais típico de suculência é a dos cactos, cujos talos apresentam uma grossa capa de tecido parenquimatoso. Além dos cactos, outras diversas famílias vegetais apresentam o mesmo fenômeno. Comumente apresentam fotossíntese do tipo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas).

**pH (potencial hidrogeniônico)** - define a acidez ou alcalinidade dos solos. Normalmente, o pH dos solos varia de 3,0 a 9,0, dependendo da região em que estão localizados. Os solos ácidos ( $\text{pH} < 6,5$ ), situam-se, normalmente situados em regiões úmidas (várzeas), enquanto os solos de regiões ricas em calcário são alcalinos ( $\text{pH} > 7$ ).

**CRÉDITO 9**  
2 PONTOS**REDUÇÃO DE ILHA DE CALOR****OBJETIVO****REQUISITOS**

Satisfazer o cálculo abaixo utilizando as estratégias descritas para áreas de piso e calçadas (circulações externas), e áreas de cobertura e telhado verde.

Área de piso sem cobertura adotando as estratégias descritas	+	Área de cobertura adotando as estratégias descritas	+	Área de telhado verde adotando as estratégias descritas	≥	Área Total de piso sem cobertura	+	Área Total com cobertura*
0,5		0,75		0,75				

\* Para o cálculo da área de cobertura, desconsiderar as áreas técnicas, ou seja, aquelas em que estão instaladas as placas fotovoltaicas, equipamentos solares para o aquecimento de água, caixa d'água, barrilete, etc.

Utilize qualquer combinação das estratégias abaixo, para pisos descobertos e áreas de cobertura.

Estratégias para pisos sem cobertura:

- Utilize a vegetação existente ou instale plantas e árvores que forneçam sombra sobre áreas pavimentadas no terreno em até 10 anos após o plantio. A vegetação deve estar no lugar no momento da licença de ocupação.
- Proporcione sombra utilizando estruturas cobertas por sistemas de geração de energia, como coletores térmicos solares, fotovoltaicos e turbinas eólicas.
- Proporcione sombra utilizando estruturas arquitetônicas que possuam um valor de refletância solar (SRI) conforme tabela abaixo:

Tipo de telhado	Inclinação	SRI
Baixa inclinação	≤2:12 (15%)	78
Alta inclinação	≥ 2:12 (15%)	29

- Proporcione sombra com estruturas com vegetação.
- Utilize materiais de pavimentação com cor clara e com um índice de refletância solar (SRI) mínimo de 29.
- Utilize sistema de pavimentação de blocos vazados (contabilizando apenas a área de vegetação e não a área pavimentada).



#### Estratégias para áreas de cobertura:

- Utilizar materiais de coberturas que possuam índice de refletância solar (SRI) igual ou superior aos valores definidos abaixo:

Tipo de telhado	Inclinação	SRI
Baixa inclinação	≤2:12 (15%)	78
Alta inclinação	≥ 2:12 (15%)	29

- Instalar cobertura verde (área ajardinada no telhado).

## 1. INTRODUÇÃO

Proporcionar o sombreamento nos locais anexos e no entorno da residência pode reduzir as necessidades de irrigação, assim como minimizar as temperaturas do seu ambiente externo e reduzir as cargas de resfriamento.

As coberturas frias reduzem o uso de ar condicionado e aumentam o conforto das construções; combatem as ilhas de calor no verão nas cidades, melhorando a qualidade do ar e o conforto do ambiente urbano, além de reterem o calor no interior das construções, propiciando diretamente a redução do consumo de energia com o seu resfriamento (ar condicionado, por exemplo).

Calcula-se que, até 2040, 70% da população mundial deverá viver nas cidades, cujas superfícies possuem 60% de coberturas e pavimentos. Caso sejam adotadas as medidas acima, elas poderão gerar uma compensação de 44 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> no planeta, cujo valor estimado é de US\$ 1,1 trilhão. Aumentando-se permanentemente a reflexão solar dos tetos e dos pavimentos de edificações em todo o mundo, é possível obter a compensação equivalente à emissão gerada por 11 bilhões de carros por ano. Isto significaria retirar das ruas cerca de 600 milhões de carros durante o período de dezoito anos. Caso somente os tetos das edificações tivessem suas cores escuras substituídas, poder-se-ia obter a compensação de 24 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>. Se, durante o período de vinte anos, todos os tetos fossem pintados, obter-se-ia o efeito de retirar metade dos veículos que rodam em todo o mundo a cada ano em que esse programa fosse implementado, possibilitando o retardamento nos efeitos do aquecimento global e proporcionando inúmeros benefícios para a saúde humana e para a população de uma forma geral.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Levar em consideração os efeitos de ilhas de calor existentes no local quando projetar a casa e o uso do terreno.

As árvores podem, certamente, proporcionar o sombreamento no verão, minimizando a temperatura e permitem o aquecimento, durante o inverno, à medida que perdem as folhas.

Em locais em que seja impossível o plantio de árvores, usar elementos arquitetônicos para dar suporte à vegetação, produzindo o sombreamento e bloqueando, assim, a incidência direta da luz solar.

Minimizar as áreas pavimentadas. Usar materiais de pavimentação fria para todas as calçadas, pátios ou passeios, a fim de minimizar a absorção de calor solar e promover a consequente



transferência do calor para os arredores.

É possível usar revestimentos sobre a pavimentação asfáltica para alcançar o nível de refletância solar desejado. Usar revestimentos e corantes em pavimentações executadas em cimento, ou moldar in loco as superfícies de estacionamento para aprimorar a refletância solar. Utilize qualquer combinação das estratégias abaixo.

#### Estratégias para áreas de pisos descobertos:

<b>Estratégia</b>	<b>Regras e Dicas</b>
Sombreamento com Vegetação	<ul style="list-style-type: none"><li>· A vegetação deve estar instalada no local no momento da licença de ocupação.</li><li>· Considerar sombra da copa em um período de até 10 anos após o plantio.</li><li>· Priorizar o uso de vegetação nativa</li></ul>
Estruturas de sombreamento com geração de energia	<ul style="list-style-type: none"><li>· Proporcionar sombra em área de piso utilizando estruturas cobertas por sistemas de geração de energia, como coletores térmicos solares, fotovoltaicos e turbinas eólicas.</li></ul>
Estruturas arquitetônicas para sombreamento com alto índice de refletância solar (SRI)	<ul style="list-style-type: none"><li>· Proporcionar sombra em área de piso utilizando estruturas que possuam um valor de refletância solar (SRI) conforme abaixo:<ul style="list-style-type: none"><li>- Baixa Inclinação (<math>\leq 15\%</math>) SRI 78</li><li>- Alta inclinação (<math>&gt; 15\%</math>) SRI 29</li></ul></li></ul>
Estruturas de sombreamento com vegetação	<ul style="list-style-type: none"><li>· A vegetação deve estar instalada no local no momento da licença de ocupação.</li><li>· Priorizar o uso de vegetação nativa</li></ul>
Materiais de pavimentação com altos índices de refletância solar (SRI)	<ul style="list-style-type: none"><li>· Material deve possuir índice de refletância solar (SRI) mínimo de 29.</li><li>· Considerar a manutenção adequada desse material de forma a manter o índice de refletância solar ao longo dos anos.</li></ul>

#### Estratégias para coberturas:

<b>Estratégia</b>	<b>Regras e Dicas</b>
Materiais de cobertura com alto índice de refletância solar (SRI)	<ul style="list-style-type: none"><li>· Utilizar tinta ou materiais que possuam um valor de refletância solar (SRI) mínimo conforme abaixo:<ul style="list-style-type: none"><li>- Baixa Inclinação (<math>\leq 15\%</math>) SRI 78</li><li>- Alta inclinação (<math>&gt; 15\%</math>) SRI 29</li></ul></li><li>· Considerar a manutenção adequada desse material de forma a manter o índice de refletância solar ao longo dos anos.</li></ul>
Cobertura verde	<ul style="list-style-type: none"><li>· Vegetação artificial não será considerada.</li><li>· A vegetação deve estar instalada no local no momento da licença de ocupação.</li><li>· Não é permitida a utilização de plantas suculentas da família Crassulácea e Cactácea e outras oriundas de ambientes desérticos e semi-áridos (a não ser que sejam plantas nativas da Caatinga em um projeto localizado na Caatinga)</li><li>· Priorizar o uso de vegetação nativa (arbustos e árvores)</li><li>· Considerar a manutenção necessária para manter a integridade das plantas e da estrutura.</li><li>· Considerar as estratégias de paisagismo, descritas no crédito IMP CR8: Paisagismo.</li></ul>

Um projeto possui 360 m<sup>2</sup> de piso sem cobertura. O total da área de telhado é 230m<sup>2</sup>, dos quais 20m<sup>2</sup> são cobertos por equipamentos mecânicos, portanto a área de telhado aplicável é de 210m<sup>2</sup>.

As estratégias de mitigação de ilha de calor utilizadas no projeto foram:

- Passeio com índice de refletância solar (SRI) de 30 – 35m<sup>2</sup>
- Estrutura metálica sombreando estacionamento coberta com painéis fotovoltaicos – 55m<sup>2</sup>
- Marquise coberta com vegetação sombreando passeio – 95m<sup>2</sup>
- Cobertura vegetal com vegetação nativa do bioma local – 110 m<sup>2</sup>
- Cobertura com tinta branca reflexiva com alto índice de refletância solar (SRI) – 100m<sup>2</sup>

O cálculo para atendimento desse exemplo seria:

$\frac{35\text{m}^2 + 55\text{m}^2 + 95\text{m}^2}{0,5} + \frac{100\text{m}^2}{0,75} + \frac{110\text{m}^2}{0,75} \geq 360\text{m}^2 + 210\text{m}^2$
---

O total de área com cobertura e descoberta que utiliza estratégias de mitigação dos efeitos de ilha de calor (723 m<sup>2</sup>) excede o total da área de piso sem cobertura e cobertura aplicável (570 m<sup>2</sup>), portanto o projeto atenderá ao crédito e receberá 2 pontos.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Satisfazer o cálculo abaixo utilizando as estratégias descritas para áreas de piso sem cobertura, áreas de cobertura, e áreas de telhado verde. (2 pontos).

$\frac{\text{Área de piso sem cobertura adotando as estratégias descritas}}{0,5} + \frac{\text{Área de cobertura adotando as estratégias descritas}}{0,75} + \frac{\text{Área de telhado verde adotando as estratégias descritas}}{0,75} \geq \text{Área Total de piso sem cobertura} + \text{Área Total com cobertura}^*$
--

\* Para o cálculo da área de cobertura, desconsiderar as áreas técnicas, ou seja, aquelas em que estão instaladas as placas fotovoltaicas, equipamentos solares para o aquecimento de água, caixa d'água, barrilete, etc.

## 2.3 Adequação Regional

Deve-se levar em consideração o clima local para determinar quais as melhores estratégias de conforto ambiental e redução de Ilha de Calor.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Alguns cuidados básicos para a boa gestão e manutenção das superfícies devem levar em consideração os seguintes aspectos: Manter as superfícies claras sempre limpas e o corte e poda das árvores regularmente, conforme requisitos das espécies.

Todos os cuidados sobre gestão e manutenção da pavimentação e cobertura deverão estar especificados no Manual de Operação, Uso e Manutenção.



#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projeto e quadro de áreas, contendo área da pavimentação descoberta e áreas de cobertura;	X
Cálculos demonstrando o atendimento à equação;	X
Relatório descritivo e fotográfico sobre todas as medidas adotadas;	X
Especificações técnicas dos materiais utilizados contendo os valores de SRI;	X
Fotos dos materiais instalados.	X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O projeto que é pensado considerando as questões da ilha de calor estará proporcionando diretamente a redução do consumo de energia e aumento do conforto dos usuários. Este crédito se relaciona com os seguintes créditos:

- IMP Crédito 8 – Paisagismo
- IMP Crédito 10 – Controle e Gerenciamento de águas Pluviais
- URA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água
- URA Crédito 3 – Sistemas de Irrigação Eficiente
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- QAI Crédito 1 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno
- QAI Crédito 1 – Desempenho Térmico

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- O crédito agora combina as estratégias para áreas de piso e áreas de coberturas em um único item de atendimento.
- Telhado verde e pisos possuem um peso maior do que as outras estratégias de coberturas.
- As estratégias permitidas para áreas de pisos e coberturas foram revisadas.
- Desempenho exemplar foi alterado para o atendimento de estratégias para 100% de pisos e 100% de coberturas

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

USGBC LEED BD+C Reference Guide V4

Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped

Opaque Surfaces  
<http://www.astm.org/Standards/E1980.htm>

Green Roof Technology – Form and Function  
<http://www.greenrooftechology.com/>  
International Green Roof Association  
<http://www.igra-world.com/>

Manual de Calçadas São Paulo  
[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/calçadas/arquivos/cartilha\\_-\\_draft\\_10.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/calçadas/arquivos/cartilha_-_draft_10.pdf)

Manual de Calçadas Goiânia  
[http://www.crea-go.org.br/site/arquivos/uploads/calçada\\_sustentavel.pdf](http://www.crea-go.org.br/site/arquivos/uploads/calçada_sustentavel.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Projetos que utilizarem as estratégias descritas para 100% das áreas de pisos descobertos e 100% das coberturas receberão 1 ponto extra por desempenho exemplar.

## 10. GLOSSÁRIO

**Absortividade (ou Absortância)** - capacidade do material de absorver energia térmica. Por exemplo, se a absortividade de um material for 0.80, significa que 80% da energia que incide sobre ele será absorvida e 20% refletida. Em geral, cores claras possuem absortividade baixa e escuras alta.

**Área de Cobertura** – elementos que protegem os edifícios da ação das intempéries, como telhadosm superfícies planas e curvas.

**Área de Piso Sem Cobertura** – área de passeio e pisos descobertos.

**Efeito Ilhas de calor** – são definidas como diferenças térmicas de temperatura entre áreas pavimentadas e áreas vegetadas.

**Emissividade** - emissividade é a capacidade de um objeto emitir radiação eletromagnética (no nosso caso, energia infravermelha) quando o comparamos com o chamado “corpo negro” para a mesma temperatura e comprimento de onda.

**SRI** – sigla em inglês (Solar Reflectance Index), que significa Índice de Refletância Solar. É a medida que indica a capacidade de uma superfície construída para refletir calor solar, mostrado por meio de um pequeno aumento na temperatura. Para calcular o SRI de um determinado material, é necessário obter o Valor de Refletância Solar e o Valor de Emissividade Térmica desse material, usando a metodologia de ensaio definida pela ASTM E1980-11.



**CRÉDITO 10**  
1 a 2 PONTOS

**CONTROLE E GERENCIAMENTO  
DE ÁGUAS PLUVIAIS**

**OBJETIVO**

Restituir o ciclo hidrológico natural, por meio da redução de superfícies impermeáveis, aumentando a infiltração das águas pluviais no solo, diminuindo o volume escoado e as vazões de pico na superfície do terreno.

**REQUISITOS**

Atender uma das opções abaixo:

Opção 1 – Área permeável menor ou igual a 50% (1 ponto)

a) Implementar um plano de gerenciamento de águas pluviais para que a vazão do pico da água pluvial descartada no período de pós-ocupação ou (pós-desenvolvimento) não exceda a vazão de água pluvial descartada na situação de pré-desenvolvimento, ou seja, antes no período de ocupação. O período de retorno a ser usado deverá ser de 2 anos, e o tempo de detenção será de 24 horas (86.400 segundos), no mínimo.

OU

b) Implementar um plano de gerenciamento das águas pluviais que proteja os corpos hídricos da erosão excessiva, por meio da implantação de estratégias de controle de proteção de corpos hídricos e de controle do volume de escoamento.

OU

Opção 2 – Área permeável maior que 50% (2 pontos)

Implementar um plano de gerenciamento de águas pluviais que resulte na redução em 25% do volume e da vazão do escoamento de água pluvial da situação original, para uma precipitação pluvial com tempo de retorno de 2 anos e duração de 24 horas.

**1. INTRODUÇÃO**

O acúmulo de água nas bocas de lobo pode causar danos e resultar em inundações, e, normalmente, o escoamento superficial da água no terreno pode levar à erosão no terreno do projeto ou nas suas áreas adjacentes. O carreamento de fertilizantes químicos e a sedimentação de partículas em corpos de água podem afetar negativamente a qualidade da água.

O escoamento superficial pode ser reduzido pelo aumento do índice de permeabilidade, possibilitando a infiltração das águas de chuvas no terreno.

O aumento da permeabilidade no terreno traz múltiplos benefícios: menor sobrecarga nos sistemas urbanos de drenagem pela redução da vazão de escoamento das águas pluviais;

diminuição do transporte de sedimentos e fertilizantes e químicos durante o escoamento superficial; a redução da erosão em áreas declivosas; o menor assoreamento em rios e lagos; e aumento do reabastecimento dos aquíferos subterrâneos.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Inicialmente, deve-se projetar a residência e o paisagismo, incluindo amplas áreas permeáveis. Determinar a quantidade e as espécies de árvores e arbustos de pequeno consumo de água a serem plantados no local. Maximizar o controle da erosão e aumentar os benefícios do sombreamento. O projeto deve levar em conta as medidas de controle de erosão, analisando as características do terreno, tais como as suas áreas permeáveis e impermeáveis. Construir uma casa menor e reduzir a extensão das áreas impermeáveis, como pátios, calçadas e ruas. Quando possível, construir de forma mais vertical do que horizontal para diminuir a extensão de ocupação do terreno, reduzindo os impactos decorrentes das obras.

Projetar o empreendimento de forma a manter o fluxo natural de escoamento das águas pluviais, promovendo a sua infiltração. Especificar coberturas verdes, pavimentos permeáveis e adotar outras medidas que aumentem a permeabilidade da superfície do terreno. Aproveitar as águas pluviais para fins não potáveis, como o uso em sanitários, ou para a irrigação, dentre outros.

Quando a construção de calçadas e pátios for indispensável, utilizar a pavimentação aberta ou materiais permeáveis que permitam absorção de água no solo.

A instalação de pavimentos permeáveis pode requerer a contratação de profissionais especializados para projetar o sistema conforme normas da ABNT. Se a base do pavimento não for projetada adequadamente, a água pode fluir em direção à residência, causando problemas.

Nos locais em que se utilizarem materiais impermeáveis, é necessária orientação profissional para projetar adequadamente o escoamento da água sobre a superfície. O projeto deve ser integrado para se gerenciar, ao mesmo tempo, o escoamento e o controle de processos erosivos.

Nota: Em alguns locais, pode ser necessária a adoção de outras práticas de gestão de águas pluviais, como a construção de reservatórios de detenção estendido para promover o controle do volume de águas pluviais e prevenir a ocorrência de processos erosivos.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Definir a área permeável do terreno pelo cálculo da extensão total do terreno, reduzindo a área sob projeção dos telhados e dos locais pavimentados. De posse dessas informações, pode-se calcular a porcentagem da área permeável no terreno. A construção de “telhados verdes” também conta como crédito para o item “área permeável”.

Esse cálculo deve ser utilizado para o cálculo da vazão de água nas duas condições de pré-desenvolvimento e pós-desenvolvimento, e quando necessário, para o dimensionamento das medidas de controle, como, por exemplo, o volume do reservatório de detenção das águas pluviais.

- Determinação das vazões em duas situações de terreno:

Dimensionamento pelo Método Racional: em caso da utilização do método do SCS ou TR-55, adotar a precipitação pluvial com 24 horas de duração. Considerar a situação de pré-desenvolvimento e pós-desenvolvimento.



- Definição das estratégias:

O controle poderá ser feito a montante e a jusante do terreno, sendo que o período de retorno a ser usado deverá ser de 2 anos. Utilizar as equações para chuvas intensas, com o tempo de concentração calculado. No caso de se usar o Método SCS ou TR-55, a precipitação padrão será de 24 horas. Dar preferência para o controle a montante (controle no lote), que pode ser por armazenamento ou por infiltração.

No controle da estocagem de água, poderá ser usado armazenamento no telhado, instalação de telhado verde, armazenamento em estacionamento de veículos, construção de reservatórios enterrados ou abertos, armazenamento em área ajardinada (rain garden).

No controle por infiltração, poderá ser usado pavimento permeável, trincheira de infiltração e outros.

No controle a jusante, poderá ser construído reservatório de retenção seco ou estendido; reservatório de retenção; wetland; e bacia de infiltração.

### 2.3 Adequação Regional

A escolha e locação das áreas permeáveis dependerão do clima regional e das condições microclimáticas.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Deve-se sempre realizar a manutenção adequada para os sistemas projetados, para que estejam sempre operantes. Exemplos: limpeza dos pavimentos permeáveis, manutenção das áreas ajardinadas e limpeza dos reservatórios e de outros elementos hidráulicos necessários à retenção da água ou ao controle da erosão.

O descritivo das estratégias utilizadas para o gerenciamento de águas pluviais, assim como as diretrizes para a manutenção e operação adequada dos sistemas projetados, deve estar descrito no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Cálculos da porcentagem de impermeabilização do terreno, com relação à situação original, cálculo das áreas permeáveis e impermeáveis, assim como o das vazões na situação de pré-desenvolvimento e pós-desenvolvimento.	X
Plano de gerenciamento de águas pluviais.	X
Relatório descritivo sobre as estratégias implementadas e situação do terreno pré-desenvolvimento e pós-desenvolvimento.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- IMP Pré-Requisito 4 – Seleção do Terreno
- IMP Crédito 7 – Redução do Impacto da Obra no Terreno
- IMP Crédito 9 – Redução de Ilha de Calor



## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Os créditos IMP CR 10.1 e IMP CR 10.2 (versão 1) foram unificados e a qualidade do gerenciamento de águas pluviais é abordada como um desempenho exemplar dentro desse crédito.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais.

UFSC – Instalações prediais de águas pluviais.

[http://www2.feb.unesp.br/eduoliv/public\\_html/PagWeb/apostilas/Apostila%20AguaPluvial.pdf](http://www2.feb.unesp.br/eduoliv/public_html/PagWeb/apostilas/Apostila%20AguaPluvial.pdf)

Artigos e referências sobre o tema Água.

[http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos\\_livros/livro\\_metodo\\_calculos\\_vazao\\_capitulo26.pdf](http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_metodo_calculos_vazao_capitulo26.pdf)

Manejo de Águas Pluviais Urbanas

[http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5\\_tema%204.pdf](http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%204.pdf)

TOMAZ, Plinio. Poluição difusa, 2006;

TOMAZ, Plinio. Cálculos hidrológicos e hidráulicos para obras municipais, 2002.

TOMAZ, Plinio. Poluição Difusa, 2006;

MARTINEZ Júnior, F.; Magnani, N. L. G. Equações de chuvas intensas do Estado de São Paulo. Convênio Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE); Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

RIGHETTO, A. M. Hidrologia e recursos hídricos. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos - EESC – Universidade de São Paulo - USP, 1998.

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será concedido 1 ponto por desempenho exemplar para os projetos que utilizarem estratégias baseadas nas chamadas Best Management Practices (BMP) para projetar sistemas de tratamento naturais e/ou mecânicos integrados, tais como: lagos artificiais, filtros de raízes, caixas de areia, dispositivos de retenção de sólidos, ou canais abertos dimensionados, a fim de remover os sólidos provenientes do escoamento superficial de precipitações, melhorando a qualidade das águas pluviais.

## 10. GLOSSÁRIO

**Água pluvial** – é a água proveniente de chuvas, coletada pelos sistemas urbanos de saneamento básico nas chamadas galerias de águas pluviais ou esgotos pluviais. Pode ter tubulações próprias (chamadas de sistema separador absoluto). Essas águas são posteriormente lançadas nos cursos d'água, lagos, lagoas, baías ou oceano.



**Bacia de infiltração** – é uma depressão no terreno com as finalidades de reduzir o volume das enxurradas, remover alguns poluentes e promover a recarga da água subterrânea. Best Management Practices (BMP) - são consideradas as ações mais eficientes para o controle da poluição difusa, proporcionando a melhoria da qualidade das águas pluviais. Para tanto, o método de Schueler (1987) deve ser utilizado para estimar o transporte de poluição urbana difusa em uma determinada área.

**Reservatórios de retenção estendida** – são estruturas de acumulação temporária das águas de chuva, que contribuem para a redução das inundações urbanas. Embora estas estruturas apresentem como principal função o amortecimento das ondas de cheias e a redução das inundações urbanas, elas podem também proporcionar a captação de sedimentos e detritos, assim como a recuperação da qualidade das águas dos córregos e rios urbanos. No reservatório de retenção estendida haverá controle da quantidade e qualidade e no final o reservatório ficará vazio. No caso de se querer uma retenção teremos que usar o volume  $WQ_v$  fixo e  $WQ_v$  variável, sendo que este se esvaziará em 24h.

**Wetland** – é a denominação inglesa genérica dada às áreas úmidas naturais onde ocorre a transição entre os ambientes aquáticos e terrestres, como os pântanos, brejos, charcos, várzeas, lagos muito rasos e manguezais. As wetlands construídas são sistemas naturais de tratamento de efluentes que tiram partido do conjunto solo-planta para o pós-tratamento de efluentes. Os sistemas de wetlands construídas, ao contrário dos alagados naturais, são elaborados com a finalidade de receber esgotos previamente tratados e proporcionar um incremento na qualidade desse esgoto.





## USO EFICIENTE DA ÁGUA (UEA)



UEA

### Visão Geral

O País possui 12% das reservas de água doce disponíveis no mundo, sendo que a Bacia Amazônica concentra 70% desse volume. O restante é distribuído desigualmente para atender a toda população brasileira. O Nordeste possui menos de 5% das reservas e grande parte da água é subterrânea, com teor de sal acima do limite aceitável para o consumo humano.

Por isso, o investimento em métodos alternativos de abastecimento, como os processos de dessalinização com reaproveitamento de rejeitos, são tratados como prioritários na promoção do desenvolvimento social e ambiental do semiárido brasileiro.

Em função do aumento da população, a demanda crescente por água potável gera manutenções extras e aumento de custos ao fornecedor municipal e às centrais de tratamento. Residências que usam a água racionalmente possuem menor custo de operação e reduzem o volume de esgoto gerado. Muitas das estratégias para conservação de água envolvem baixo ou nenhum custo adicional e paybacks em curto prazo. Outras estratégias como, captação pluvial e tratamento de águas cinzas podem envolver um investimento um pouco maior.

Esta categoria de créditos aborda as preocupações ambientais relacionadas ao consumo interno e especificação de equipamentos, medição, setorização e sistemas de irrigação. Os créditos desta categoria promovem as seguintes medidas:

### Redução do Consumo Interno de Água

Reduzir o consumo interno de água pode requerer o uso de alternativas de fontes de água não potável e instalação de componentes e equipamentos eficientes de água que restrinjam a vazão para consumo, tais como: controles eletrônicos, sistemas a vácuo e seco, entre outros. Reduzir o consumo de água nas torneiras, chuveiros, bacias sanitárias e outros sistemas, pode reduzir o montante total retirado dos corpos d'água. O payback para a implantação dessas estratégias é normalmente realizado em curto prazo e os benefícios para o meio ambiente local e global, podem ser enormes.

### Monitoramento do Consumo

O primeiro passo para incentivar o uso eficiente da água é entender o desempenho atual do consumo. Rastrear os níveis de consumo pode ajudar organizações a entenderem melhor como estes recursos se relacionam uns com os outros; tomar decisões de gestão integradas que aumentem a eficiência geral e verificar as economias através da melhora de projetos dos sistemas hidráulicos. Organizações e empresas que proporcionam a gestão do desempenho da água e da energia podem utilizar estes dados para desenvolvimento de pesquisa e produção de casas mais sustentáveis.

### Saúde e Bem-estar

A água mesmo que tratada pode conter substâncias perigosas, tais como bactérias, vírus, contaminantes orgânicos e metais tóxicos. A exposição a estas substâncias pode levar a

problemas de saúde diversos, dentre eles: diarreias, vômitos, náuseas e cólicas; além de pressão alta, problemas renais, câncer, doenças respiratórias, e outros. Garantir a qualidade e a segurança da água pode minimizar os sérios riscos relacionados à saúde dos ocupantes.

**Resumo dos itens desta categoria:**

Uso Eficiente da Água (UEA)		12 pontos
Pré-requisito 1	Uso Eficiente da Água - Básico	Obrigatório
Pré-requisito 2	Medição Única do Consumo de Água	Obrigatório
Crédito 1	Uso Eficiente da Água - Otimizado	1 a 3
Crédito 2	Medição Setorizada do Consumo de Água	1 a 2
Crédito 3	Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis	1 a 3
Crédito 4	Sistemas de Irrigação Eficiente	2 a 3
Crédito 5	Plano de Segurança da Água	1

**OBJETIVO**

Reduzir a demanda por água, através da utilização de produtos hidrossanitários eficientes.

**REQUISITOS**

Utilizar produtos hidrossanitários eficientes de forma a reduzir a demanda por água nos ambientes residenciais, conforme os requisitos especificados abaixo.

Atender aos requisitos descritos na Tabela abaixo para pelo menos 90% dos pontos de consumo descritos:

PONTO DE CONSUMO	REQUISITO
Bacias Sanitárias e Sistemas de Descarga	utilização de mecanismos de descarga seletiva
Torneiras e Misturadores para lavatório	A vazão máxima deve ser igual ou inferior a 9L/min ( $Q_{max} \leq 0,15L/s$ )
Torneiras e Misturadores para cozinhas	A vazão máxima deve estar compreendida na faixa de 6L/min (0,10L/s) a 9L/min (0,15L/s) ( $6,0 \leq Q_{max} \leq 9,0L/min$ )
Chuveiros	A vazão máxima deve ser igual ou inferior a 12L/min ( $Q_{max} \leq 0,20L/s$ )
Torneiras de Uso Geral	As torneiras de uso geral situadas em áreas comuns devem possuir acionamento restrito

Nota 1: Todos os equipamentos para restrição de vazão devem ser entregues instalados.

**1. INTRODUÇÃO**

A redução do consumo de água reduz o custo de operação da edificação ao longo de seu ciclo de vida, trazendo retorno financeiro para as ações tomadas. Além disso, a redução e a limitação das vazões permitem o desenvolvimento de um sistema predial hidro sanitário com tubulações de menor diâmetro, reduzindo os custos de implementação do sistema.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Uma estratégia eficaz para reduzir o consumo de água é a utilização de produtos mais eficientes, que exijam menos água, com desempenho igual ou superior à dos produtos convencionais. Pode-se citar como exemplos a utilização de arejadores de vazão constante, que, de modo diferente ao arejador convencional, limitam a vazão de água para um valor máximo, e, também, a instalação nos sanitários de bacias dotadas de mecanismo de descarga seletivo para dejetos líquidos e sólidos.

É necessário lembrar que a estratégia deve ser adotada com critério, uma vez que sua eficácia depende diretamente da aceitação do usuário. Em torneiras e misturadores para cozinhas, por exemplo, onde alguns processos necessitam de maior volume de água (limpeza, enchimento de recipientes etc.), a redução da vazão para valores muito baixos pode resultar em improdutividade e/ou insatisfação. Por outro lado, a limitação de vazão nos chuveiros, sem considerar o conforto e a conveniência do usuário, também pode levá-lo a burlar as soluções implementadas. Caso a estratégia não seja aceita, ela se tornará ineficaz.

Limitação da Vazão dos Pontos de Consumo:

A determinação da vazão máxima dos pontos de consumo pode ser feita através da utilização de equipamentos que já possuem a vazão limitada ou pela utilização de dispositivos redutores de vazão (arejadores ou restritores de vazão constante), registros reguladores de vazão nos equipamentos ou pontos de consumo ou da limitação da pressão dinâmica do sistema através de válvulas redutoras de pressão, entre outras medidas, conforme sugerido abaixo.

É necessário salientar que a limitação da vazão dos chuveiros, lavatórios e cozinhas pode trazer riscos ao funcionamento dos aquecedores e/ou do sistema de água quente. Medidas eficazes para evitar esses efeitos são a utilização de misturadores termostático ou misturadores compensadores de pressão (Pressure Balance Valves) que permitem o balanceamento das pressões dinâmicas dos ramais de água fria e quente, que devem ser iguais entre outras alternativas. Além disso, é necessário verificar as pressões e vazões mínimas de funcionamento do aquecedor, bem como a compatibilidade entre o aquecedor, o(s) misturador(es) e o chuveiro(s) em questão. Consulte o projetista do sistema predial hidrossanitário de forma a garantir o funcionamento do sistema.

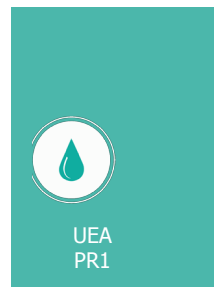
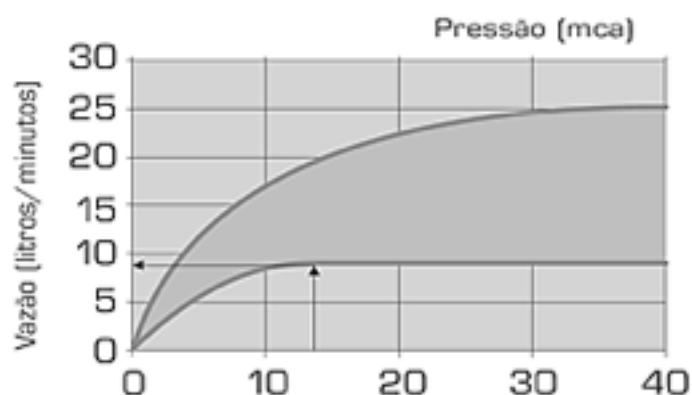
Adotar uma das estratégias listadas abaixo:

#### a) Redução da Vazão através da utilização de Dispositivos de Vazão constante

A limitação da vazão pode ser feita com a utilização de dispositivos de vazão constante, como arejadores de vazão constante ou restritores de vazão constante, que permitem limitar a vazão do produto independentemente da pressão no ponto, conforme exemplificado na Tabela 1 abaixo.

Nesse caso, deve-se enviar a especificação do(s) fabricante do(s) produto(s) em questão, com a vazão máxima e características de funcionamento dos mesmos. Caso a solução adotada envolva mais de um fabricante ou produto, deve-se evidenciar a compatibilidade entre os produtos.

Tabela 1: Vazão constante no ponto de consumo

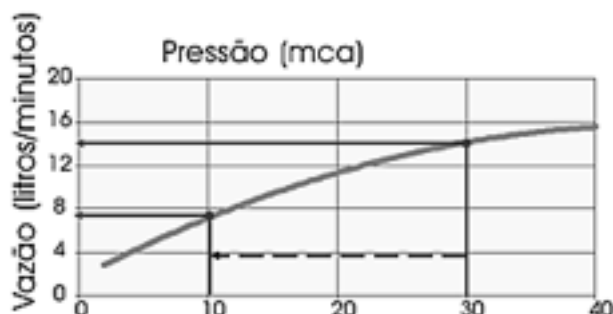


E/OU

#### b) Redução da Vazão através da Limitação da Pressão

É possível limitar a vazão dos produtos através da redução da pressão dinâmica nos pontos, conforme exemplificado no gráfico abaixo. Nesse caso deve-se verificar o funcionamento do(s) produto(s) a jusante do equipamento redutor pressão, bem como os outros componentes do sistema (outros metais e ou/louças sanitárias, aquecedores, medidores, etc.), de forma a garantir o seu adequado funcionamento.

Tabela 2: Limitação para vazão por meio da pressão



E/OU

#### c) Redução da Vazão através da Utilização de Registros Reguladores de Vazão

Registros reguladores de vazão são produtos instalados no ponto de alimentação ou integrados em torneiras, misturadores, flexíveis e chuveiros, que possibilitam a regulação da vazão de forma manual, permitindo estabelecer a vazão desejada bem como o fechamento pontual do produto para manutenção.

E/OU

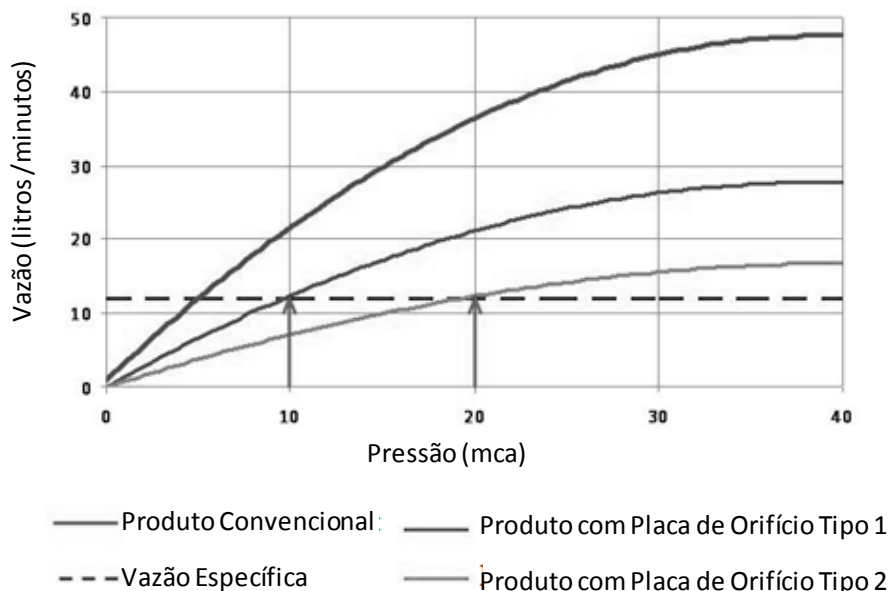
#### d) Placas de Orifício

A redução da vazão também pode ser obtida através da utilização de Placas de Orifício, que são dispositivos que limitam a vazão, porém apresentam variação de acordo com a pressão dinâmica disponível no ponto. Caso a edificação possua ambientes, unidades ou pontos de



água onde a pressão dinâmica não são iguais, é necessário utilizar placas de orifício com áreas de passagem diferentes, de forma a fornecer a vazão especificada pelo projetista do sistema predial hidrossanitário, conforme exemplificado no gráfico abaixo.

Tabela 4: Exemplos de limitação de vazão em equipamentos com ou sem placa de orifício.



Nota: Caso a(s) solução(ões) economizadora(s) adotada(s) necessite(m) de regulagem, como por exemplo válvulas redutoras de pressão ou registros reguladores de vazão, deve-se fazer a medição in loco da vazão de todos os pontos onde a solução será aplicada e evidenciar as vazões obtidas de forma a garantir a vazão especificada antes da entrega da residência. Para aferição da vazão in loco, admite-se uma tolerância de até 10% para as vazões dos pontos de consumo.

Veja abaixo um exemplo de aplicação de listagem dos produtos na Tabela 5.

Tabela 5: Exemplo de especificação dos produtos

Equipamentos (itens instalados)	Fornecedor	Modelo (ref.)	Vazão limite conforme fornecedor
Bacia Sanitária 1	Brix	HY.6633	Caixa acoplada Dual Flush - 3 e 6L
Bacia Sanitária 2	Brix	HY.6633	Caixa acoplada Dual Flush - 3 e 6L
Bacia Sanitária 3	Brix	HY.6633	Caixa acoplada Dual Flush - 3 e 6L
Torneira para lavatório de mesa 1	Brix	HN.22548	6 L/min
Torneira para lavatório de mesa 2	Brix	HN.22548	6 L/min
Misturador para lavatório 3 (parede)	Brix	LO.6341	não especificado
Regulador de vazão de água	Brix	C.L.6214	6 L/min
Torneira para cozinha (monocomando)	Brix	LLO.6693	8 L/min
Torneira para churrasqueira	Brix	KI.3321	8 L/min
Chuveiro banho 1 (5 jatos)	Brix	HO.2253	12 L/min
Chuveiro banho 2	Brix	KI.3369	9 L/min

Apresentar cálculos, conforme estratégias adotadas.

Listar todos os equipamentos adotados e calcular se ao menos 90% dos equipamentos atendem aos requisitos citados, conforme Equação 1.

## Equação 1: Porcentagem de Equipamentos Hidrossanitários Eficientes

$$\text{Porcentagem de Equipamentos Hidrossanitários Eficientes} = \frac{\text{Quantidade Total de Equipamentos Eficientes}}{\text{Quantidade Total de Pontos Hidrossanitários}} \times 100$$

Nota: A quantidade total de equipamentos eficientes utilizados deve ser considerada única para o conjunto de equipamentos utilizados em um ponto de consumo. Por exemplo, um ponto de consumo que esteja utilizando um restritor de vazão junto de uma torneira para limitação da vazão constante, deve-se considerar apenas 1 equipamento eficiente no cálculo.

### 2.3 Adequação Regional

Pode existir legislação específica para utilizações de equipamentos eficientes. Confirme se o município que se localiza a residência possui alguma legislação específica, antes de especificar os equipamentos.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As informações sobre os produtos adquiridos, assim como as diretrizes para a correta operação e manutenção dos mesmos, devem estar especificadas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos de instalações hidrossanitárias;	X
Relatório descritivo contendo quantidades e informações técnicas de todos os equipamentos especificados e instalados em conformidade com o atendimento ao pré-requisito;	X
Cálculos comprovando que ao menos 90% dos equipamentos atendem aos requisitos citados;	X
Especificações técnicas dos fabricantes de todos os equipamentos especificados e instalados no projeto.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A escolha de equipamentos eficientes de consumo de água pode influenciar outros créditos relacionados. Desta forma, reveja os seguintes créditos abaixo, ao iniciar o planejamento das especificações de equipamento:

- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- UEA Crédito 3 – Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficientes



- UEA Pré-requisito 2 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Inclusão de diretrizes para as torneiras de uso geral.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 7198 – Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente.

ABNT NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria.

SINDUSCON, Manual de Conservação e Reuso de Água em Edificações.

USGBC, LEED for Homes Rating System

USGBC, Green Building Design and Construction

ANA – Agência Nacional de Águas  
<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>

Ministério do Meio Ambiente  
<http://www.mma.gov.br/>

Ministério do Meio Ambiente - Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações  
[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/purac\\_derosso.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/purac_derosso.pdf)

WWF – Água para vida  
[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/agua/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agua/)

Manual de Gerenciamento para Controladores de Consumo de Água  
[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/Manual%20do%20controlador.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/Manual%20do%20controlador.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Vazão** - pode ser definida como sendo a quantidade volumétrica, mássica ou gravitacional de um fluido que passa através de uma seção de uma tubulação ou canal por unidade de tempo.  
**Pressão** - é a força exercida por unidade de área.

**Recursos Hídricos** – é a quantidade de águas superficiais e subterrâneas disponíveis numa determinada região ou bacia para qualquer uso.

**Torneira de Uso Geral** - Torneiras de jardim, tanque, mangueiras ou afins destinadas para a limpeza das áreas, processos específicos ou irrigação.



### OBJETIVO

Prover as residências de medidores do consumo de água, de tal forma a possibilitar o gerenciamento do uso da água nas residências, por meio da aquisição de dados (preferencialmente de maneira automática e remota), auxiliando no desenvolvimento de ações de conservação.

### REQUISITOS

A unidade habitacional deve dispor de medidor(es) de água (hidrômetros), de forma a possibilitar o gerenciamento do consumo de água potável em sua totalidade, independentemente da fonte de abastecimento (concessionária, poços artesianos etc.).

O(s) hidrômetro(s) deve(m) atender a classe B de precisão, de acordo com as normas vigentes, bem como estar em acordo com as portarias de aprovação do Inmetro referentes ao modelo do medidor; sua(s) relojoaria(s) deve(m) possuir ao menos preparação para acoplamento de equipamento emissor de sinal digital (que deverá conter sensor de detecção do tipo óptico, magnético ou equivalente), com proteção antifraude, que permita a interligação à equipamento(s) ou sistema(s) de leitura automática e remota do consumo, que deve propiciar a aquisição de dados de consumo com uma periodicidade diária ou menor.

Nota: Considera-se esse pré-requisito atendido em unidades unifamiliares (casas) situadas em locais onde a concessionária dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto do local forneça o medidor de água para a unidade, caso não exista nenhuma outra fonte de água para abastecer a unidade.

Caso existam fontes alternativas de abastecimento, deverão ser utilizados medidores complementares que atendam às mesmas exigências acima descritas, mas devem ser totalmente independentes dos equipamentos e sistemas instalados e geridos pela concessionária dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto local.

## 1. INTRODUÇÃO

A medição do consumo de água em residências constitui-se como ação primordial para o desenvolvimento da gestão desse insumo, uma vez que ela permite identificar os pontos de maior consumo, bem como localizar possíveis vazamentos de água na rede.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Não há.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Explicitar o dimensionamento dos medidores, conforme projeto das especificações e do método de dimensionamento escolhido.

Uma vez dimensionado(s) o(s) medidor(es), deverá(ão) ser explicitada(as) as suas características, em função de sua vazão nominal e máxima, assim como da tecnologia de medição escolhida (velocimétrica, volumétrica, eletromagnética, ultrassom, entre outras).

## 2.3 Adequação Regional

Pode existir legislação específica para utilizações de hidrômetros. Confirme se o município onde se localiza a residência possui alguma legislação específica, antes de especificar os equipamentos.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Os hidrômetros velocimétricos e volumétricos são equipamentos com partes móveis e com o tempo de uso suas peças vão se desgastando progressivamente, reduzindo a precisão do medidor de água principalmente em baixas vazões. Estas perdas por submedição podem comprometer o balanço hídrico e a receita de uma empresa concessionária de água, e objetivamente influenciar nos dados utilizados para gestão da água da residência.

As informações sobre os equipamentos adquiridos, assim como diretrizes para a sua correta manutenção e operação devem ser inseridas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos de instalações hidrossanitárias com informações sobre o(s) medidor(es);	X
Informações sobre os equipamentos especificados e instalados, comprovando o atendimento a classe B de precisão;	X
Relatório descritivo contendo a quantidade e especificação técnica dos hidrômetros especificados e instalados no projeto.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- UEA Pré-Requisito 1 – Uso Eficiente da Água - Básico
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- UEA Crédito 3 – Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficientes
- EA Pré-requisito 4 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Hidrômetros com classe B de precisão serão aceitos.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 8009 – Hidrômetro Taquimétrico para Água Fria de até 15,0 metros cúbicos por hora de vazão nominal.

ABNT NBR 8194 – Hidrômetro Taquimétrico para Água Fria de até 15,0 metros cúbicos por hora de vazão nominal – Padronização

ABNT NBR 14005 – Medidor Velocimétrico para Água Fria de até 15,0 metros cúbicos por hora de vazão nominal.

ABNT NBR 15538 – Medidores de Água Potável – Ensaios para avaliação de eficiência

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria: Projeto, Execução e Operação.

ABNT NBR 15806 – Sistemas de medição predial remota e centralizada de água e gás.

Sociedade Brasileira de Metrologia  
<http://metrologia.org.br/wpsite/>

Programa de Qualidade e Produtividade dos Sistemas de Medição Individualizada de Água  
<http://www.proacqua.org.br>

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - Individualização de medição:  
Cartilha para Orientação de clientes  
[http://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos\\_pdf/individualizacaoHidrometro.pdf](http://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos_pdf/individualizacaoHidrometro.pdf)

Norma Técnica SABESP- NTS 165 - Instalação da Unidade de Medição de Água - UMA  
(DN 20 - Hidrômetro de 1,5 m<sup>3</sup>/h e 3,0 m<sup>3</sup>/h) – Procedimento  
<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/Nts165.pdf>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. Glossário

**Hidrômetro** - é um instrumento de medição capaz de identificar o volume de água que passa numa parte da rede de abastecimento de água.

**Medidores de água taquimétricos ou velocimétricos**- são medidores (hidrômetros) que tem o seu mecanismo interno acionado pelo líquido em movimento com uma certa velocidade. Ao entrar no medidor, o fluido é direcionado em um ou mais jatos e aciona a turbina ou hélice, gerando movimentos de rotação. O totalizador é então acionado e faz registros proporcionais à rotação da turbina, acumulando e indicando o volume.

**Vazão mínima** - é aquela a partir da qual o medidor de água começa a indicar volumes dentro da faixa de medição de melhor precisão. É a menor vazão de trabalho com erros de registro admissíveis por norma técnica.

**Vazão nominal** - é a vazão que corresponde à metade da vazão máxima do medidor. É dita vazão nominal porque ela identifica o medidor. Um hidrômetro de vazão máxima 3 m<sup>3</sup>/h terá vazão nominal de 1,5 m<sup>3</sup>/h. Além da vazão nominal, devem ser informados ainda o diâmetro



das conexões, a classe metrológica e os princípios construtivos, se unijato ou multijato (no caso de tecnologia velocimétrica), se mecânico ou magnético.

**Vazão máxima** - é a maior vazão admissível no medidor de água no qual o instrumento pode trabalhar por curto espaço de tempo sem se danificar e sem apresentar perda de carga superior a 10 metros de coluna de água (0,10 MPa). É a vazão que serve apenas para determinar a capacidade máxima de fluxo possível no medidor. Na prática, nenhum hidrômetro pode ser submetido a essa vazão como rotina operacional, pois os desgastes serão grandes e podem danificar o medidor em poucos meses ou dias. Para evitar o desgaste prematuro, alguns especialistas sugerem que a vazão de trabalho deve estar próxima a vazão nominal.



## OBJETIVO

Reduzir a demanda por água através da utilização de produtos hidrossanitários eficientes.

## REQUISITOS

Utilizar produtos hidrossanitários eficientes de forma a reduzir o consumo de água nos ambientes residenciais, conforme os requisitos especificados na tabela abaixo.

Atender aos requisitos descritos na Tabela abaixo para pelo menos 90% dos pontos de consumo descritos:

Ponto de Consumo	Requisito	Pontos
Torneiras e Misturadores para lavatório (não temporizados)	A vazão máxima deve ser igual ou inferior a 6L/min (Qmax.≤0,10l/s)	1
Chuveiros	A vazão máxima deve ser igual ou inferior a 8L/min (Qmax.≤0,13l/s)	1
	A vazão máxima deve ser igual ou inferior a 6L/min (Qmax.≤0,10l/s)	2

Nota 1: Todos os equipamentos para restrição de vazão devem ser instalados na entrega da residência.

## 1. INTRODUÇÃO

A redução do consumo de água reduz o custo de operação da edificação ao longo de seu ciclo de vida, trazendo retorno financeiro para as ações tomadas. Além disso, a redução e a limitação das vazões permitem o desenvolvimento de um sistema predial hidro sanitário com tubulações de menor diâmetro, reduzindo os custos de implementação do sistema.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Uma estratégia eficaz para reduzir o consumo de água é a utilização de produtos mais eficientes, que exijam menos água, com desempenho igual ou superior à dos produtos convencionais.

Pode-se citar como exemplos a utilização de arejadores de vazão constante, que, de modo diferente ao arejador convencional, limitam a vazão de água para um valor máximo, e, também, a instalação nos sanitários de bacias dotadas de mecanismo de descarga seletivo para dejetos líquidos e sólidos.



É necessário lembrar que a estratégia deve ser adotada com critério, uma vez que sua eficácia depende diretamente da aceitação do usuário. Em torneiras e misturadores para cozinhas, por exemplo, onde alguns processos necessitam de maior volume de água (limpeza, enchimento de recipientes etc.), a redução da vazão para valores muito baixos pode resultar em improdutividade e/ou insatisfação. Por outro lado, a limitação de vazão nos chuveiros, sem considerar o conforto e a conveniência do usuário, também pode levá-lo a burlar as soluções implementadas. Caso a estratégia não seja aceita, ela se tornará ineficaz.

Verificar diretrizes de abordagem do pré-requisito 1.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Apresentar cálculos conforme estratégias adotadas. Listar todos os equipamentos adotados e calcular se ao menos 90% dos equipamentos atendem aos requisitos citados, conforme Equação 1 abaixo:

Equação 1: Porcentagem de Equipamentos Hidrossanitários Eficientes

$$\text{Porcentagem de Equipamentos Hidrossanitários Eficientes} = \frac{\text{Quantidade Total de Equipamentos Eficientes Utilizados}}{\text{Quantidade Total de Pontos Hidrossanitários}} \times 100$$

Nota: A quantidade total de equipamentos eficientes utilizados deve ser considerada única para o conjunto de equipamentos utilizados em um ponto de consumo. Por exemplo, um ponto de consumo que esteja utilizando um restritor de vazão junto de uma torneira para limitação da vazão constante, deve-se considerar apenas 1 equipamento eficiente no cálculo.

## 2.3 Adequação Regional

Pode existir legislação específica para utilizações de equipamentos eficientes. Confirme se o município que se localiza a residência possui alguma legislação específica, antes de especificar os equipamentos.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As informações sobre os produtos adquiridos, assim como as diretrizes para a correta operação e manutenção dos mesmos, devem estar especificadas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos de instalações hidrossanitárias;	X
Relatório descritivo contendo quantidades e informações técnicas de todos os equipamentos especificados e instalados em conformidade com o atendimento ao pré-requisito;	X
Cálculos comprovando que ao menos 90% dos equipamentos atendem aos requisitos citados;	X
Especificações técnicas dos fabricantes de todos os equipamentos especificados e instalados no projeto.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A escolha de equipamentos eficientes de consumo de água pode influenciar outros créditos relacionados. Desta forma, reveja os seguintes créditos abaixo, ao iniciar o planejamento das especificações de equipamento:

- UEA Pré-Requisito 1 – Uso Eficiente da Água – Básico
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- UEA Crédito 3 – Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficientes
- EA Pré-requisito 2 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

• Diretrizes para o uso de fontes alternativas não potáveis virou um crédito novo. Esse crédito aborda apenas os equipamentos hidrossanitários eficientes.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 7198 – Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente.

ABNT NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria.

SINDUSCON, Manual de Conservação e Reuso de Água em Edificações.

USGBC, LEED for Homes Rating System

USGBC, Green Building Design and Construction

ANA – Agência Nacional de Águas  
<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>

Ministério do Meio Ambiente  
<http://www.mma.gov.br/>

Ministério do Meio Ambiente - Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações  
[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/purac\\_derosso.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/purac_derosso.pdf)

WWF – Água para vida  
[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/agua/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agua/)

Manual de Gerenciamento para Controladores de Consumo de Água  
[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/Manual%20do%20controlador.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/Manual%20do%20controlador.pdf)



UEA  
CR1

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será atribuído 1 ponto de Desempenho Exemplar para os projetos que contratarem empresas instaladoras certificadas no escopo de Instalações Hidrossanitárias e Águas Pluviais dentro do nível pertinente a instalação em questão pelo Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas Instaladoras e Instalações - QUALINSTAL, da Associação Brasileira pela Conformidade e Eficiência das Instalações - ABRINSTAL, que estabelece as condições e requisitos técnicos e de gestão aplicáveis às empresas prestadoras de serviço de instalações prediais, de forma a garantir uma crescente estruturação no setor e melhoria da qualidade e segurança dos serviços prestados.

## 10. GLOSSÁRIO

**Vazão** - pode ser definida como sendo a quantidade volumétrica, mássica ou gravitacional de um fluido que passa através de uma seção de uma tubulação ou canal por unidade de tempo.

**Pressão** - é a força exercida por unidade de área.

**Recursos Hídricos** – é a quantidade de águas superficiais e subterrâneas disponíveis numa determinada região ou bacia para qualquer uso.



### OBJETIVO

Monitorar o consumo de água nas áreas complementares e externas à residência, bem como o consumo de água não potável, de forma a possibilitar o gerenciamento de seu uso pela obtenção de dados mais precisos, auxiliando no desenvolvimento de ações de conservação desses insumos.

### REQUISITOS

Atender uma, ou as duas, opções abaixo:

Opção 1: Áreas Complementares e Externas (1 ponto);

As áreas complementares às residências que possuam consumo expressivo de água potável, como piscinas, churrasqueiras, entre outros, deve(m) dispor de medidor(es) de água (hidrômetros), de forma a possibilitar o gerenciamento do consumo de água potável em sua totalidade, independentemente da fonte de abastecimento e de maneira independente ao(s) hidrômetro(s) utilizados para medir o consumo de água geral e/ou interno da(s) unidade(s) habitacional(ais).

E/OU

Opção 2: Fontes Alternativas (1 ponto);

No caso de utilização de água não potável na residência para fins menos nobres, como sistemas de aproveitamento de águas pluviais, sistemas de reuso de águas cinzas e/ou negras, entre outros, é necessário dispor de medidores de água (hidrômetros) de forma a possibilitar:

a) a medição do consumo de água não-potável, independentemente da fonte de abastecimento (ETAs, ETEs, poços artesianos, etc);

b) A medição do consumo de água potável utilizada para abastecer ou complementar o sistema de água não potável, de forma a evitar a falta de disponibilidade de água no sistema.

Nota: Para ambas as opções, o(s) hidrômetro(s) deve(m) atender a classe C de precisão, de acordo com as normas vigentes, bem como estar em acordo com as portarias de aprovação do Inmetro referentes ao modelo do medidor; sua(s) relojoaria(s) deve(m) possuir ao menos preparação para acoplamento de equipamento emissor de sinal digital (que deverá conter sensor de detecção do tipo óptico, magnético ou equivalente), com proteção antifraude, que permita a interligação à equipamento(s) ou sistema(s) de leitura automática e remota do consumo, que deve propiciar a aquisição de dados de consumo com uma periodicidade diária ou menor.

## 1. INTRODUÇÃO

A implementação de hidrômetros para a aquisição de dados do consumo de água de maneira setorizada proporciona a viabilização de um sistema de gestão. Em conjunto com a atividade de caracterização e identificação dos agentes consumidores de água, torna-se possível o cálculo dos índices de consumo, disponibilizando a estimativa de metas de redução a serem alcançadas. Além disso, com a devida estratégia de medição setorizada elaborada, principalmente para edificações em operação, podem-se desenvolver estudos de caracterização do consumo em ambientes e porções específicas da edificação, assim como em função das atividades desenvolvidas, instalando-se medidores em pontos estratégicos do sistema hidráulico predial de água, auxiliando, inclusive, na localização de eventuais vazamentos, de maneira mais rápida e ágil.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Não há.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Para o correto dimensionamento dos medidores, devem ser utilizados o método de dimensionamento escolhido.

Uma vez dimensionado(s) o(s) medidor(es), deverão ser explicitadas as suas características em função de sua vazão nominal e máxima, assim como da tecnologia de medição escolhida (como velocimétrica, volumétrica, eletromagnética, ultrassom, entre outras).

### 2.3 Adequação Regional

Pode existir legislação específica para utilizações de hidrômetros. Confirme se o município onde se localiza a residência possui alguma legislação específica, antes de especificar os equipamentos.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Os hidrômetros velocimétricos e volumétricos são equipamentos com partes móveis e com o tempo de uso suas peças vão se desgastando progressivamente, reduzindo a precisão do medidor de água principalmente em baixas vazões. Estas perdas por submedição podem comprometer o balanço hídrico e a receita de uma empresa concessionária de água, e objetivamente influenciar nos dados utilizados para gestão da água das residências.

As informações sobre os equipamentos adquiridos, assim como diretrizes para a sua correta manutenção e operação devem ser inseridas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos de instalações hidrossanitárias com informações sobre o(s) medidor(es)	X
Informações sobre os equipamentos especificados e instalados, comprovando o atendimento a classe C de precisão	X
Relatório descritivo contendo a quantidade e especificação técnica dos hidrômetros especificados e instalados no projeto.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- UEA Pré-Requisito 1 – Uso Eficiente da Água - Básico
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- UEA Crédito 3 – Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficientes
- EA Pré-requisito 4 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Não há.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 8009 – Hidrômetro Taquimétrico para Água Fria de até 15,0 metros cúbicos por hora de vazão nominal.

ABNT NBR 8194 – Hidrômetro Taquimétrico para Água Fria de até 15,0 metros cúbicos por hora de vazão nominal – Padronização

ABNT NBR 14005 – Medidor Velocimétrico para Água Fria de até 15,0 metros cúbicos por hora de vazão nominal.

ABNT NBR 15538 – Medidores de Água Potável – Ensaio para avaliação de eficiência

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria: Projeto, Execução e Operação.

ABNT NBR 15806 – Sistemas de medição predial remota e centralizada de água e gás.

Sociedade Brasileira de Metrologia

<http://metrologia.org.br/wpsite/>

Programa de Qualidade e Produtividade dos Sistemas de Medição Individualizada de Água

<http://www.proacqua.org.br>

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - Individualização de medição: Cartilha para Orientação de clientes

[http://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos\\_pdf/individualizacaoHidrometro.pdf](http://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos_pdf/individualizacaoHidrometro.pdf)

Norma Técnica SABESP- NTS 165 - Instalação da Unidade de Medição de Água - UMA (DN 20 - Hidrômetro de 1,5 m<sup>3</sup>/h e 3,0 m<sup>3</sup>/h) – Procedimento

<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/Nts165.pdf>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.



UEA  
CR2

## 10. GLOSSÁRIO

**Hidrômetro** - é um instrumento de medição capaz de identificar o volume de água que passa numa parte da rede de abastecimento de água.

**Medidores de água taquimétricos ou velocimétricos**- são medidores (hidrômetros) que tem o seu mecanismo interno acionado pelo líquido em movimento com uma certa velocidade. Ao entrar no medidor, o fluido é direcionado em um ou mais jatos e aciona a turbina ou hélice, gerando movimentos de rotação. O totalizador é então acionado e faz registros proporcionais à rotação da turbina, acumulando e indicando o volume.

**Vazão mínima** - é aquela a partir da qual o medidor de água começa a indicar volumes dentro da faixa de medição de melhor precisão. É a menor vazão de trabalho com erros de registro admissíveis por norma técnica.

**Vazão nominal** - é a vazão que corresponde à metade da vazão máxima do medidor. É dita vazão nominal porque ela identifica o medidor. Um hidrômetro de vazão máxima 3 m<sup>3</sup>/h terá vazão nominal de 1,5 m<sup>3</sup>/h. Além da vazão nominal, devem ser informados ainda o diâmetro das conexões, a classe metrológica e os princípios construtivos, se unijato ou multijato (no caso de tecnologia velocimétrica), se mecânico ou magnético.

**Vazão máxima** - é a maior vazão admissível no medidor de água no qual o instrumento pode trabalhar por curto espaço de tempo sem se danificar e sem apresentar perda de carga superior a 10 metros de coluna de água (0,10 MPa). É a vazão que serve apenas para determinar a capacidade máxima de fluxo possível no medidor. Na prática, nenhum hidrômetro pode ser submetido a essa vazão como rotina operacional, pois os desgastes serão grandes e podem danificar o medidor em poucos meses ou dias. Para evitar o desgaste prematuro, alguns especialistas sugerem que a vazão de trabalho deve estar próxima a vazão nominal.



### OBJETIVO

Reduzir o consumo de água potável, minimizando a carga imposta sobre o sistema público de distribuição de água potável.

### REQUISITOS

Atender a uma, ou duas, opções abaixo e cumprir os requisitos de plano de comunicação e programa de manutenção do sistema de água não potável.

Opção 1: Utilizar fontes alternativas não potáveis para a alimentação das bacias sanitárias das residências (1 ponto)

Nota: Deve-se prever ponto de alimentação de água potável próximo à bacia sanitária para eventual instalação de equipamentos que necessitem de água potável, como ducha higiênica.

E/OU

Opção 2: Utilizar fontes alternativas não potáveis para irrigação e manutenção geral. (2 pontos)

Nota: As torneiras de água não potável de uso externo só devem ser utilizadas para alimentar atividades relacionadas à conservação dessas áreas (dotadas de chave ou de acesso restrito ou situadas em áreas técnicas).

Independente da opção atendida é necessário cumprir com os dois itens abaixo:

a) Plano de Comunicação:

Elaborar um plano de comunicação, que deverá constar no manual de uso, operação e manutenção, para informar os usuários sobre eventuais riscos relacionados ao uso inadequado de água não potável com vistas à redução à exposição ao risco, bem como disponibilizar informações sobre os volumes de água não potável consumidos. A comunicação deve evitar jargões técnicos e deve possuir linguagem acessível ao público leigo, sendo que se recomenda a utilização de ilustrações (figuras, gráficos etc.) explicativas que auxiliem o entendimento do funcionamento do sistema de fontes alternativas implantado. As informações devem ser disponibilizadas aos usuários gratuitamente.

As tubulações de água não potável, assim como torneiras e outras peças instaladas no sistema de água não potável, devem ter cor púrpura e possuir identificação específica a cada 3,0 m com apelo visual claro e em locais de fácil visualização. Deve-se assegurar, por meio de renovação anual da pintura das tubulações nas partes visíveis e da manutenção da sinalização, a distinção clara entre o sistema de água não potável e os demais. Deve-se dar preferência ao uso de materiais diferentes para os sistemas potáveis e não potáveis para evitar a intercambialidade dos sistemas.

Todas as principais unidades do sistema de tratamento devem ser identificadas por meio de placas de maneira visível e clara. Os dizeres devem ser impressos na cor preta, com o tamanho de fonte especificado na Tabela 1.



Tabela 1 - Tamanho de fontes de letra para comunicação visual

<b>Dimensões das letras de acordo com o diâmetro da tubulação. Faixa de diâmetro externo (mm)</b>	<b>Tamanho de letra mínimo (mm)</b>
13-32	12,7
40-50	19,1
65-150	32,0
200-250	64,0
>250	89,0

O plano de comunicação deve abordar, no mínimo, os pontos abaixo:

- Dicas de abordagem para o usuário quanto aos cuidados, restrições e riscos envolvidos na utilização indevida de água não potável, assim como prever medidas para impedir uso indevido e evitar procedimentos inadequados que impliquem em riscos à saúde.
- Previsão de meios de disponibilizar os registros operacionais, em meio eletrônico, sempre que solicitado pelos órgãos e autoridades competentes.

O plano de comunicação deve ser formado pelos seguintes elementos:

- Ciclo da água potável e não potável na residência de forma a informar o usuário sobre a redução do uso de água potável;
- Indicação dos pontos de utilização de água não potável;
- Atendimento aos parâmetros de qualidade referentes aos usos não potáveis existentes na residência;

E

b) Programa de manutenção do sistema de água não potável

Elaborar um programa de manutenção do sistema de água não potável que deverá constar no manual de uso, operação e manutenção. O programa de deve conter a especificação da periodicidade máxima para as atividades de manutenção necessárias, sendo que elas devem conter, no mínimo, as especificações de periodicidade descritas abaixo:

- limpeza dos reservatórios e, caso aplicável das caixas acopladas;
- renovação da pintura das tubulações visíveis de água não potável e reparos nas sinalizações;
- a realização de testes semestrais, com o uso de corantes, para averiguação de existência de conexões cruzadas, além de inspeções visuais do sistema.

As frequências mínimas para atividades de manutenção dos componentes do sistema de tratamento estão especificados na Tabela 2.

Tabela 2 - Periodicidades máximas para atividades de manutenção do sistema de tratamento

Atividade	Componentes	Periodicidade	Profissional
Desempenho do sistema	Avaliação da eficiência de tratamento das unidades	mensal	qualificado
	Avaliação das condições hidráulicas do sistema de tratamento	mensal	qualificado
	Limpeza dos reservatórios e unidades de tratamento	semestral	capacitado
	Inspeção visual das unidades para verificação das condições do tratamento	semestral	qualificado
Qualidade da água	Amostragem e análise dos parâmetros de qualidade de acordo com o uso	-	habilitado
Manutenção geral de componentes	Verificação dos dispositivos e tubulações de by-pass	semestral	capacitado
	Verificação da deterioração e oxidação dos componentes	semestral	capacitado

UEA  
CR3

## 1. INTRODUÇÃO

A utilização de água não potável vem se tornando uma realidade em algumas cidades, face às leis que estimulam ou obrigam o proprietário do imóvel a fazer o uso dessa alternativa, muitas vezes, atrativa e viável em regiões que apresentam elevadas médias pluviométricas e preço elevado da água potável consumida. Para a implementação do sistema, deve-se seguir as normas técnicas, portarias e leis vigentes, e possuir a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de um profissional qualificado para a elaboração e execução do projeto. Para a adoção dessa medida, sugerem-se, como parâmetros mínimos de qualidade, os valores expostos nas normas técnicas e literaturas expostas em Referência de Normas, que podem ser utilizados conforme o tipo de aplicação pretendida; outros parâmetros podem ser adotados, desde que definidos pelo projetista responsável e aprovados pelo órgão ambiental competente.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Deve-se atentar que a criação de um sistema de água não potável pode representar um risco ao usuário. Também se deve avaliar a relação custo/benefício da implementação desse sistema, uma vez que a redução do consumo de água para esse fim já pode estar parcialmente obtida pelo uso de bacias sanitárias dotadas de mecanismos de descarga seletiva. Além disso, os custos de operação do sistema (manutenção, análise da água, tratamento, recalque etc.) são elevados, principalmente, quando se utilizam, no reuso, as chamadas águas cinza ou negras.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O plano de comunicação, assim como o programa de manutenção do sistema de água não potável, devem contar no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos de instalações hidrossanitárias com indicação de pontos de água não potável;	X
Cálculos de demanda e sistemas projetados;	X
Plano de comunicação;	X
Programa de manutenção do sistema de água;	X
Especificações técnicas e manuais de instalação e operação dos equipamentos especificados e instalados no projeto.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A utilização de fontes alternativas não potáveis pode influenciar outros créditos, como:

- UEA Pré-Requisito 1 – Uso Eficiente da Água – Básico
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficientes

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este crédito é novo e trata de forma individual o uso de fontes alternativas não potáveis. Na versão 1 as fontes alternativas estavam dentro do crédito 1, juntamente com os equipamentos eficientes.
- Inclusão de opção para o uso de fontes alternativas não potáveis para irrigação e manutenção geral.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 5674 – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ANA – Agência Nacional de Águas  
<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>

Ministério do Meio Ambiente  
<http://www.mma.gov.br/>

Ministério do Meio Ambiente - Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações

[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/purae\\_derosso.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/purae_derosso.pdf)

WWF – Água para vida

[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/agua/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agua/)

Manual de Gerenciamento para Controladores de Consumo de Água

[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/Manual%20do%20controlador.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/Manual%20do%20controlador.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Água não potável** – água cujas características não atendem à Portaria nº2.914/2011 do Ministério da Saúde

**Fonte alternativa** – fonte de água não potável alternativa à água potável fornecida pela concessionária pública ou por poços próprios perfurados, como: água de chuva, água pluvial, água de rebaixamento de lençol, águas claras, águas cinzas, águas negras.



UEA  
CR3





## OBJETIVO

Minimizar a demanda de água potável para aplicações externas por meio do uso de sistemas de Irrigação com alta eficiência.

## REQUISITOS

Atender no mínimo 2 itens para o ganho de 1 ponto, e todos os itens para o ganho de 3 pontos.

a) Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (UD) médio ponderado de no mínimo 0,75. Nesse caso, podem ser utilizados todos os tipos de equipamentos de irrigação, desde que a uniformidade de distribuição de água atinja o valor médio ponderado de 0,75. O cálculo para o valor médio ponderado de (UD) deve ser realizado conforme demonstrado na equação abaixo:

$$\text{DU Média Ponderada} = \frac{\sum (\text{Área do Setor } n \text{ (m}^2\text{)} \times \text{UD do Setor } n)}{\text{Área total (m}^2\text{)}}$$

Não devem ser utilizados os valores de (UD) fornecidos pelos fabricantes de equipamentos de irrigação, pois a uniformidade de distribuição de um mesmo equipamento varia de usuário para usuário, em função da concepção do projeto, da instalação e da manutenção de um sistema de irrigação.

b) Implantar sistema automatizado de irrigação com interação de dispositivos capazes de suspender a irrigação em dias chuvosos e/ou em condições de umidade de solo elevadas. Nesse item, será avaliada a instalação de sensores de chuva, de umidade do solo ou de qualquer outro dispositivo que possibilite a interação do sistema com os dados climáticos, permitindo o manejo eficiente da irrigação.

c) Utilização de válvula de retenção em aspersores instalados nos pontos mais baixos da área a ser irrigada (desnível superior a 0,5 m). A válvula de retenção impede que a tubulação seja esvaziada por gravidade, mantendo a rede sempre pressurizada e evitando o desperdício de água. Completar com uso de reguladores de pressão incorporados ao emissor ou acoplados a válvula para ajuste das pressões recomendadas evitando desperdício e perdas por deriva.

d) Programações de rega durante períodos diários menos quentes e de menor atuação de vento, a fim de minimizar as perdas por evaporação e deriva.

## 1. INTRODUÇÃO

As práticas de irrigação dos jardins consomem grande quantidade de água. De acordo com uma estimativa, um jardim de 200 m<sup>2</sup> em uma cidade como São Paulo, exige por volta de 45.000 litros de água para a irrigação por ano. Normalmente, a irrigação utiliza água potável, mesmo que a água não potável (água de chuva, água cinza, água reciclada) seja igualmente eficiente. Uma visão integrada do projeto paisagístico pode alcançar redução significativa do consumo de água. Com o uso de vegetação apropriada, pode-se reduzir a demanda, e/ou por meio do projeto adequado do sistema de irrigação eficiente, para diminuir o desperdício de água.

Esse crédito objetiva reduzir a demanda de água pela elaboração de projeto e instalação de um sistema de irrigação de alta eficiência.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Determinar a necessidade real de instalação de um sistema de irrigação. Considerar as condições locais e regionais e perdas por evapotranspiração. Trabalhar com um profissional capacitado para definir o local em que os sistemas de irrigação serão mais eficientes.

Um bom projeto de irrigação requer a instalação de emissores eficientes que garantam para as plantas o fornecimento de água suficiente, não mais que o necessário. A utilização conjunta de controladores automáticos, sensores de chuva e sensores de umidade de solo podem reduzir o desperdício em 50 a 70%, conforme a região.

Utilizar zonas múltiplas de irrigação, quando o terreno estiver plantado com diferentes espécies vegetais, ou se o sombreamento e o vento provocarem diferentes condições de microclima no local. Um sistema de irrigação separado por zonas permite que sejam consumidas quantidades de água apropriadas para cada tipo de planta.

Instalar o sistema corretamente, pois, ao contrário, pode apresentar problemas, como causar vazamentos e ter distribuição ineficiente. A água desse sistema não deve atingir nenhuma zona impermeável, especialmente as edificações, porque, além do desperdício, pode ocorrer infiltração, afetando a durabilidade da construção.

É uma ideia interessante criar um mapa de todo o sistema de irrigação para o seu operador. Ter uma cópia do projeto dos sistemas instalados é importante, no caso de eventuais reparos no sistema, ou qualquer necessidade de escavação no terreno para a sua manutenção.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

O atendimento desse crédito é válido somente para os sistemas de irrigação instalados em toda a área paisagística projetada, podendo ser incluído telhado ajardinado.

Ou seja, se apenas 50% da área paisagística apresentar-se em conformidade com os critérios deste crédito, somente 50% dos pontos totais deste requisito serão disponibilizados. Sendo assim, ao final da contabilização dos pontos, deve ser aplicada a seguinte fórmula para determinação da pontuação correta do tópico Sistemas de Irrigação:

$$\text{Pontuação Final} = \text{Pontos Totais Acumulados} \times \frac{\text{Área irrigada (m}^2\text{)}}{\text{Área total (m}^2\text{)}}$$

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Abaixo algumas sugestões para manutenção da irrigação:

- Toda gestão e manutenção de materiais deve ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.
- O manejo correto da irrigação deve ser realizado conforme tipo de solo, tipo de emissor e tipo de planta, e deve ser monitorado para que a umidade do solo atinja a profundidade do sistema radicular efetivo. O uso de sensores de umidade é o mais indicado e pode representar uma redução de 15 a 20% no volume de água total aplicado.
- Para evitar a evaporação, regue no início da manhã ou no fim da tarde, quando está fresco. Mas, se estiver especialmente quente no meio do dia, quebre esta regra e dê às plantas um alívio extra. Falta de água pode levar a outros problemas, como o ataque de pragas e doenças.
- Ajuste o tempo e frequência da irrigação às sazonalidades e épocas do ano, fazendo ao menos 4 ou 5 correções por ano, usando o recurso do ajuste porcentual do controlador.
- Dê preferência para a irrigação em horários de menor demanda de água (evitar horários de pico de demanda) e nas primeiras horas do dia, evitando manter as plantas molhadas durante a noite, quando sem ação metabólica intensiva ficam mais suscetíveis a doenças; a rigor a noite as plantas não consomem água.
- Sempre que puder, verifique e limpe válvulas de irrigação e filtros para assegurar-se de que a água escoe corretamente. A manutenção deve ser regular, ter caráter preventivo e ser feita periodicamente, monitorando vazamentos, bocais danificados, emissores entupidos, limpeza de filtros e outras mais.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Narrativa descritiva sobre as estratégias de irrigação eficiente selecionadas para o projeto;	X
Projetos com informações sobre os equipamentos instalados;	X
Cálculos do sistema de irrigação especificado;	X
Especificações técnicas do fabricante dos equipamentos especificados e instalados no projeto	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- MP Crédito 8 – Paisagismo
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- A opção 3.1 da versão 1, para redução da água potável para fins de irrigação, esta sendo abordada no crédito de uso de fontes alternativas não potáveis, UEA CR3.
- Pontuação para sistemas de irrigação com alta eficiência aumentou para 3 pontos.
- Não há desempenho exemplar.





## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ISO 16399 – Meters for irrigation water

ISO/FDIS 9635 – Agricultural irrigation equipment - Irrigation valves

Associação Internacional de Irrigação  
<http://www.irrigation.org/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Irrigação** – é uma técnica utilizada na agricultura e em jardins, que tem por objetivo o fornecimento controlado de água para as plantas em quantidade suficiente e no momento certo, assegurando a produtividade e a sobrevivência da vegetação. Complementa a precipitação natural, e em certos casos, enriquece o solo com a deposição de elementos fertilizantes.

**Fitogeografia** – é uma disciplina multidisciplinar que versa sobre a distribuição geográfica dos vegetais e de comunidades nas diversas regiões do globo conforme as zonas climáticas e fatores que possibilitam a sua adaptação, principalmente fatores do meio físico. A fitogeografia pode ser dividida em fitogeografia florística e fitogeografia ecológica.

**Taxa de Evapotranspiração** - é a perda de água do solo por evaporação e a perda de água da vegetação por transpiração. O nome provém desses dois processos simultâneos e igualmente mensurados. A taxa de evapotranspiração é normalmente expressa em milímetros (mm) por unidade de tempo. Essa taxa representa a quantidade de água perdida de um solo cultivado em unidades de profundidade de água. A unidade de tempo pode ser hora, dia, mês, década ou até mesmo um ciclo inteiro da cultura.

**Água potável** - corresponde a toda água disponível na natureza destinada ao consumo humano e possui características e substâncias que não oferecem riscos para os seres vivos que a consomem. A água, em condições normais de temperatura e pressão, predomina em estado líquido e aparentemente é incolor, inodora e insípida e indispensável a toda e qualquer forma de vida.



### OBJETIVO

Estabelecer diretrizes mínimas para a realização de um Plano de Segurança da Água, promovendo maior bem-estar e melhora da saúde dos ocupantes dentro das residências no Brasil.

### REQUISITOS

Realizar um Plano de Segurança da Água que fornece um plano de ação no sentido de minimizar os riscos da água quanto a saúde das pessoas, incluindo água de consumo, aspiração de gotículas de água e o próprio contato da água com o corpo.

O Plano de Segurança da Água apresentado deverá conter no mínimo todos os itens abaixo:

- a) Avaliação de risco qualificando todo o sistema hidráulico desde a fonte até todos os pontos de uso (fonte de abastecimento, chuveiros, irrigação, sistema de água quente, ducha higiênica, fontes decorativas, piscina, banheiras de hidromassagem, sistemas de aquecimento de água solar, sistema água de chuva, sistema de água de reuso, etc..)
- b) Definição de um plano de ação para minimizar os riscos (consumo, aspiração e contato).
- c) Definição dos responsáveis para realização do plano de gerenciamento das ações.
- d) Realização de curso de capacitação aos responsáveis ou moradores que irão operar os sistemas e trabalhar no plano de ação desenvolvido.

Esta avaliação deve ser feita pelo processo HACCP (análise de perigos e pontos críticos de controle) que verifica os riscos (físicos, químicos e biológicos) do sistema.

### 1. INTRODUÇÃO

A água mesmo que tratada pode trazer problemas a saúde das pessoas pois ela percorre após chegar na residência vai para um reservatório que a partir deste momento pode ter suas características alteradas. No passado a análise de água era o único parâmetro para definir se a água era potável ou não. As análises demoram para ficar pronta e com isso o uso da mesma é feito mesmo antes de se saber da sua qualidade, por este motivo a Organização Mundial da Saúde recomenda o Plano de Segurança da Água que é um processo que visa minimizar os riscos à saúde das pessoas no uso da água (consumo, aspiração e contato). A água sendo aspirada, se estiver como por exemplo a bactéria Legionella pode provocar doença do tipo “Febre Pontiac” ou “Legionellose” doenças respiratórias.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

O Plano de Segurança da Água é realizado por profissional capacitado e compreende de uma avaliação de risco de todo o sistema hidráulico da residência (desde a fonte da água até os pontos de uso). Após a avaliação, o profissional vai apresentar um plano de ação para mitigar os riscos. Estes riscos se realizados devem minimizar os problemas para a saúde das pessoas. Lembramos que a água é dinâmica bem como seu sistema de distribuição e uso (várias particularidades caso a caso) e por este motivo não se pode afirmar que o risco será zero.

O Plano de Segurança da Água é um relatório técnico e indica o plano de ação que será de responsabilidade dos responsáveis pela respectiva edificação.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A gestão e a manutenção do Plano de Segurança da Água é de total responsabilidade dos proprietários e ou gerenciadores da respectiva edificação.

Todas as diretrizes de realização do plano, assim como cuidados para a correta gestão e manutenção, deverão estar descritas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos de instalações hidrossanitárias	X
Relatório descritivo e fotográfico com informações a cerca do treinamento de educação e capacitação realizado junto aos responsáveis pela operação da residência	X
Plano de segurança da água (plano de ação e realizações com base nas recomendações e a avaliação de risco), em conformidade com os itens descritos pelo crédito e indicando a data de realização.	X
Formulário de Responsabilidade assinado por profissional responsável.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Reveja os seguintes créditos abaixo, para o cumprimento do crédito:

- UEA Pré-requisito 1 – Uso Eficiente da Água - Básico
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água - Otimizado
- QAI CR 8 – Saúde e Bem Estar

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este crédito é novo.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Diretrizes para o Plano de Segurança da Água

<http://planosegurancaagua.com.br/>

[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_seguranca\\_agua\\_qualidade\\_sus.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf)

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/76145/1/9789241548106\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/76145/1/9789241548106_eng.pdf)

Water safety in buildings

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/76145/1/9789241548106\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/76145/1/9789241548106_eng.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

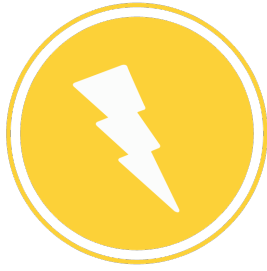
## 10. GLOSSÁRIO

**Plano de Segurança da Água** - Ferramenta de avaliação e gestão de risco em sistemas de abastecimento de água, proposta pela Organização Mundial de Saúde, que privilegia uma abordagem preventiva. Identifica riscos no sistema de distribuição de água, desde a origem até à torneira do utilizador, prioriza esses riscos e implementa controlos para mitigá-los. Introduce também processos para validar e verificar a eficácia do sistema de controlo implementado e a qualidade da água produzida.



UEA  
CR5





## ENERGIA E ATMOSFERA (EA)

### Visão Geral

A preocupação com o aumento da demanda no setor elétrico não é recente. Porém, como pode ser observado, o aumento da demanda no setor residencial pode ser preocupante, caso não se tome providências para a redução do consumo.

Além disso, a geração de eletricidade a partir de combustíveis fósseis, como o petróleo, gás natural e carvão, afeta negativamente o meio ambiente durante as etapas da produção e do uso, começando com a extração e transporte, seguido por refino e distribuição, e finalizando com o consumo.

As principais formas de abordar estas questões é reduzir a quantidade de energia necessária para as operações de construção e priorizar a utilização de fontes de energia menos agressivas. Quanto melhor o desempenho energético de um edifício, menor a sua produção e emissão de gases de efeito estufa.

Os créditos desta sessão tratam de assuntos relacionados ao desempenho energético residencial, como qualidade das instalações elétricas (a fim de dimensionar o sistema de forma a trabalhar mais economicamente e por questões de segurança da instalação), iluminação, envoltória, equipamentos eletroeletrônicos e energia passiva e renovável. Os créditos desta categoria promovem as seguintes medidas:

### Desempenho Energético

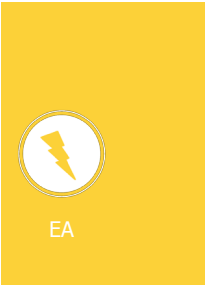
O desempenho energético de uma residência depende de sua concepção projetual. A volumetria, orientação, materiais da envoltória, métodos de construção, bem como sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC) e sistemas de iluminação, determinam a eficiência da residência.

A maneira mais eficaz para otimizar a eficiência energética é por meio da implementação de conceitos sustentáveis, desde a concepção inicial do projeto através de uma abordagem integrada da construção e colaboração entre todos os membros da equipe.

Os sistemas passivos e ativos de uma residência devem contribuir em conjunto para a melhoria da eficiência energética. Desta forma, realizar simulações energéticas, onde é possível avaliar o trabalho em conjunto destes sistemas antes da construção, é essencial para a construção de uma residência eficiente.

### Utilização de energias renováveis

A geração de energia a partir de fontes renováveis, como a solar, eólica e biomassa evita a poluição do ar, da água e do solo, entre outras consequências ambientais associadas à produção e consumo de combustíveis fósseis e nucleares. Este crédito trata da importância econômica e ambiental que a utilização de energias renováveis pode trazer, além da redução da demanda de energia disponibilizado pela concessionária local.



## Saúde e Bem-estar

As estratégias empregadas nas vedações de uma residência para garantir maior desempenho da envoltória, impactam diretamente o conforto ambiental, aprimorando o conforto térmico, acústico e luminoso, e melhoram a qualidade de vida, saúde e bem-estar dos ocupantes. Garantir a qualidade nas instalações elétricas contribui para proteger a vida humana contra choques elétricos.

### Resumo dos itens desta categoria:

Energia e Atmosfera (EA)		28 pontos
Pré-requisito 1	Desempenho Mínimo da Envoltória	Obrigatório
Pré-requisito 2	Fontes de Aquecimento de Água Eficientes	Obrigatório
Pré-Requisito 3	Qualidade e Segurança dos Sistemas Elétricos	Obrigatório
Pré-Requisito 4	Iluminação Artificial - Básica	Obrigatório
Crédito 1	Desempenho Energético Aprimorado	1 a 10
Crédito 2	Obter a Etiqueta PBE Edifica	1 a 2
Crédito 3	Desempenho Aprimorado da Envoltória	1 a 4
Crédito 4	Fontes Eficientes de Aquecimento Solar	1 a 2
Crédito 5	Iluminação Artificial - Otimizada	1 a 2
Crédito 6	Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes	1
Crédito 7	Energia Renovável	1 a 4
Crédito 8	Comissionamento dos Sistemas Instalados	2
Crédito 9	Medição Básica de Energia	1

### OBJETIVO

Garantir a eficiência mínima da envoltória da residência, para a determinação da sua eficiência, considerando a obrigação de zelar pela “eficiência energética das edificações residenciais”, conforme Portaria nº 18, pelo Instituto de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO.

### REQUISITOS

Atender a uma das opções abaixo pelo método prescritivo ou da simulação, conforme descrito no Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ):

Opção 1: Atender a todos os pré-requisitos descritivos da etiquetagem PBE EDIFICA, para o Item 3.1.1, descritos abaixo:

- Transmitância Térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies
- Ventilação Natural
- Iluminação Natural

OU

Opção 2: Para projetos que não atendam a todos os pré-requisitos prescritivos da opção

1 acima, demonstrar através de cálculo individual por ambiente e a média final por unidade a obtenção de Equivalente numérico do desempenho térmico da envoltória para a Unidade Habitacional Autônoma e a a média final por unidade (UHA) – EqNumEnv - igual ou maior a 3 (Nível C ou superior) para 95% das UHA

(nota: 95% é permitido para que se dê margem de erro e folga)

Nota: Projetos que receberem a etiqueta Procel (EA Crédito 2) automaticamente atendem a esse pré-requisito

### 1. INTRODUÇÃO

Considerou-se como pré-requisito as exigências para a obtenção do selo de etiquetagem PBE Edifica por ser esse o padrão que melhor representa a eficiência energética em edificações. Dessa forma, o projeto de uma residência que atender aos pré-requisitos descritos (geral + envoltória + aquecimento de água – conforme EA Pré-requisito 2) torna-se mais eficiente em termos de consumo energético.



EA  
PR1



## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Para o atendimento deste pré-requisito é importante atentar-se para a orientação da residência, volumetria, tamanho de aberturas, sombreamentos, além da escolha de materiais de fechamento (envoltória) mais eficientes e com melhores resultados térmicos. A escolha de materiais mais eficientes deve ser discutida com o projetista e com o proprietário e condizer com as opções existentes no mercado regional local. Desta forma, você não só contribui para a melhoria da eficiência da envoltória, como também contribui para a disseminação de técnicas locais construtivas e investimento no mercado regional.

O projeto deve atender os pré-requisitos da envoltória, descritos na etiquetagem do PBE Edifica, nos itens abaixo:

### 3. UNIDADES HABITACIONAIS AUTÔNOMAS

#### 3.1 – Envoltória

##### 3.1.1 - Pré-requisitos da envoltória

3.1.1.1 - Transmitância Térmica, capacidade térmica e absorvância solar das superfícies.

3.1.1.2 - Ventilação Natural

3.1.1.3 - Iluminação Natural

3.1.2 - Procedimento para determinação da eficiência da envoltória: Método prescritivo

3.1.2.1 - Eficiência quando naturalmente ventilada

3.1.2.2 - Eficiência quando condicionada artificialmente

3.1.3 - Procedimento para determinação da eficiência da envoltória: Método de simulação

3.1.3.1 Pré-requisitos específicos do método de simulação

a) Programa de simulação

b) Arquivo climático

3.1.3.2 - Condições para a modelagem da envoltória

3.1.3.3 - Procedimentos para simulação da edificação naturalmente ventilada

3.1.3.4 - Procedimentos para simulação da edificação condicionada artificialmente

3.1.3.5 - Determinação do equivalente numérico do desempenho térmico da envoltória

Algumas especificações devem ser consideradas, tais como:

- Áreas de permanência prolongada - inclui somente as seguintes dependências: dormitórios e sala de estar.

- Exige-se que, pelo menos 70% dos ambientes sejam submetidos ao cálculo de verificação das aberturas. Caso seja estipulado outro valor, deve-se atender o mais restritivo.

Nota: Importante ressaltar que, se houver atualização do texto da normativa acima citada, torna-se automática a atualização do texto desse Guia de Certificação.

## 2.2 Metodologia de Cálculo

Apresentar todos os cálculos conforme descrito no RTQ para cada item da envoltória, incluindo a determinação do equivalente numérico do desempenho térmico da envoltória.

Apresentar memorial de cálculos desenvolvidos e resultados considerados.

Verifique as planilhas de cálculos disponíveis para download no site do PBE Edifica.

## 2.3 Adequação Regional

As estratégias e especificações das residências devem estar de acordo com a Zona Bioclimática onde estão inseridas.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda a gestão e manutenção dos elementos necessários para manter a qualidade de desempenho energético são de responsabilidade do usuário e da equipe de manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Método Prescritivo	Simulação Energética
Cálculos de atendimento dos pré-requisitos descritivos da etiquetagem PBE EDIFICA, para o item 3.1.2 - Procedimento para determinação da eficiência da envoltória: Método prescritivo;	X	
Programa de simulação e arquivo climático em conformidade com item 3.1.3 - Procedimento para determinação da eficiência da envoltória: Método de simulação;		X
Descritivo e justificativa das estratégias utilizadas para garantir o desempenho mínimo da envoltória.	X	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento aos pré-requisitos descritivos do PBE Edifica comprovam nível mínimo de eficiência energética na residência e se relaciona com o atendimento dos créditos:

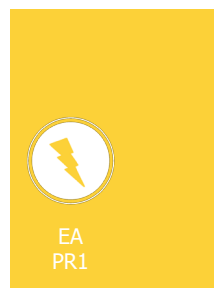
- IMP Pré-requisito 2 – Dicas de abordagem de Arquitetura Bioclimática
- EA Pré-requisito 2 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes
- EA Pré-requisito 4 – Iluminação Artificial - Básica
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Não há.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Portaria nº 18, pelo Instituto de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO.  
ABNT NBR 15220 - zoneamento bioclimático brasileiro



## 8. BIBLIOGRAFIA

CB3E – Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações  
<http://cb3e.ufsc.br/etiquetagem/residencial>

LABEEE – Diretrizes Construtivas Utilizando o Zoneamento Bioclimático Brasileiro  
<http://www.labeee.ufsc.br/>

Manuais de Diretrizes para download  
<http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/residencial/manuais>

Procel Info - Etiquetagem em Edificações  
<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={89E211C6-61C2-499A-A791-DACD33A348F3}>

Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais  
<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001788.pdf>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Eficiência energética** – é uma atividade que procura otimizar o uso das fontes de energia. A utilização racional de energia, às vezes, chamada simplesmente de eficiência energética, consiste em usar menos energia para fornecer a mesma quantidade de valor energético.

**Envoltória** – conjunto de planos que separam o ambiente interno do ambiente externo, tais como fachadas, empenas, cobertura, aberturas, assim como quaisquer elementos que os compõem. Não estão incluídos pisos, estejam eles ou não em contato com o solo.

**Iluminação natural** – é a iluminação proporcionada por uma fonte natural, no caso o sol, que atinge direta ou indiretamente o ambiente interno, propiciando claridade e outros benefícios, como: a prevenção de doenças; a eliminação de fungos; e a eficiência energética, reduzindo os gastos com iluminação artificial. Algumas técnicas utilizadas para um melhor aproveitamento da luz natural são: pele de vidro; brise; tijolo de vidro; porta-balcão; janela de mansarda (utilizadas para aproveitar o espaço do telhado em um sótão); bay windows (janelas salientes, projetadas para fora da construção – estilo vitoriano); iluminação zenital; elementos como policarbonato, claraboias, poços de luz, cúpula ou domo; janelas de vidro no telhado; ou, até mesmo, jardins internos.

**Transmitância térmica** – transmissão de calor em unidade de tempo e através de uma área unitária de um elemento ou componente construtivo, nesse caso, dos vidros e dos componentes opacos das paredes externas e coberturas, incluindo as resistências superficiais (interna e externa), induzida pela diferença de temperatura entre dois ambientes. A transmitância térmica deve ser calculada com a utilização do método de cálculo da NBR 15220-2 ou, determinada pelo método da caixa quente protegida da NBR 6488.

**Ventilação natural** – é o deslocamento de ar através do edifício, por suas aberturas, funcionando como entrada e/ou saída de ar. A ventilação natural contribui para a otimização do conforto ambiental e para melhorar a qualidade do ar no interior das habitações. A ventilação natural é extremamente importante para garantir maior conforto no interior dos edifícios, utilizando um recurso renovável e fluindo diretamente na eficiência energética da edificação.

### OBJETIVO

Reduzir o consumo de energia necessária para o aquecimento de água, bem como perdas térmicas relativas à distribuição de água quente, diminuindo assim, a carga de energia demandada pelas edificações.

### REQUISITOS

Utilizar fontes de aquecimento de água eficientes conforme a metodologia descrita na etiquetagem do PBE Edifica - Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R) e apresentar o Equivalente Numérico referente.

Item 3.2 – Sistema de Aquecimento de Água

3.2.1 – Pré-requisitos do sistema de aquecimento de água

Nota: Este pré-requisito é aplicável apenas para as residências que entregarem os sistemas de aquecimento de água instalados.



EA  
PR2

## 1. INTRODUÇÃO

O aquecimento de água representa o maior “consumidor” de energia em boa parte das residências. De acordo com a pesquisa realizada pela Eletrobrás em 2005, a principal fonte de energia para aquecimento de água nas residências é a eletricidade, representando aproximadamente 73% das fontes energéticas para aquecimento de água. A energia elétrica demandada para aquecimento de água representa cerca de 6% da demanda nacional de eletricidade, além contribuir com aproximadamente 18% do pico de demanda do sistema, uma vez que cerca de 40% dos chuveiros elétricos presentes em território nacional são ligados entre as 18 e as 19 horas.

Desta forma, a redução do consumo de energia para aquecimento de água reduz a energia demandada das redes de distribuição de eletricidade ou gases combustíveis, reduzindo os investimentos e os impactos ambientais atrelados a construção de novas unidades de geração e distribuição de energia. Além disso, a utilização de fontes mais eficientes podem reduzir os custos de operação do sistema, trazendo um menor custo global para a edificação durante sua vida útil.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas para Abordagem

A eficiência das fontes de aquecimento deve ser determinada, conforme a metodologia de cálculo descrita no documento PBE Edifica - Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível

de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R):

### 3.2 - Sistema de aquecimento de água

#### 3.2.1 - Pré-requisitos do sistema de aquecimento de água

Apresentar o Equivalente Numérico referente ao sistema de aquecimento solar.

Durante a escolha das fontes energéticas recomenda-se levar em consideração a utilização de fontes térmicas solares, caso haja disponibilidade de insolação. A utilização de fontes térmicas solares apresenta diversas vantagens, tanto econômicas quanto ambientais, porém em todos os casos deve-se lembrar que este tipo de fonte é intermitente, fazendo com que seja necessário instalar outra fonte como reserva, de forma a prover energia no caso de períodos sem a disponibilidade de insolação prevista ou para complementar a demanda energética do sistema.

No caso da utilização de fontes de aquecimento alimentadas por gases combustíveis, atenção especial deve ser dada ao atendimento a norma NBR 13103, no que se diz a aberturas e ventilação dos ambientes onde os aquecedores se encontram. No caso de utilização de fontes de aquecimento alimentadas por energia elétrica, o sistema predial de energia elétrica deve seguir a NBR 5410 e NBR 15920.

Para atendimento a este pré-requisito, recomenda-se a seguinte abordagem:

- Determinar a demanda por água quente levando em conta as vazões e volumes necessários para os processos consumidores de água aquecida;
- Determinar as perdas térmicas inerentes à distribuição e reserva de água quente;
- Verificar a disponibilidade das fontes energéticas (térmica solar, gases combustíveis, eletricidade, etc.), através de estudos de insolação, da disponibilidade de infraestrutura, bem como aspectos econômicos e financeiros;
- Determinar as fontes de aquecimento necessárias para atendimento da demanda;
- Verificar compatibilidade entre as vazões (máximas e mínimas) das fontes de aquecimento e dos produtos consumidores de água quente (chuveiros, misturadores para lavatório, etc.);
- Determinar a eficiência energética do sistema, através do método de cálculo descrito no RTQ-R;
- Verificar o atendimento a este pré-requisito.

As fontes de aquecimento devem ser dimensionadas por meio das normas técnicas relacionadas ao assunto, sendo que o sistema de aquecimento deve atender integralmente à demanda de água quente nas residências, seja de forma autônoma ou combinada, por meio de subsistemas.

As perdas térmicas provenientes da distribuição da água quente devem ser compensadas para atender à demanda de água quente nas temperaturas, vazões e volumes exigidos pelo sistema, a serem obtidos por meios dos dados existentes na comprovação dos requisitos de “Uso Eficiente da Água - Básico” e “Uso Eficiente da Água - Otimizado” (PR1 e CR1, respectivamente) desse Guia de Certificação.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

A demanda por água quente estimada deve ser a mais próxima possível da realidade, uma vez que o desempenho do sistema de água quente está diretamente relacionado a estas grandezas. As perdas térmicas provenientes da distribuição da água quente devem ser compensadas de forma a prover a demanda por água quente nas temperaturas, vazões e volumes exigidos pelo sistema. A(s) fonte(s) de aquecimento deve(m) ser dimensionada(s) através das normas técnicas relacionadas ao assunto, de forma autônoma ou ainda combinada de subsistemas. A eficiência do sistema de aquecimento deve ser determinada conforme a metodologia de cálculo descrita no PBE Edifica – Regulamento Técnico da Qualidade para Edificações Residenciais (RTQ-R), com informações oficiais presentes no site do Programa Brasileiro de Etiquetagem.

## 2.3 Adequação Regional

As fontes de aquecimento solar têm se tornado mais atrativas à medida que os preços de energia têm aumentado. Dependendo da localização regional e bioclimática do projeto, as fontes de aquecimento solar podem ser mais ou menos eficientes e sempre são uma boa opção para aquecimento de água.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para obtenção de um desempenho ótimo recomenda-se o comissionamento do sistema, de forma que haja uma convergência entre os parâmetros de projeto e as condições de uso. Também recomenda-se a instalação de dispositivos que permitam a gestão do uso de água e energia da edificação ao longo de sua vida útil, de forma a permitir que as ações necessárias para manter a eficiência do sistema em níveis ótimos sejam feitas com maior agilidade, eficácia e menor custo para o usuário final.

O desempenho do sistema de água quente está diretamente relacionado ao desempenho de seus componentes, que necessitam de manutenção periódica ao longo de sua vida útil. Para isso, as informações sobre manutenção dos mesmos devem estar presentes no Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projeto de aquecimento de água;	X
Cálculos de atendimento dos pré-requisitos descritivos da etiquetagem PBE EDIFICA, para o item 3.2 - Sistema de aquecimento de água;	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste pré-requisito está relacionado com os seguintes créditos:

- IMP Pré-requisito 2 – Dicas de abordagem de Arquitetura Bioclimática
- UEA Pré-requisito 1 – Uso Eficiente da Água - Básico
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água - Otimizado
- EA Crédito 4 – Fontes Eficientes de Aquecimento Solar



## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Não há.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Regulamento Técnico da Qualidade para o nível de Eficiência Energética Edificações Residenciais. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 15569: Sistemas de Aquecimento Solar em Circuito Direto – Projeto e Instalação.

ABNT NBR 16057: Sistema de Aquecimento de Água a Gás (SAAG) – Projeto e Instalação.

ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT NBR 15920: Cabos Elétricos – Cálculo da corrente nominal. Condições de Operação – Otimização econômica das seções dos cabos de potência. Rio de Janeiro, 2011.

CHAGURI JUNIOR, J.J. Sistemas prediais de aquecimento de água a gás: parâmetros de dimensionamento e gerenciamento. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Energia – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

COMGÁS, Manual Técnico para Projeto e Construção de Sistemas de Aquecimento de Água para Edifícios Através da Associação Energia Solar & Gás Natural. São Paulo, 2013.

Eletrobrás, Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais.

<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001788.pdf>

ILHA, M.S.O; Gonçalves, O.M; KAVASSAKI, Y. Sistemas Prediais de Água Quente. Texto Técnico/PCC/09, 1994. Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

KREITH, FRANK, 1992 – Princípios de transferência de calor / Frank Kreith, Mark S. Bohn; Tradução All Tasks; Revisão Técnica Flavio Maron Vichi e Maria Teresa Castilho Mansor. -- São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

MARIOTONI, C.A.; ILHA, M.S.O. Cálculo da perda de calor em tubulações embutidas do sistema predial de água quente. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações. Anais. São Paulo, 1993.

PBE EDIFICA – Programa Brasileiro de Etiquetagem para Edificações

<http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/residencial>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Aquecedores a gás de passagem** - a água é aquecida gradualmente, à medida que passa pelo aparelho. O aquecimento ocorre através da passagem de água por um sistema de serpentina disposta ao redor de uma câmara de combustão, não exigindo reservatório por acumulação.

**Aquecedor a gás por acumulação** - equipamentos em que o aquecimento ocorre através da passagem da água por um sistema de serpentina, tendo reservatório por acumulação, em que as águas aquecidas ficam armazenadas em tanques instalados no forro ou em armários apropriados.

**Aquecimento solar** - é o uso de energia solar, fonte energética abundante e gratuita, para o aquecimento de água para banho, piscina e processos industriais. O aquecimento de água pela utilização de coletores solares tem representado uma das aplicações de maior viabilidade de uso residencial nos últimos anos.



EA  
PR2





### OBJETIVO

Promover a qualidade das instalações elétricas de baixa tensão e sistemas elétricos através da conformidade com as normas técnicas brasileiras, assegurando a proteção do morador e visando obter uma construção eficiente do ponto de vista energético, de forma eficaz e duradoura.

### REQUISITOS

Comprovar que os sistemas elétricos foram projetados em conformidade com as normas técnicas brasileiras.

Todos os sistemas (infraestrutura e equipamentos) abaixo que forem previstos, entregues e instalados, deverão estar em conformidade.

- Sistemas elétricos de baixa tensão – ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 15920
- Sistemas de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração (AVAC&R) – ABNT NBR 16401-1:2008 e ABNT NBR 15848:2010
- Sistemas de aquecimento de água – ABNT NBR 7198:1993
- Sistemas de energia renovável – ABNT NBR 16274:2014 e ABNT NBR IEC 62116:2012

Deverá ser apresentado um laudo técnico de inspeção visual dos sistemas instalados, assinado por profissional qualificado.



EA  
PR3

### 1. INTRODUÇÃO

Grande parte da eficiência energética existente nas edificações está diretamente relacionada com a qualidade das instalações elétricas.

Qualidade representa que a energia está sendo conduzida e distribuída de forma eficiente, até as fontes de consumo por meio de instalações elétricas devidamente projetadas e instaladas, visando a proteção do indivíduo e do patrimônio.

Observa-se que nem sempre os cabos, componentes e outros dispositivos de proteção obrigatoriamente exigidos pelas normas técnicas inseridos nos projetos elétricos são instalados da forma com que foram concebidos, e muitas vezes são substituídos irresponsavelmente, sem o conhecimento do empreendedor e/ou investidor, colocando em risco, além a vida do usuário, o patrimônio. Além disso, essa atitude compromete todo o esforço inicial na fase de concepção para se obter projeto sustentável do ponto de vista energético.

Com o atendimento desse pré-requisito e comprovação de atendimento a Norma ABNT NBR 5410, aqueles que desejarem poderão facilmente obter a certificação voluntária para Instalações Elétricas de Baixa Tensão conforme Portaria nº 51, de 28 de janeiro de 2014,

emitida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), instituída no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC). A certificação deverá ser realizada por Organismo de Certificação de Produto (OCP), acreditado pelo INMETRO e estabelecido no país.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas para Abordagem

O exemplo a seguir refere-se à Instrução Técnica nº 41/2011, do Corpo de Bombeiros e da Polícia Militar do Estado de São Paulo: “Inspeção Visual em Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.

Para visualização completa da referência, indicamos consultar a norma completa.

#### Item 6. Inspeção Visual nas Instalações Elétricas em Geral

a) Nas linhas elétricas em que os cabos forem fixados diretamente em paredes ou tetos, só devem ser usados cabos unipolares ou multipolares. Os condutores isolados só são admitidos em condutos fechados, ou em perfilados, conforme norma ABNT NBR 5410. Em particular, nos locais com concentração de pessoas e afluência de público, onde as linhas elétricas são aparentes ou contidas em espaços de construção, os cabos elétricos e/ou os condutos elétricos devem ser não propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, conforme norma ABNT NBR 5410.

b) Como regra geral, todos os circuitos devem dispor de dispositivos de proteção contra sobrecorrentes (sobrecarga e curto-circuito).

c) As partes vivas acessíveis a pessoas que não sejam advertidas (BA4) ou qualificadas (BA5) devem estar isoladas e/ou protegidas por barreiras ou invólucros.

d) Todo circuito deve dispor de condutor de proteção “fio-terra” em toda sua extensão. Um condutor de proteção pode ser comum a mais de um circuito. E todas as massas da instalação devem estar ligadas a condutores de proteção.

1. Não devem ser ligadas a condutores de proteção as massas de equipamentos alimentados por transformador de separação elétrica, ou de equipamentos alimentados por sistema de extra-baixa tensão, que é eletricamente separado da terra, ou de equipamentos classe II (isolação dupla).

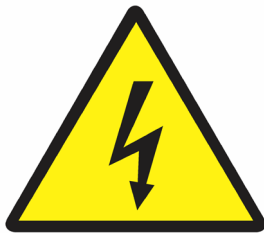
e) Todas as tomadas de corrente fixas das instalações devem ser do tipo com pólo de aterramento (2 pólos + terra, ou 3 pólos + terra).

f) Deve existir um ou mais dispositivo(s) diferencial(is) residual(is) (DR) que deve(m) seccionar automaticamente a alimentação do(s) circuito(s) ou equipamento(s) por ele(s) protegido(s) sempre que ocorrer uma falta entre parte viva e massa ou entre parte viva e condutor de proteção, no circuito ou equipamento.

g) Os componentes fixos, cujas superfícies externas possam atingir temperaturas suscetíveis de provocar incêndio nos materiais adjacentes, devem: ser montados sobre (ou envolvidos por) materiais que suportem tais temperaturas e sejam de baixa condutividade térmica; ou separados dos elementos construtivos da edificação por materiais que suportem tais temperaturas e sejam de baixa condutividade térmica; ou montados de modo a guardar afastamento suficiente de qualquer material cuja integridade possa ser prejudicada por tais temperaturas e garantir uma segura dissipação de calor, aliado à utilização de materiais de baixa condutividade térmica.

h) Os quadros de distribuição devem ser instalados em locais de fácil acesso e serem providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível. Além disso, conforme requisito da IT 20/11 – Sinalização de segurança, deve ser afixada, no lado externo dos quadros elétricos, sinalização de alerta (vide figura 1). Todos os componentes dos quadros devem ser identificados de tal forma que a correspondência entre os componentes e os respectivos circuitos possa ser prontamente reconhecida. Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar risco de confusão e corresponder à notação adotada no projeto.

Figura 1: Sinalização de quadros elétricos:



i) O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) deve estar em conformidade com a ABNT NBR 5419.

#### Item 7: Instalações Elétricas dos Serviços de Segurança Contra Incêndio Premissas Específicas

a) Os equipamentos destinados a operar em situações de incêndio, de acordo com o prescrito no Decreto Estadual nº 56.819/11 e respectivas Instruções Técnicas, devem ter seu funcionamento e desempenho elétrico assegurado pelo tempo necessário para:

1. A saída das pessoas;
2. A execução das operações de combate ao fogo e salvamento;
3. A proteção do meio ambiente e do patrimônio.

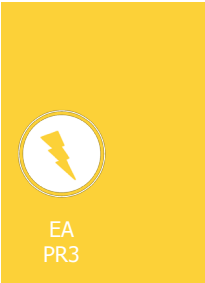
b) Os circuitos dos serviços de segurança devem ser independentes de outros circuitos. Isso significa que nenhuma falta, intervenção ou modificação em circuito não pertencente aos serviços de segurança deve afetar o funcionamento do(s) circuito(s) dos serviços de segurança.

c) Os circuitos dos serviços de segurança responsáveis pela alimentação e comando dos equipamentos de segurança contra incêndio que usam motores (por exemplo: ventiladores, exaustores, bombas de incêndio, motogeradores, elevadores, registros corta-fogo e similares) e dos dispositivos de disparo usados em equipamentos de supressão e combate a incêndio (válvulas solenoides e similares), quando atravessarem áreas com carga combustível (carga de incêndio), incluindo espaços de construção sem resistência contra o fogo, devem ser devidamente protegidos por materiais resistentes ao fogo.

d) Para se proteger um circuito de segurança contra ação do fogo deve-se garantir o atendimento das premissas dos itens “a” e “b” tendo como opção os requisitos abaixo:

1. Uso de materiais resistentes ao fogo, devidamente normatizados;
2. Encapsular os circuitos dentro de elementos de construção resistentes ao fogo (lajes, paredes, piso) ou enterrá-los;
3. Outras soluções técnicas devem ser devidamente comprovadas perante o CBPMESP (por exemplo: cabos especiais, normatizados, resistentes ao fogo).

Nos casos onde os circuitos dos serviços de segurança estiverem enclausurados em ambientes resistentes ao fogo (por exemplo: instalados em condutos embutidos em



alvenarias, pisos ou lajes com resistência ao fogo ou enterrados), garantindo assim a operação do sistema durante o sinistro, não será necessária a proteção com material resistente ao fogo.

e) Os dispositivos de proteção contra sobrecargas dos circuitos dos motores utilizados nos serviços de segurança devem ser omitidos, mantendo-se a proteção contra curto-circuito.

f) No caso de equipamentos de segurança alimentados por motogeradores, além das premissas anteriores, os requisitos abaixo devem ser observados.

1. O acionamento do motogerador deve ser automático, quando da interrupção no fornecimento de energia normal.

2. O motogerador deve possuir autonomia de funcionamento, conforme normas e regulamentos específicos para suprir todos os equipamentos dos sistemas de segurança por eles atendidos.

3. Em caso de incêndio, o motogerador deve alimentar exclusivamente os quadros e circuitos dos sistemas de segurança, sendo que os quadros e circuitos comuns, por ele atendidos, não devem ser alimentados nessa situação.

4. Deve haver desligamento automático por dispositivos de proteção na ocorrência de curtos-circuitos nos circuitos dos serviços de segurança ou nos circuitos comuns, sendo que estas faltas não podem impedir o funcionamento do motogerador, que deve continuar alimentando os circuitos dos serviços de segurança não submetidos às condições de falta.

5. A sala do gerador deve ser protegida contra fogo, mediante compartimentação com paredes e portas corta fogo. A entrada e a saída de ar do motor não devem comprometer essa compartimentação.

g) Todos os quadros dos equipamentos de segurança contra incêndio (tais como: bombas de incêndio; central de iluminação de emergência; central de alarme e detecção; motogeradores; ventiladores; exaustores; elevadores etc.) devem ser providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível e devem possuir (na edificação) os esquemas unifilares respectivos.

h) Não se admite o uso de dispositivo DR para proteção contra choques elétricos nos circuitos dos serviços de segurança.

i) Um mesmo conduto não deve possuir circuitos de corrente alternada juntamente com circuitos de corrente contínua. Admite-se tal condição no caso de utilizar condutores que possuam blindagem. Podendo a blindagem ser somente nos circuitos de corrente alternada, somente nos circuitos de corrente contínua ou em todos. Ex: circuitos de acionamento da bomba de incêndio (corrente alternada) com circuitos de acionamento do alarme de incêndio (corrente contínua).

## **2.2 Metodologia de Cálculos**

Os cálculos de dimensionamento dos sistemas deverão estar em conformidade com normas técnicas brasileiras.

Deverá ser apresentado um laudo técnico de inspeção visual dos sistemas instalados, assinado por profissional qualificado.

O profissional responsável deverá comprovar a sua qualificação através da emissão de uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

**ANEXO A**  
**Atestado de conformidade das instalações elétricas**

Nome do Projeto:		
Endereço:		
Bairro:	Cidade:	CEP:
Pessoa de contato:		Fone:

OBS: O responsável pelo fornecimento deste atestado deve preencher todos os campos da tabela a seguir.

C' = CONFORME / 'NA' = NÃO APLICÁVEL

Item da IT.41	Requisito para inspeção visual	C	NA
6.1	Condições de instalação dos condutores isolados, cabos unipolares e cabos multipolares.		
6.2	Os circuitos elétricos devem possuir proteção contra sobrecorrentes (disjuntores ou fusíveis).		
6.3	As partes vivas estão isoladas e/ou protegidas por barreiras ou invólucros.		
6.4	Todo circuito deve dispor de condutor de proteção "fio-terra" e todas as massas da instalação estão ligadas a condutores de proteção (salvo as exceções).		
6.5	Todas as tomadas de corrente fixas devem ser do tipo com polo de aterramento (2P + T ou 3P + T).		
6.6	Existência de dispositivo diferencial residual (DR) para proteção contra choques elétricos (salvo as exceções do item 6.6).		
6.7	Quando houver possibilidade dos componentes da instalação elétrica representarem perigo de incêndio para os materiais adjacentes, deverá haver a devida proteção.		
6.8	Os quadros de distribuição devem ser instalados em locais de fácil acesso.		
	Os quadros de distribuição devem ser providos de identificação e sinalização do lado externo, de forma legível e não facilmente removível.		
	Os componentes dos quadros devem ser identificados de tal forma que a correspondência entre componentes e respectivos circuitos possa ser prontamente reconhecida, de forma legível e não facilmente removível.		
6.9	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).		
7.1.2	Os quadros, circuitos e linhas dos sistemas de segurança contra incêndio devem ser independentes dos circuitos comuns.		
7.1.3 a 7.1.5	As fontes de energia, os quadros, os circuitos e as linhas elétricas que alimentam equipamentos de segurança destinados ao combate e supressão de incêndio, à ventilação, à pressurização e ao controle de fumaça devem estar devidamente protegidos com material resistente ao fogo ou enclausurados em ambientes resistentes ao fogo.		
7.1.6	Sala do motorizador e circuitos elétricos de segurança por ele alimentados estão em conformidade com o item 7.1.6.		
7.1.9	Circuitos de corrente alternada estão separados dos circuitos de corrente contínua.		
8.1 e 8.3	ART específica do sistema elétrico (projeto, execução, inspeção, manutenção - conforme o caso).		
Obs.			

**Avaliação geral das instalações elétricas:**

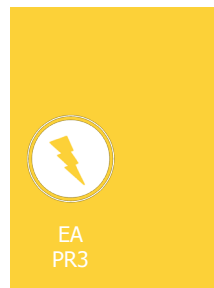
Atesto, nesta data, que o sistema elétrico da edificação (incluindo o SPDA) foi inspecionado e verificado conforme as prescrições da ABNT NBR 5410 e da ABNT NBR 5419, e encontra-se em conformidade, estando o proprietário e/ou responsável pelo uso ciente das responsabilidades constantes do item 2.3.2 da IT nº 41/2011.

Data da Inspeção:

\_\_\_\_\_  
Eng. Resp:  
Título profissional:  
CREA Nº:

\_\_\_\_\_  
Nome:  
Proprietário ou responsável pelo uso:

**Obrigatório anexar a ART que inclua a emissão deste atestado.**



## 2.3 Adequação Regional

Devido esta ser uma norma de abrangência nacional, não existe Adequação Regional.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para manter a qualidade de desempenho energético deve-se promover a operação e manutenção adequada das instalações elétricas.

As informações de todos os sistemas instalados, assim como diretrizes para a devida operação e manutenção, deverão estar descritas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Memorial Descritivo;	X
Projeto Arquitetônico e projeto de instalações detalhado;	X
Cálculos de dimensionamento em conformidade com normas;	X
Laudo técnico de conformidade das instalações assinado por profissional qualificado;	X
Fotos e relatório da vistoria realizada in loco.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A qualidade das instalações elétricas de baixa tensão é de extrema importância para o desempenho energético da residência e a segurança dos usuários. Este pré-requisito se relaciona com os seguintes créditos:

- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficiente
- EA Pré-requisito 4 – Iluminação Artificial- Básica
- EA Crédito 5 – Iluminação Artificial – Otimizada
- EA Crédito 6 – Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes
- EA Crédito 7 – Energia Renovável
- EA Crédito 8 – Comissionamento dos Sistemas Instalados.

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Todos os sistemas elétricos instalados serão abordados.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

ABNT NBR 15920 - Cabos elétricos - Cálculo da corrente nominal - Condições de operação - Otimização econômica das seções dos cabos de potência.

ABNT NBR 50001 - Sistemas de gestão da energia - Requisitos com Dicas de abordagem para uso.

ABNT NBR 16401-1 - Instalações de Ar Condicionado

ABNT NBR 15848 - Sistemas de ar condicionado e ventilação

ABNT NBR 7198 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente

ABNT NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede

ANEEL – Resolução Normativa nº 482 de 17 de Abril de 2012 – Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Artigo: Apartamentos inteligentes, prédios burros e instalações perigosas. Por Hilton Moreno. [http://www.hmnews.com.br/images/stories/biblioteca/automacao\\_e5410\\_hiltonmoreno.pdf](http://www.hmnews.com.br/images/stories/biblioteca/automacao_e5410_hiltonmoreno.pdf)

Artigo: Inspeção de instalações elétricas: fazer leis é ótimo; mas regulamentá-las é fundamental. Por Hilton Moreno. <http://www.hmnews.com.br/images/stories/biblioteca/hmnews-regulamentar-leis.pdf>

Polícia Militar do Estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros – Instrução Técnica nº 41/2011 – Inspeção Visual em Instalações elétricas de Baixa Tensão.

Dimensionamento Econômico e Ambiental de Condutores Elétricos, Procobre, São Paulo, 2016: <http://procobre.org/media-center/pt-br/component/jdownloads/send/2-publicacoes/54-dimensionamento-economico-e-ambiental-de-condutores-eletricos.html>

Manual de Inspeção Visual conforme a IT-41 do CBPMESP, Adilson Antonio da Silva, Procobre, São Paulo, 2011: <http://procobre.org/media-center/pt-br/component/jdownloads/send/2-publicacoes/49-manual-de-inspecao-visual-conforme-it41.html>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Circuito Elétrico** - são os caminhos para a transmissão da corrente elétrica, isto é, para transportar eletricidade. É formado por uma ou mais fontes de energia elétrica, fios condutores e algum elemento de circuito como resistores, capacitores e receptores.

**Condutor Elétrico** - é o material no qual uma alta corrente elétrica é capaz de se deslocar de maneira relativamente livre, devido a uma pequena diferença de potencial entre seus terminais. Instalação elétrica – conjunto de partes, elétricas ou não elétricas, necessárias ao funcionamento de um sistema elétrico ou de algum de seus elementos. Usinas, subestações e linhas de transmissão são exemplos de instalação elétrica.

**Tensão Elétrica** - é a diferença de potencial entre dois pontos. A tensão elétrica também pode ser explicada como a quantidade de energia gerada para movimentar uma carga elétrica.



EA  
PR3





### OBJETIVO

Reduzir o consumo energético associado à iluminação interior da residência.

### REQUISITOS

Instalar, pelo menos, 50% dos pontos de luz, lâmpadas ou luminárias que possuam o selo PROCEL, INMETRO, ou eficiência superior a 75 lm/W.

E incluir no Manual de operação, uso e manutenção diretrizes para que sejam instalados equipamentos eficientes nas unidades residenciais.

Nota: Este pré-requisito é aplicável apenas para as residências que entregarem lâmpadas ou luminárias instaladas.



EA  
PR4

## 1. INTRODUÇÃO

Eliminar desperdícios e melhorar a eficiência no uso da energia são os meios necessários para alcançar economia. Sensibilizar os condôminos, substituir alguns equipamentos e instalar dispositivos de controle são algumas das ações práticas para o uso eficiente da energia elétrica.

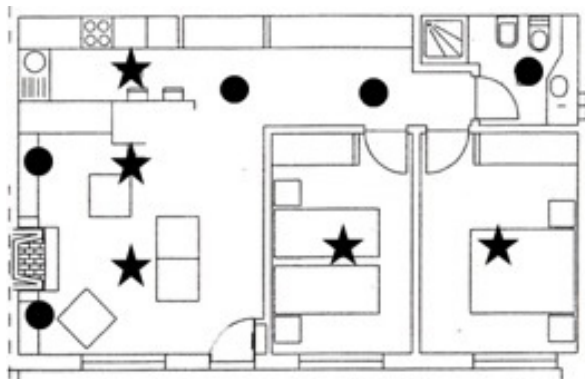
Além de gastarem menos energia, as lâmpadas eficientes requerem menor manutenção e substituição e, normalmente, aquecem menos (produzem menos calor).

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Adquirir lâmpadas eficientes e instalar nos pontos de luz da residência. Pelo menos 50% dos pontos de luz devem possuir iluminação eficiente, conforme Imagem 1 abaixo.

Imagem 1: Modelo de residência que atende ao pré-requisito  
Cálculo:



#### Legenda

- ★ Lâmpada com selo PROCEL, INMETRO, ou eficiência superior a 75 lm/W
- Lâmpada convencional

Total de lâmpadas = 10  
Lâmpadas com Selo Procel, INMETRO, ou eficiência superior a 75 lm/W = 5  
Lâmpadas convencionais = 5  
Porcentagem de Lâmpadas eficientes: 50%

Empregar o tipo mais adequado de lâmpada para cada tipo de luminária e ambiente, de acordo com o projeto arquitetônico e de elétrica. No caso de luminárias externas com sensor, preferir aquelas que apagam depois de um determinado tempo, para evitar os desperdícios com o acendimento automático repetitivo.

No caso de lâmpadas e luminárias possuírem eficiência superior a 75 lm/W mas não possuírem o Selo Procel OU INMETRO, podem ser apresentados testes de terceira parte, como teste de lumens (lm) e teste de consumo (Watts), que comprovem a eficiência proposta.

## 2.2 Metodologia de Calculo

Deve ser realizado o cálculo de comprovação de porcentagem, demonstrando que pelo menos, 50% dos pontos de luz, lâmpadas ou luminárias possuem o selo PROCEL, INMETRO ou eficiência superior a 75 lm/W.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As lâmpadas eficientes normalmente possuem vida útil muito superior as demais lâmpadas, além de serem resistentes a impactos. Dessa forma, reduz-se drasticamente as trocas periódicas de lâmpadas e qualquer esforço relacionado a gestão e manutenção desses equipamentos.

Todas as lâmpadas específicas e instaladas deverão estar descritas no Manual de Operação, Uso e Manutenção, assim como eventuais cuidados e diretrizes para a manutenção das mesmas.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projeto Arquitetônico e projeto de iluminação detalhado;	X
Memorial descritivo com modelos de luminárias e lâmpadas adquiridas, com cálculo para atendimento ao pré-requisito;	X
Fotos das lâmpadas ou luminárias instaladas no local;	X
Manual do produto com comprovação do Selo Procel ou INMETRO;	X
Para lâmpadas e luminárias que não tenham Selo Procel ou INMETRO, enviar os testes realizados por terceira parte, comprovando a eficiência.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste pré-requisito está relacionado com os seguintes créditos:

- EA Pré-requisito 3 – Qualidade e Segurança dos Sistemas
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 5 – Iluminação Artificial - Otimizada

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- A porcentagem para atendimento deste pré-requisito foi alterada de 30% (versão 1) para 50% (versão 2).
- O Selo INMETRO também será aceito para a comprovação da eficiência das lâmpadas e luminárias.
- Este pré-requisito é aplicável apenas para residências que entregarem as lâmpadas instaladas.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 50.001 – Eficiência Energética

ABNT NBR-5413 – Níveis de Iluminância recomendáveis para interiores

ISO/CIE 8995-1:2002, Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior, Rio de Janeiro, ABNT, 2013

Lei nº 9.991 – Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Associação Brasileira da Indústria de Iluminação  
<http://www.abilux.com.br/portal/>

Equipamentos que possuem o Selo Procel  
<http://www.eletronbras.com/elb/main.asp?TeamID=%7B2DEB4057-D085-49A8-A66E-5D946249DC56%7D>

INMETRO:  
<http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/cartilhas/lampada-led/lampadaled.pdf>

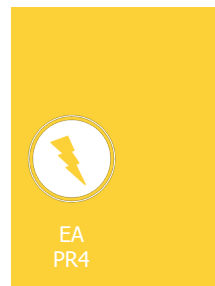
## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Dimerização** – possibilidade de ajuste da intensidade luminosa das lâmpadas individualmente ou em grupos.

**Eficiência da luminária** – a razão entre os lúmens emitidos por uma luminária divididos pelos lúmens emitidos pela lâmpada, ou lâmpadas, em uso. Esses valores normalmente são



indicados pelo fabricante. É importante critério de economia de energia e decisivo para os cálculos luminotécnicos. É a relação entre o fluxo luminoso emitido por uma luminária, medido sob condições práticas especificadas, e a soma dos fluxos luminosos individuais das lâmpadas operando fora das luminárias em condições também específicas.

**Fator de perdas luminosas** – engloba as depreciações quanto ao fluxo luminoso, ao acúmulo de sujeira, tanto nas luminárias e lâmpadas, como nas superfícies do ambiente, ao longo de sua utilização. Permite compensar na equação de cálculo luminotécnico as referidas perdas decorrentes de falhas na manutenção do sistema. Agrupa as depreciações do fluxo luminoso, que podem ser o acúmulo de poeira ou sujeira, tanto nas luminárias e lâmpadas: limpo =0,8; médio=0,7; sujo=0,6.

**Quilowatt-hora (KWh)** - unidade de energia muito comum na Eletrotécnica, que equivale a 3.600.000 Joules

### OBJETIVO

Aprimorar o desempenho energético da residência, em comparação com os requisitos estipulados para o Edifício Base (baseline) de residências eficientes, reduzindo assim, os impactos econômicos e ambientais relacionados com o uso excessivo de energia.

### REQUISITOS

Exceder o desempenho energético mínimo estipulado para Edifício Base (baseline), conforme requisitos abaixo, atendendo as porcentagens de redução descritas pela tabela 1, e comprovar seu atendimento por meio de simulação energética.

Tabela 1 – Porcentagens de redução

Porcentagem de Redução	Pontos
10%	2
20%	4
30%	6
40%	8
50%	10

Requisitos Gerais da Simulação da residência Base (baseline):

- **Ocupação:** Considerar o número de habitantes total conforme o número de camas existentes no projeto arquitetônico (layout de arquitetura).
- **Horas de banho:** Utilizar horários de pico (horário de ponta) de consumo de energia elétrica (entre 18h e 21h, conforme informe da Eletrobrás)
- **Envoltória:** Considerar os requisitos do RTQ (tais como tamanhos mínimos de aberturas, ventilação, tipologias construtivas, etc.) ou considerar a ASHRAE 90.2, para as tipologias de envoltória que não são consideradas pelo RTQ (exemplo: estruturas de madeira).
- **Iluminação Interna:** Considerar os requisitos de eficiência e de incidência luminosa conforme o RTQ (referência da ABNT).
- **Valores de iluminação externa:** Considerar os requisitos estipulados pela ASHRAE 90.1-2007.
- **Sistema de Aquecimento:** Considerar aquecedor de passagem a gás com Selo Procel nível A, como aquecimento mínimo das unidades residenciais.
- **Incluir consumo de equipamentos de uso básico na cozinha e lavanderia, tais como:** 1 geladeira, 1 máquina de lavar roupas, 1 micro-ondas ou fogão e 1 televisor. Todos devem possuir Selo de eficiência Procel nível A.



EA  
CR1

- Ar condicionado: Considerar os ambientes que serão condicionados com Split que possua Selo Procel nível A.

OBS: Independentemente de a residência ser ventilada naturalmente ou não, só será considerado no baseline o ar condicionado, caso a residência não atenda ao nível Superior de conforto estipulado pela ABNT NBR 15575, descrito no QAI Crédito 1, deste Guia de Certificação. Isto se deve ao fato de que a residência deve atender aos níveis de conforto estipulados pela norma brasileira, independentemente do uso de ar condicionado.

- Incluir sombreamento do entorno caso seja existente e permanente.
- Basear o consumo na unidade “custo”, demonstrando o consumo por unidade elétrica também.

Alguns exemplos de softwares possíveis de utilização são: Design Builder, Energy Plus, Ecotect e Open Studio.

Qualquer outro software que esteja em conformidade com o item 3.1.3.1 da RTQ-R será aceito para este crédito.

## 1. INTRODUÇÃO

Aprimorar o desempenho energético das residências através de estratégias de projeto e especificações de materiais e sistemas eficientes contribui para a redução dos impactos econômicos e ambientais relacionados com o uso excessivo de energia .

Um projeto eficiente do ponto de vista energético é fundamental para o conforto dos moradores, impactando diretamente na qualidade de vida, saúde e bem estar.

O conceito principal desse crédito é incentivar a simulação energética computacional, pois se acredita que, somente assim, será possível projetar e comprovar eficiência energética de um determinado projeto, antes de sua construção.

Os indicadores de eficiência energética devem ser planejados pelo projetista responsável, mas também devem ser testados pelo programa computacional e adaptados, se necessário.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Para a comprovação de um projeto eficiente do ponto de vista energético, existem softwares que realizam a simulação completa do consumo de energia de uma edificação.

Para utilizar esses softwares é necessário realizar uma maquete eletrônica da edificação, especificando os detalhes construtivos, como orientação solar, materiais de construção, ocupação, iluminação e ar condicionado, que podem interferir no consumo de energia total.

A partir do modelo inserido no programa, o sistema realiza uma simulação do consumo de energia anual para determinados itens, como a iluminação e o ar condicionado. Nessa simulação, o software avalia o aproveitamento da luz natural e a necessidade de uso do ar condicionado para cada dia do ano, a partir de dados climáticos históricos de cada cidade.

Com esse valor do consumo anual de energia, é possível avaliar a eficiência do projeto da edificação, ainda em sua fase de concepção, possibilitando melhorias no seu consumo de energia, referentes às diretrizes de projeto.

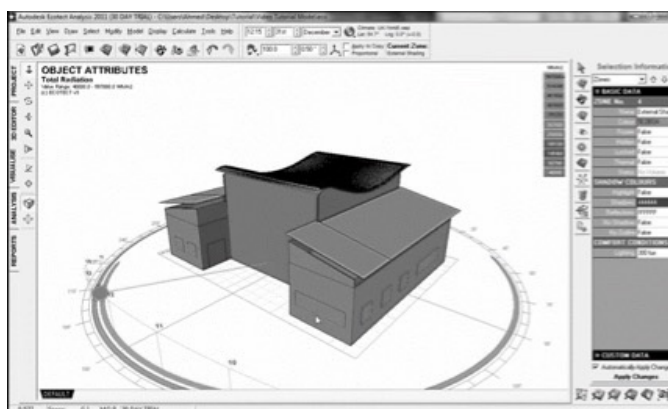
As possibilidades de alterações podem ser:

- Alteração dos materiais de construção, ou dimensões das janelas para avaliar o impacto no conforto térmico e condicionamento do ar;
- Avaliação da utilização de luz natural, em função das dimensões das janelas e dos tipos de vidro empregados;
- Verificação da possibilidade de ventilação natural;
- Estudos de diversos sistemas de ar condicionado para quantificar o consumo, entre as alternativas existentes;
- Avaliação da orientação solar ideal da edificação.

Se o projeto abordar melhorias projetuais em termos de eficiência energética, verificadas na simulação energética computacional; poderá ser construída uma edificação que consuma muito menos energia que uma edificação comum, durante toda sua vida útil, diminuindo, assim, os custos com operação e manutenção dos sistemas, além de reduzir impactos na geração e distribuição de energia do país.

A utilização de softwares que realizam simulação de energia permitem a criação de um modelo representativo e avaliação da eficiência do mesmo. A imagem 1 a seguir mostra um exemplo de modelo simulado por Software.

Imagem 1: Simulação Residencial- Ecotect



Os softwares utilizados para a realização da simulação devem estar em conformidade com o item 3.1.3.1 do RTQR - Pré-requisitos específicos do método de simulação

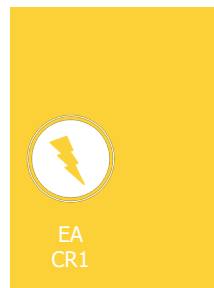
## 2.2 Metodologia de Cálculos

O formulário de Simulação Energética deve ser enviado preenchido, juntamente com o Arquivo de Simulação.

Este formulário está disponível para download no site do GBC Brasil.

## 2.3 Adaptação Regional

As variações regionais influenciam no desempenho energético do projeto. Com isso os dados enviados para a análise da simulação energética devem considerar todos os meses do ano e todas as estações, para que o clima e as influências externas de cada região sejam considerados.





### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Uma vez que a residência está concluída, é fundamental o gerenciamento e manutenção de todas as estratégias que influenciaram no desenvolvimento da eficiência energética. Assegurar que os sistemas de construção estejam funcionando devidamente e acompanhar o uso energético, pode garantir economia de energia além de custos operacionais.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Arquivo da simulação realizada incluindo os dados utilizados	X
Projeto de instalações e projeto arquitetônico	X
Formulário de simulação preenchido com dados e resultados do perfil proposto e do baseline avaliado.	X
Perfil de consumo distintos para dia da semana e final de semana	X
Perfil de ocupação nos ambientes (referência PBE)	X
Perfil de uso de água quente (referência PBE)	X
Perfil de uso de equipamentos eletrônicos e respectivas potências	X
Perfil de uso da iluminação e respectivas potências	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Para realizar a simulação energética é necessário realizar uma maquete eletrônica da edificação, especificando todas as informações que interferem no consumo de energia total, como detalhes construtivos, orientação solar, materiais de construção, ocupação, iluminação e ar condicionado. Este crédito está relacionado aos seguintes créditos:

- IMP Pré-Requisito 2 – Dicas de abordagem de Arquitetura Bioclimática
- IMP Crédito 9 – Redução da Ilha de Calor
- EA Pré-Requisito 1 – Desempenho da Envoltória
- EA Pré-Requisito 4 – Iluminação Artificial Básica
- EA Crédito 2 – Obter a Etiqueta PBE Edifica
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- EA Crédito 4 – Fontes de Aquecimento Solar Eficientes
- EA Crédito 5 – Iluminação Artificial – Otimizada
- EA Crédito 6 – Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes
- EA Crédito 7 – Energia Renovável

- EA Crédito 8 – Comissionamento dos Sistemas Instalados.
- QAI Pré-Requisito 1 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno
- QAI Crédito 1 – Desempenho Térmico

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Não há.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Regulamento Técnico do PBE Edifica: Regulamento Técnico da Qualidade para o nível de Eficiência Energética Edificações Residenciais

ASHRAE 90.1:2007 - Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings

ASHRAE 90.2:2007 - Energy Efficient Design of Low-Rise Residential Buildings

## 8. BIBLIOGRAFIA

Design Builder - Software para Simulação Computacional  
<http://www.designbuilder.co.uk/>

Energy Plus - Software para Simulação Computacional:  
<http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>

LabEEE - Simulação Termo energética de Edificações  
<http://www.labeee.ufsc.br/linhas-de-pesquisa/simulacao-termo-energetica-de-edificacoes>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

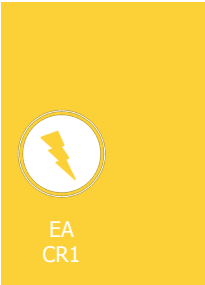
Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Baseline** – é um modelo, um guia do que foi planejado já com todas ou a maioria dos atributos estabelecidos e aprovados (previsto). O Baseline permite a comparação entre o “previsto” e o “realizado”, permitindo comparações de desempenho entre edificações.

As diretrizes para o cálculo do Baseline que deve ser considerado para o atendimento deste crédito estão especificadas pelo item 2.3 Dicas de abordagem.

**Simulação Energética** – modelo computacional que permite a representação imitativa do funcionamento de um sistema ou processo, avaliando assim o desempenho energético do mesmo.





### OBJETIVO

Receber a etiqueta PBE Edifica, atendendo o nível A de eficiência na ENCE geral, conforme descrito na normativa do PBE Edifica.

### REQUISITOS

Toda unidade habitacional unifamiliar que atender aos requisitos do PBE Edifica e obter a etiqueta nível A, que comprova a eficiência da edificação, por meio da análise dos sistemas pelo órgão competente, ganhará instantaneamente 2 pontos concedidos pelo crédito.



EA  
CR2

## 1. INTRODUÇÃO

A Etiqueta PBE Edifica faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e foi desenvolvida em parceria entre o Inmetro e a Eletrobrás/PROCEL Edifica.

O processo de etiquetagem de edificações no Brasil ocorre de forma distinta para edifícios comerciais, de serviços, públicos e para as residências. A metodologia para a classificação do nível de eficiência energética dos primeiros foi publicada em 2009 e revisada em 2010, ano em que também foi publicada a metodologia para a classificação dos edifícios residenciais. Toda a atualização feita pelo sistema do PBE Edifica deve ser adotada automaticamente para esse Guia de Certificação.

A etiqueta é concedida em dois momentos: na fase de projeto e após a construção do edifício. Um projeto pode ser avaliado pelo método prescritivo ou pelo método da simulação, enquanto o edifício construído deve ser avaliado pela inspeção in loco. Para o atendimento deste crédito, o projeto deve possuir uma Etiqueta que tenha sido avaliada pelo método prescritivo ou simulação + inspeção in loco.

As etiquetas podem ser obtidas para edificações comerciais, de serviços e públicas; e edificações residenciais, sendo estas de 3 tipos: unidades habitacionais autônomas (casas ou apartamentos), edificações multifamiliares e áreas de uso comum.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Para obter a Etiqueta PBE Edifica é necessário contatar um OIA - Organismo de Inspeção Acreditado. Os OIA's constituem-se de pessoas jurídicas, de direito público ou privado, cuja competência é reconhecida formalmente pela Cgcre - Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro.

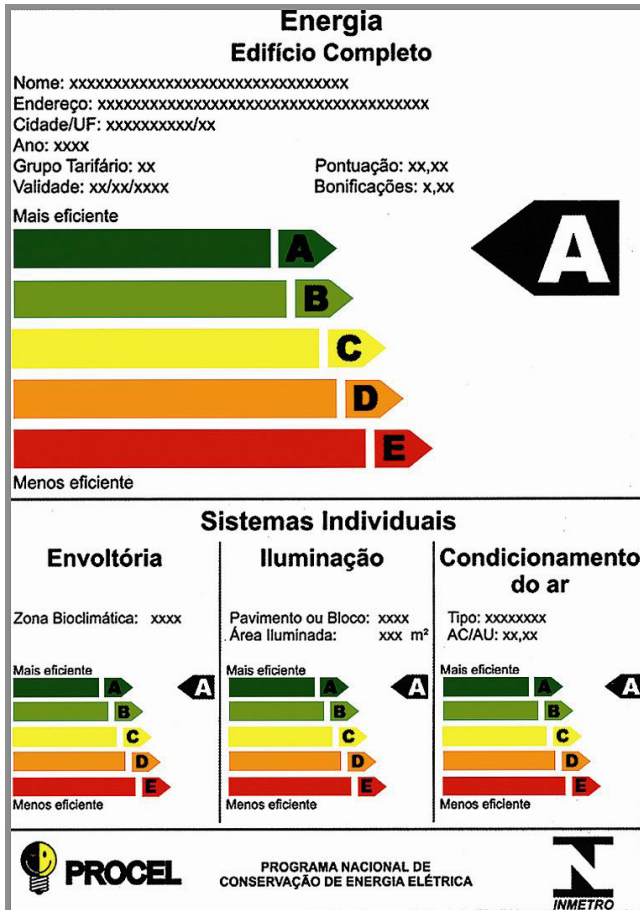
A acreditação de OIA's é realizada pela Divisão de Acreditação de Organismos de Certificação (Dicor/Inmetro), que realiza as atividades para reconhecer a competência técnica dos organismos de avaliação da conformidade que executam certificações de produtos, sistemas de gestão, pessoas, processos ou serviços, para isto, utiliza programas de acreditação,

estabelecidos em Normas, cujos requisitos devem ser atendidos, plenamente, pelos solicitantes. Esta acreditação engloba as modalidades: produtos, pessoas e sistemas de gestão.

Para o PBE - Programa de Eficiência Energética em Edificações, o OIA é legalmente habilitado a emitir Etiquetas, segundo o seu escopo de acreditação.

Veja imagem 1 a seguir de um exemplo de Etiqueta de eficiência energética PBE Edifica.

Imagem 1: Exemplo de Etiqueta de eficiência energética para Residências - PBE Edifica.



Fonte: PBE Edifica

## 2.2 Metodologia de Calculo

Conforme memorial de cálculo do Regulamento Técnico do Procel Edifica.

## 2.3 Adequação Regional

As questões de Adequação Regional serão consideradas na realização dos cálculos do método prescritivo e no modelo eletrônico, no caso da simulação energética.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Comprovante de etiqueta com a informação do nível obtido na ENCE geral pelo atendimento aos requisitos do PBE Edifica.	X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste crédito se relaciona com os seguintes créditos:

- IMP Pré-requisito 2 – Dicas de abordagem de Arquitetura Bioclimática
- EA Pré-requisito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da envoltória
- EA Crédito 4 – Fontes Eficientes de Aquecimento Solar
- EA Crédito 5 – Iluminação Artificial – Otimizada
- EA Crédito 6 – Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes
- EA Crédito 7 – Energia Renovável
- EA Crédito 8 – Comissionamento dos Sistemas Instalados.

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Crédito foi desvinculado dos créditos EA CR3 e EA CR4, permitindo o atendimento a todos de forma independente.
- Pontuação passou de 6 pontos para 2 pontos por conta da desvinculação junto aos outros créditos.

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

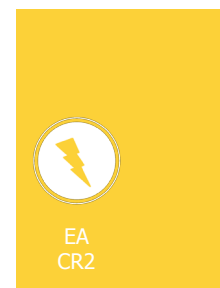
Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais

#### 8. BIBLIOGRAFIA

PBE EDIFICA – Programa Brasileiro de Etiquetagem para Edificações  
<http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/residencial>

INMETRO - Organismos de Certificação  
<http://www.inmetro.gov.br/organismos/index.asp>

Fundação Certi  
<http://www.certi.org.br/>



## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Plano Nacional de Energia (PNE 2030)** - tem como objetivo o planejamento de longo prazo do setor energético do país, orientando tendências e balizando as alternativas de expansão desse segmento nas próximas décadas. O PNE é composto de uma série de estudos que buscam fornecer insumos para a formulação de políticas energéticas segundo uma perspectiva integrada dos recursos disponíveis. Estes estudos estão divididos em volumes temáticos cujo conjunto subsidiará a elaboração do relatório final do PNE.

**Racionamento de energia** - distribuição controlada do fornecimento de energia elétrica aos consumidores finais, decretada pelo Poder Concedente, materializada pelos cortes de energia ou por medidas de estímulo à redução do consumo.

### OBJETIVO

Determinar a eficiência da residência, pelos métodos prescritivos ou por simulação computacional, atendendo o nível A ou B de eficiência na ENCE geral, conforme descrito na normativa do PBE Edifica.

### REQUISITOS

Calcular por um dos dois métodos abaixo, a eficiência da residência, atendendo ao nível A ou nível B da ENCE geral da Etiqueta PBE Edifica, sem necessariamente receber a Etiqueta.

Opção 1: Método Prescritivo

Calcular o equivalente numérico (EqNumEnv) estabelecido pelas equações descritas no RTQ, de acordo com a zona bioclimática, para determinar o desempenho térmico da envoltória, para que atenda ao nível A (2 pontos) ou B (1 pontos) de eficiência da ENCE geral.

OU

Opção 2: Método de Simulação

Utilizar programas computacionais, por meio da modelagem da geometria da edificação, para simular duas condições da edificação: uma para a edificação ventilada naturalmente, e outra para a edificação condicionada artificialmente, conforme requisitos descritos no RTQ, atendendo ao nível A (4 pontos) ou nível B (3 pontos).



EA  
CR3

## 1. INTRODUÇÃO

Este crédito busca elevar o nível de eficiência nas edificações residenciais, por meio da adoção de normas e padrões nacionais de etiquetagem. Incentivar o trabalho desenvolvido desse sistema de avaliação, que adota normativas brasileiras e cria padrões de métodos construtivos eficientes, além de melhoramentos, em termos de consumo e design das edificações.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Para atendimento deste crédito será considerada a classificação da unidade habitacional autônoma com relação à eficiência da ENCE geral.

Por exemplo, pode acontecer de a residência ser B na envoltória, B ou C no aquecimento de água e conseguir A na ENCE geral, devido a somatória dos pontos de bonificação.

O método de simulação compara o desempenho da edificação sob avaliação com os valores de referência das tabelas de classificação dos níveis de eficiência energética da envoltória, disponíveis no site do Procel, cujas características devem estar de acordo com o nível de



eficiência pretendido.

A classificação do nível de eficiência de edificações unifamiliares é equivalente ao resultado da classificação da unidade habitacional autônoma.

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Apresentar os cálculos referentes aos itens descritos abaixo, conforme memorial de cálculo do Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) do PBE Edifica:

### 3.1 – Envoltória

Apresentar detalhadamente o memorial dos cálculos utilizados e os resultados obtidos. Após cálculo de cada um dos itens separadamente e definição do equivalente numérico para cada um, calcular a ENCE final.

Verifique as planilhas de cálculos disponíveis para download no site do PBE Edifica.

## 2.3 Adequação Regional

Verificar a Zona Bioclimática em que a residência está inserida e utilizar-se dela para os cálculos da determinação do equivalente numérico (EqNumEnv).

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Método Prescritivo	Simulação Energética
Cálculos que demonstrem a obtenção do nível A ou B da ENCE geral do PBE Edifica;	X	
Programa de simulação e arquivo climático em conformidade com item 3.1.3 - Procedimento para determinação da eficiência da envoltória: Método de simulação ;		X
Descritivo e justificativa das estratégias utilizadas para garantir o desempenho aprimorado da envoltória.	X	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste crédito se relaciona com os seguintes créditos:

- IMP Pré-requisito 2 – Dicas de abordagem de Arquitetura Bioclimática
- EA Pré-requisito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória
- EA Pré-requisito 2 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes
- EA Pré-requisito 4 – Iluminação Artificial - Básica

- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 4 – Fontes Eficientes de Aquecimento Solar
- EA Crédito 5 – Iluminação Artificial - Otimizada

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Alteração do Título
- Método Prescritivo e Simulação energética possuem o mesmo peso
- Possibilidade de atendimento ao nível A ou nível B da ENCE geral da Etiqueta PBE Edifica, sem necessariamente receber a Etiqueta.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais.

## 8. BIBLIOGRAFIA

LABEEE – Diretrizes Construtivas Utilizando o Zoneamento Bioclimático Brasileiro  
[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161\\_Zon\\_Bioclimatico\\_0.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161_Zon_Bioclimatico_0.pdf)

Manuais de Diretrizes para download  
<http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/residencial/manuais>

Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais  
<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001788.pdf>

PBE EDIFICA – Programa Brasileiro de Etiquetagem para Edificações  
<http://www.pbeedifica.com.br/etiquetagem/residencial>

Procel Info - Etiquetagem em Edificações  
<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={89E211C6-61C2-499A-A791-DACD33A348F3}>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Método prescritivo** – no método prescritivo a determinação do nível de eficiência é feita através da utilização de equações e comparações dos dados do projeto com tabelas e parâmetros limites a fim de obter uma pontuação que indique o nível de eficiência dos sistemas e/ou total da edificação.

**Método da simulação** – neste método a determinação do nível de eficiência é dada por meio de análise de simulações computacionais. Para edifícios comerciais é realizada a comparação entre o consumo de energia elétrica do modelo representativo da edificação e consumo dos modelos de referência de cada nível de eficiência. Para as edificações residenciais o nível de eficiência é determinado pela comparação entre o desempenho da edificação avaliada com os valores de referência das tabelas de classificação dos níveis de eficiência energética da envoltória.



EA  
CR3

**Iluminação Natural** – é a iluminação proveniente de uma fonte natural, no caso o sol, que atinge direta ou indiretamente o ambiente interno, propiciando claridade e outros benefícios, como a prevenção de doenças, a eliminação de fungos e a eficiência energética, com a redução dos gastos com a iluminação artificial. Algumas técnicas utilizadas para o melhor aproveitamento da luz natural são: peles de vidro, brises, tijolo de vidro, porta-balcão, janelas de mansarda (utilizadas para aproveitar o espaço do telhado para um sótão), bay windows (janelas salientes, para fora da construção – estilo vitoriano), iluminação zenital, elementos com policarbonato, claraboias, poços de luz, cúpula ou domo, janelas de vidro no telhado, ou até mesmo, jardins internos.

**Transmitância Térmica** – transmissão de calor em unidade de tempo e através de uma área unitária de um elemento ou componente construtivo; nesse caso, dos vidros e dos componentes opacos das paredes externas e coberturas, incluindo as resistências superficiais (interna e externa), induzida pela diferença de temperatura entre dois ambientes. A transmitância térmica deve ser calculada utilizando o método de cálculo da NBR 15220-2 ou determinada pelo método da caixa quente protegida da NBR 6488.

**Ventilação Natural** - é o deslocamento de ar através do edifício, por suas aberturas, funcionando como entrada e/ou saída de ar. A ventilação natural contribui para a otimização do conforto ambiental e da qualidade do ar no interior das habitações, utilizando um recurso renovável e influindo diretamente na eficiência energética da edificação.

### OBJETIVO

Incentivar a adoção de fontes de energia renovável, promovendo a redução do consumo de energia utilizada para o aquecimento de água, por meio da utilização de Sistemas de Aquecimento Solar (SAS) e reduzir as perdas térmicas relativas à distribuição de água quente, diminuindo a carga energética demandada pelas residências.

### REQUISITOS

Utilizar fontes de aquecimento solar para água, atendendo uma das opções abaixo:

Opção 1: Aquecimento de água – 40% Fonte Térmica Solar (1 ponto)

OU

Opção 2: Aquecimento de água – 70% Fonte Térmica Solar (2 pontos)

Os componentes dos SAS listados no PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem) deverão, obrigatoriamente, possuir etiqueta de eficiência energética e etiqueta de código de rastreabilidade emitidas pelo INMETRO - Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Recomenda-se que, para a escolha desses componentes, sejam adotados os que possuírem a classificação “A”, quanto à eficiência (selo Procel de Economia de Energia).

Tanto o projeto como a instalação do SAS deverão seguir a norma NBR 15569 - Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto - Projeto e instalação.



EA  
CR4

## 1. INTRODUÇÃO

O aquecimento de água representa o maior “consumidor” de energia em boa parte das residências. O uso adequado de aquecimento solar reduz, de forma significativa, as despesas com energia, sem comprometer o conforto dos usuários. O mercado de soluções em aquecimento solar já está bastante desenvolvido, contando com tecnologias maduras e oferecendo retorno de investimentos extremamente atrativos.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

O sistema de aquecimento solar deve ser dimensionado para atender, no mínimo, 40% ou 70% da demanda anual por água quente da residência, sendo que essa demanda deve ser dimensionada, conforme especificado no EA Pré-requisito 2 Fontes de Aquecimento de Água Eficientes, desse Guia de Certificação.

Com relação à concepção e ao dimensionamento dos equipamentos e tubulações do Sistema de Aquecimento Solar, recomenda-se consultar o “Guia de Parametrização da Lei Solar de São Paulo” elaborado em conjunto pela ABRASIP, ABRAVA e ABRINSTAL.

Com referência à qualidade dos serviços de instalação dos SAS, recomenda-se a escolha de empresas contempladas com o “Selo Qualisol” – programa em convênio com o INMETRO e Procel, cujo objetivo é estabelecer os critérios para a avaliação da conformidade para o serviço de qualificação de fornecedores de sistemas de aquecimento solar, por meio do mecanismo de etiquetagem, visando garantir a segurança, a eficiência e a durabilidade desses sistemas em todo o território brasileiro.

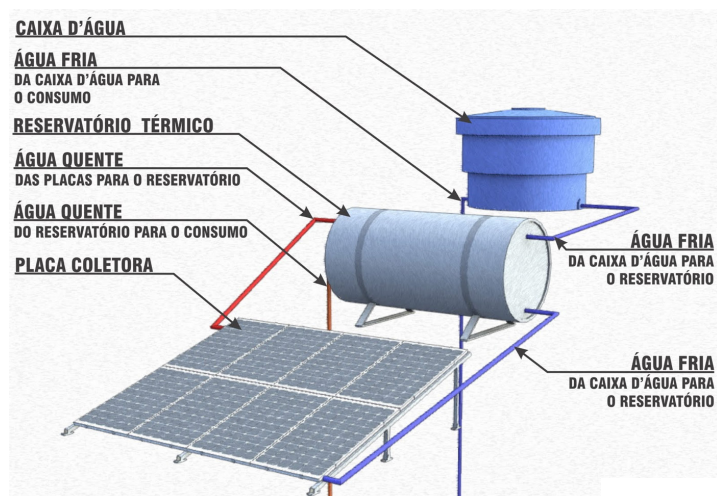
O Sistema de Aquecimento Solar é composto por dois elementos:

- 1) Coletores Solares: Placas de captação responsável pela conversão da energia solar em energia térmica.
- 2) Boiler: Reservatório de água quente.

Os coletores são formados por uma placa de vidro que isola do ambiente externo, são usadas aletas de cobre ou alumínio pintadas com tintas especiais na cor escura para que absorvam o máximo da radiação. Ao absorver a radiação, estas aletas deixam o calor passar para tubos em forma de serpentina geralmente feitos de cobre. Dentro desses tubos existe água, que é aquecida antes de ser levada para o reservatório de água quente. Estas placas coletoras podem ser dispostas sobre telhados e lajes e a quantidade de placas instaladas varia conforme o tamanho do reservatório, o nível de insolação da região e as condições de instalação.

Os reservatórios são cilindros de alumínio, inox ou polipropileno com isolantes térmicos para que mantenham pelo maior tempo possível a água aquecida. Uma caixa de água fria abastece o sistema para que o boiler fique sempre cheio. A imagem 1, abaixo, ilustra o funcionamento deste sistema.

Imagem 1: Funcionamento do Sistema de Aquecimento Solar



## 2.2 Metodologia de Cálculos

A demanda por água quente estimada deve ser a mais próxima possível da realidade, uma vez que o desempenho do sistema de água quente está diretamente relacionado a estas grandezas.

As perdas térmicas provenientes da distribuição da água quente devem ser compensadas de forma a prover a demanda por água quente nas temperaturas, vazões e volumes exigidos pelo sistema. A(s) fonte(s) de aquecimento deve(m) ser dimensionada(s) através das normas técnicas relacionadas ao assunto, de forma autônoma ou ainda combinada de subsistemas. A eficiência do sistema de aquecimento deve ser determinada conforme a metodologia de cálculo descrita no PBE Edifica – Regulamento Técnico da Qualidade para Edificações Residenciais (RTQ-R), com informações oficiais presentes no site do Programa Brasileiro de Etiquetagem.

## 2.3 Adequação Regional

As fontes de aquecimento solar têm se tornado mais atrativas à medida que os preços de energia vêm aumentando. Dependendo da localização regional e bioclimática do projeto, as fontes de aquecimento solar podem ser mais ou menos eficientes.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A operação e manutenção de equipamentos deve ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

Inserir as informações técnicas dos equipamentos adquiridos, assim como diretrizes para a correta operação e manutenção dos mesmos, no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projeto de instalação do sistema de aquecimento de água correspondente;	X
Cálculos de perdas térmicas correspondentes ao sistema de aquecimento de água instalado;	X
Cálculo da porcentagem de Fonte Térmica Solar utilizada para o aquecimento de água da residência.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste crédito está relacionado com os seguintes créditos:

- IMP Pré-requisito 2 – Dicas de abordagem de Arquitetura Bioclimática
- EA Pré-requisito 2 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes
- UEA Pré-requisito 1 – Uso Eficiente da Água - Básico
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Não há.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Eletrobrás, Regulamento Técnico da Qualidade - RTQ para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais.

ABNT NBR 15569: Sistemas de Aquecimento Solar em Circuito Direto – Projeto e Instalação.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

ABNT NBR 15920: Cabos Elétricos – Cálculo da corrente nominal. Condições de Operação – Otimização econômica das seções dos cabos de potência.

ABNT NBR 5626: Instalações Prediais de Água Fria – Projeto, Execução e Operação.



ABNT NBR 7198: Projeto e Execução de Sistemas Prediais de Água Quente.

ABNT NBR 13103: Instalação de aparelhos a gás para uso residencial - Requisitos dos ambientes.

ABNT NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.

ABNT NBR 16057: Sistema de Aquecimento de Água a Gás (SAAG) – Projeto e Instalação. Anexo Único do Decreto Municipal de São Paulo n.º 49.148, de 21/01/2008.

CHAGURI JUNIOR, J.J. Sistemas prediais de aquecimento de água a gás: parâmetros de dimensionamento e gerenciamento. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Energia – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

COMGÁS, Manual Técnico para Projeto e Construção de Sistemas de Aquecimento de Água para Edifícios Através da Associação Energia Solar & Gás Natural. São Paulo, 2013.

Eletrobrás – Fabricantes que possuem Selo Procel  
<http://www.eletobras.com>

Guia de Eficiência Energética em Edificações – Foco Aquecimento de Água  
[http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/guia\\_web.pdf](http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/guia_web.pdf)

ILHA, M.S.O; Gonçalves, O.M; KAVASSAKI, Y. Sistemas Prediais de Água Quente. Texto Técnico/PCC/09, 1994. Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica – Universidade de São Paulo.

INMETRO - Tabelas de consumo/eficiência energética.  
<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>

KREITH, FRANK, 1992 – Princípios de transferência de calor / Frank Kreith, Mark S. Bohn; Tradução All Tasks; Revisão Técnica Flavio Maron Vichi e Maria Teresa Castilho Mansor. -- São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003

MARIOTONI, C.A.; ILHA, M.S.O. Cálculo da perda de calor em tubulações embutidas do sistema predial de água quente. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações. Anais. São Paulo, 1993.

PBE EDIFICA – Programa Brasileiro de Etiquetagem para Edificações  
<http://www.cb3e.ufsc.br/etiquetagem/residencial>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Aquecedor** - equipamento utilizado para aquecer algum fluido (ar, água). Muitas vezes se utiliza a energia elétrica ou gás para produzir este aquecimento.

**Coletor Solar** - para aquecer água com energia solar são utilizados coletores solares (os sistemas de aquecimento geralmente possuem mais de um), ligados em paralelo por um armazenador térmico de cobre ou inox e tubos para condução de calor. Os coletores dividem-se em dois grupos: os planos e os alternativos.

### OBJETIVO

Reduzir o consumo energético associado à iluminação interior e ao exterior da residência.

### REQUISITOS

Atender uma, ou as duas, opções abaixo:

Opção 1: Iluminação interna (1 ponto)

Instalar 80% dos pontos de luz com lâmpadas ou luminárias que possuam o selo PROCEL, INMETRO, ou eficiência superior a 75 lm/W.

E/OU

Opção 2: Automação da iluminação externa (1 ponto)

Todas as luzes exteriores (100%) devem ser ativadas por sensores de presença ou possuírem fotocélulas instaladas, com exceção das seguintes: luzes de emergência, iluminação requerida por norma de saúde ou propósitos de segurança e a iluminação usada para a adaptação da visão, próxima a entradas e saídas de veículos.



EA  
CR5

## 1. INTRODUÇÃO

Eliminar desperdícios e melhorar a eficiência no uso da energia são os meios necessários para alcançar economia. Sensibilizar os condôminos, substituir alguns equipamentos e instalar dispositivos de controle são algumas das ações práticas para o uso eficiente da energia elétrica.

Além de gastarem menos energia, as lâmpadas eficientes requerem menor manutenção e substituição e, normalmente, aquecem menos (produzem menos calor).

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

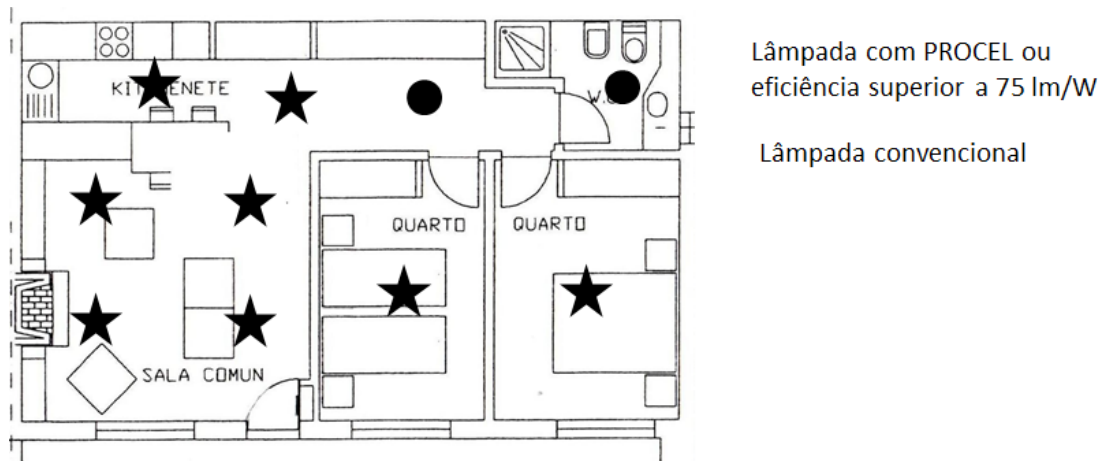
Para a maior economia de energia, instalar lâmpadas eficientes em locais de maior utilização da iluminação artificial. Utilizar o tipo de lâmpada correto e equivalente para cada tipo de luminária e ambiente, conforme projeto arquitetônico e de elétrica. Para luminárias externas com sensor, preferir aquelas que apagam depois de um determinado tempo de uso, para evitar desperdícios com o acendimento automático repetitivo.



No caso de lâmpadas e luminárias possuírem eficiência superior a 75 lm/W mas não possuírem o Selo Procel ou INMETRO, devem ser realizados testes de terceira parte, como teste de lumens (lm) e teste de consumo (Watts), comprovando a eficiência.

Adquirir lâmpadas eficientes e instalar nos pontos de luz da residência. Pelo menos 80% dos pontos de luz da residência, devem possuir iluminação eficiente, conforme Imagem 1 abaixo.

Imagem 1: Modelo de residência que atende ao pré-requisito.



Cálculo:

Total de lâmpadas = 10

Lâmpadas com Selo Procel, INMETRO, ou eficiência superior a 75 lm/W = 8

Lâmpadas convencionais = 2

Porcentagem de Lâmpadas eficientes: 80%

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Para atendimento a opção 1 deve ser realizado o cálculo de comprovação de porcentagem, demonstrando que pelo menos, 80% dos pontos de luz, lâmpadas ou luminárias, possuem o selo PROCEL, INMETRO, ou eficiência superior a 75 lm/W.

Para atendimento a opção 2 deve ser realizado o cálculo de comprovação de porcentagem, demonstrando que 100% dos pontos luzes exteriores são ativados por sensores de presença ou possuírem fotocélulas instaladas, com exceção das seguintes: luzes de emergência, iluminação requerida por norma de saúde ou propósitos de segurança e a iluminação usada para a adaptação da visão, próxima a entradas e saídas de veículos.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As lâmpadas eficientes normalmente possuem vida útil muito superior as demais lâmpadas, além de serem resistentes a impactos. Dessa forma, reduz-se drasticamente as trocas periódicas de lâmpadas e qualquer esforço relacionado a gestão e manutenção desses equipamentos.

Todas as lâmpadas específicas e instaladas deverão estar descritas no Manual de Operação, Uso e Manutenção, assim como eventuais cuidados e diretrizes para a manutenção das mesmas.

#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Opção 1	Opção 2
Projeto Arquitetônico e projeto de instalações detalhado	X	X
Fotos de todos os produtos adquiridos instalados no local	X	X
Memorial descritivo com modelos de luminárias e lâmpadas adquiridas, com cálculo para atendimento ao crédito	X	
Manual do produto com comprovação do Selo Procel ou INMETRO	X	
Para lâmpadas e luminárias que não tenham Selo Procel ou INMETRO, enviar os testes realizados por terceira parte, comprovando a eficiência	X	
Especificações do sistema de automação e fotos comprovando a instalação do sistema nas áreas externas		X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste crédito está relacionado com os seguintes créditos:

- EA Pré-requisito 3 – Qualidade e Segurança dos Sistemas
- EA Pré-requisito 4 – Iluminação Artificial – Básica
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- O Selo INMETRO também será aceito para a comprovação da eficiência das lâmpadas e luminárias.
- A porcentagem de atendimento da opção 1 (item 5.1 da versão 1) aumentou de 50% (versão 1) para 80% (versão 2)
- Desempenho Exemplar aumentou de 75% (versão 1) para 100% (versão 2)

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

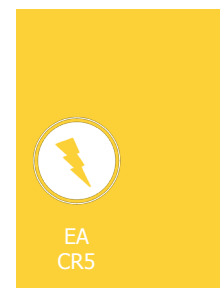
#### 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 50.001 - Eficiência Energética

Lei nº 9.991 - Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.

Associação Brasileira da Indústria de Iluminação  
<http://www.abilux.com.br/portal/>

Equipamentos que possuem o Selo Procel  
<http://www.eletronbras.com/elb/main.asp?TeamID=%7B2DEB4057-D085-49A8-A66E-5D946249DC56%7D>



INMETRO:

<http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/cartilhas/lampada-led/lampadaled.pdf>

Manual de Iluminação:

[http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/MANUAL%20DE%20ILUMINACAO%20-%20PROCEL\\_EPP%20-AGOSTO%202011.pdf](http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/MANUAL%20DE%20ILUMINACAO%20-%20PROCEL_EPP%20-AGOSTO%202011.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será concedido 1 ponto por desempenho exemplar para as residências que instalarem 100% dos pontos de luz com lâmpadas ou luminárias que possuam o selo PROCEL, INMETRO, ou com eficiência superior a 75 lm/W.

## 10. GLOSSÁRIO

**Automação** - é o uso da tecnologia para facilitar e tornar automáticas algumas tarefas habituais que em uma casa convencional, ou em um condomínio, ficaria a cargo de seus moradores e usuários.

**Dimerização** – possibilidade de ajuste da intensidade luminosa das lâmpadas individualmente ou em grupos.

**Eficiência da luminária** – a razão entre os lúmens emitidos por uma luminária divididos pelos lúmens emitidos pela lâmpada, ou lâmpadas, em uso. Esses valores normalmente são indicados pelo fabricante. É importante critério de economia de energia e decisivo para os cálculos luminotécnicos. É a relação entre o fluxo luminoso emitido por uma luminária, medido sob condições práticas especificadas, e a soma dos fluxos luminosos individuais das lâmpadas operando fora das luminárias em condições também específicas.

**Fator de perdas luminosas** – engloba as depreciações quanto ao fluxo luminoso, ao acúmulo de sujeira, tanto nas luminárias e lâmpadas, como nas superfícies do ambiente, ao longo de sua utilização. Permite compensar na equação de cálculo luminotécnico as referidas perdas decorrentes de falhas na manutenção do sistema. Agrupa as depreciações do fluxo luminoso, que podem ser o acúmulo de poeira ou sujeira, tanto nas luminárias e lâmpadas: limpo =0,8; médio=0,7; sujo=0,6.

**Quilowatt-hora (KWh)** - unidade de energia muito comum na Eletrotécnica, que equivale a 3.600.000 Joules

**Sensor de presença** - transdutor de sinais elétricos que converte um sinal de qualquer espécie em um sinal elétrico. Os sensores de presença captam movimentos e acionam o circuito de iluminação a que estão conectados. Na ausência de movimentos a partir de um dado período programado, é desligada a iluminação contribuindo para a conservação de energia. A utilização destes equipamentos pode gerar economias significativas. Estes dispositivos asseguram que as luzes permaneçam apagadas quando as salas estão desocupadas, sendo suas aplicações mais apropriadas em locais com perfil de ocupação intermitente ou imprevisível.

### OBJETIVO

Incentivar os proprietários das residências a optarem pela aquisição de equipamentos eletrodomésticos eficientes.

### REQUISITOS

Pelo menos 80% dos equipamentos eletrodomésticos comprados ou instalados na residência, listados abaixo, devem atender o nível A da etiqueta Procel, ou possuir o Selo CONPET (no caso de fogões e fornos a gás).

Abaixo, a lista dos equipamentos possíveis de atendimento ao crédito:

- Refrigerador
- Lavadora de roupas
- Secadora de roupas
- Micro-ondas
- Fornos, Fogões e cooktop
- Televisor
- Equipamento de ar condicionado
- Ventilador de teto
- Frigobar
- Bombas e motobombas centrífugas

Nota: As residências que forem entregues sem os equipamentos eletrodomésticos, deverão desconsiderar este crédito.



EA  
CR6

## 1. INTRODUÇÃO

O consumidor, por meio do selo Procel e selo CONPET (no caso de fogões e fornos a gás), poderá reconhecer a o nível de eficiência de determinado produto e, dessa forma, reduzir seus gastos com a energia elétrica, sem perda de conforto e de qualidade, além de diminuir a necessidade dos investimentos federais para a maior geração de energia. Paralelamente, obtém-se maior economia de energia, adquirida com o uso de lâmpadas mais eficientes, com a automação dos sistemas e com a utilização de energias renováveis. A utilização adequada dos equipamentos consumidores de energia elétrica contribuirão para reduzir ainda mais o

consumo doméstico de energia.

O Selo Procel de Economia de Energia é um certificado concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e Eletrobrás, que tem como objetivo orientar o consumidor no ato da compra. Através dele é possível saber quais são os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, o que acarreta em economia no consumo e na hora de pagar a conta. Os níveis de eficiência variam de A até G.

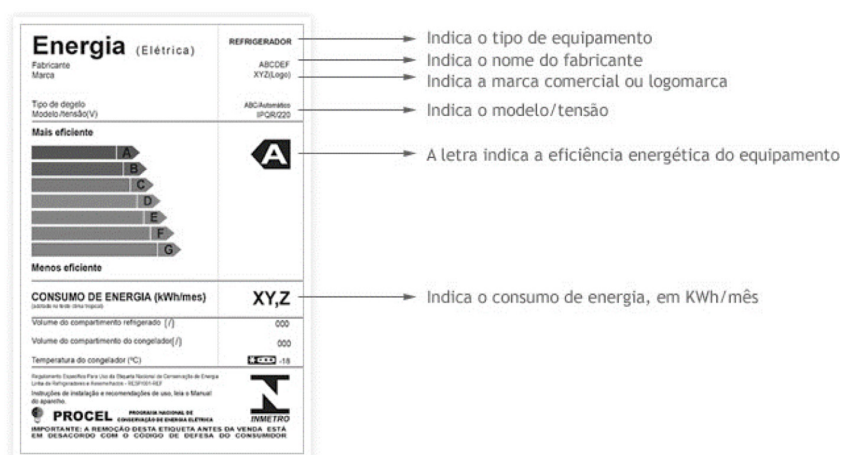
O Selo CONPET de Eficiência Energética (fogões e fornos a gás) visa destacar para o consumidor aqueles modelos que atingem os graus máximos de eficiência energética na Etiqueta Nacional de Conservação de Energia do Programa Brasileiro de Etiquetagem do INMETRO. Concedido anualmente pela Petrobras, o Selo é um estímulo à fabricação de modelos cada vez mais eficientes.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Os equipamentos com Selo Procel nível A devem possuir todas as indicações referentes ao produto, conforme Imagem 1 a seguir.

Imagem 1: Selo Procel



Verificar, no ato da compra, se os equipamentos possuem o selo, ou procurar informações a respeito, junto ao órgão competente.

Caso o equipamento seja mais eficiente que o selo Procel, indicar laudos técnicos que superam os requisitos do selo e evidenciar equivalência superior do equipamento instalado, para poder alcançar os pontos deste crédito.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

É necessário apresentar cálculo que comprove que pelo menos 80% dos equipamentos comprados ou instalados na residência possuem Selo A Procel, ou no caso de fogões e fornos a gás, o Selo CONPET (INMETRO).

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Alguns cuidados com os equipamentos eletrodomésticos devem ser tomados para garantir a eficiência e duração dos mesmos, como:

- Evitar deixar os equipamentos ligados na tomada sem utilização.
- Evitar abrir e fechar frequentemente a geladeira.
- Evitar deixar equipamentos eletrônicos funcionando quando não estiver utilizando-os.

Incluir informações sobre os produtos adquiridos e diretrizes para a gestão e manutenção dos equipamentos no Manual de Operação, Uso e Manutenção, a fim de educar o usuário final contribuindo para a correta operação.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos Arquitetônicos com indicação de todos os equipamentos instalados	X
Calculo que comprove que pelo menos 80% dos equipamentos comprados ou instalados na residência atendem aos requisitos	X
Manual técnico dos equipamentos adquiridos contendo informação sobre a etiqueta Procel nível A ou selo CONPET	X
Notas fiscais de compra de todos os equipamentos adquiridos	X
Fotos dos equipamentos instalados in loco	X



EA  
CR6

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O atendimento deste crédito está relacionado com os seguintes créditos:

- EA Pré-requisito 3 – Qualidade e Segurança dos Sistemas
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 2 – Obter a Etiqueta PBE Edifica
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- EA Crédito 8 – Comissionamento dos Sistemas Instalados

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Alteração da pontuação de 2 pontos (versão 1) para 1 ponto (versão 2).
- Será aceito o Selo CONPET (INMETRO) para comprovação da eficiência de fogões e fornos.

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Equipamentos com selo Procel

<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID=%7B88A19AD9-04C6-43FC-BA2E-99B27EF54632%7D>

Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE

<http://www2.inmetro.gov.br/pbe/index.php>

Selo CONPET

[http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt\\_br/conteudo-gerais/selo-conpet.shtml](http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/selo-conpet.shtml)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

Não há.

**OBJETIVO**

Incentivar a produção de energias renováveis, de forma a reduzir o consumo e o impacto ambiental associado ao consumo de energia.

**REQUISITOS**

Projetar e instalar um sistema de geração de energia renovável no local ou fora do terreno, atendendo uma das opções abaixo.

Opção 1: Produção de Energia no terreno (on-site):

Produzir energia renovável no terreno da residência atendendo uma das porcentagens e geração abaixo:

<b>Residências Unifamiliares</b>	
Porcentagem de Geração	Pontos
10% - 30%	1
31% - 50%	2
51% - 80%	3
> 81%	4
> 90%	Desempenho Exemplar

OU

Opção 2: Produção de energia fora do terreno

Produzir energia renovável fora do terreno, através de autoconsumo Remoto ou Geração Compartilhada, conforme Resolução Normativa 687/2015 da ANEEL, atendendo uma das porcentagens e geração abaixo:

<b>Residências Unifamiliares</b>	
Porcentagem de Geração	Pontos
30% - 50%	1
51% - 70%	2
71% - 90%	3
> 90%	4
100%	Desempenho Exemplar



EA  
CR7



## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta condições naturais extremamente favoráveis para a utilização de energias renováveis. Embora o país já se destaque pelo emprego de matrizes razoavelmente limpas, a adoção das tecnologias de geração renovável contribuirá para a redução dos impactos ambientais, e para se obter maior eficiência, segurança e estabilidade do sistema de abastecimento elétrico nacional.

No Brasil, o consumo de energia elétrica nas edificações corresponde atualmente a 44% do consumo faturado no país, sendo que, dessa porcentagem, 22% são utilizados apenas em instalações residenciais (Manual Selo Casa Azul – CEF, 2010).

A geração de energia elétrica é amplamente difundida em inúmeros países. No Brasil, as tecnologias que permitem esse benefício vêm ganhando competitividade, e tornando-se viáveis em muitas regiões. Entre as vantagens adquiridas com a sua adoção podem ser citadas a produção de energia extremamente limpa, com baixos impactos ambientais, proporcionando maior equilíbrio para a matriz energética nacional, bem como a menor dependência das fontes convencionais de energia.

Energia renovável é considerada aquela que se utiliza de fontes naturais para a geração de energia, sem poluir o ambiente. As fontes consideradas limpas são naturalmente abastecidas, como o sol, os ventos, as chuvas, as marés e a energia geotérmica e produzem energia dos tipos: fotovoltaica, eólica, biomassa, térmica, entre outras.

Nota 1: Sistemas de aquecimento solar de água, definidos por painéis coletores e um sistema de armazenamento em tanques, não são elegíveis para esse crédito, pois estão especificados no crédito EA 4.

Nota 2: Os certificados de Energia Renovável, adquiridos de fontes qualificadas de energia e disponibilizados no local por linhas de transmissão elétrica, são elegíveis para apenas 5% do cálculo de atendimento ao crédito.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Sistemas de energia renovável devem promover um nível mais baixo de consumo de energia comum, em residências que já possuem sistemas eficientes de energia. A produção de energia renovável deve ser um complemento às medidas de eficiência energética.

Projetar a residência com a maior eficiência possível, para minimizar a dimensão (e os investimentos iniciais para a instalação) do sistema de energia renovável requerido.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Apresentar memorial de cálculo e consumos, conforme exemplificado no exemplo a seguir.  
Exemplo de atendimento:

Uma residência em Belo Horizonte (Produtividade de 1.300 kWh/kWp) com consumo mensal de energia elétrica de 1.200 kWh/Mês, ou 14.400 kWh/ano.

Considerando Geração on-site:

- Para a obtenção de 4 pontos neste crédito, seria necessária a geração por fonte renovável de:  $14.400 \text{ kWh} \times 81\% = 11.664 \text{ kWh/ano}$ .

Considerando a opção por energia solar fotovoltaica, seria necessária a instalação mínima de um sistema de 13 kWp para atender 81% da demanda de energia elétrica.

- Para a obtenção de 1 ponto neste crédito, seria necessária a geração por fonte renovável de: 14.400 kWh X 10% = 1.440 kWh/ano.

Considerando a opção por energia solar fotovoltaica, seria necessária a instalação mínima de um sistema de 1,5 kWp para atender 10% da demanda de energia elétrica.

Considerando Geração Remota:

- Para a obtenção de 4 pontos neste crédito, seria necessária a geração por fonte renovável de: 14.400 kWh X 91% = 13.104 kWh/ano.

Considerando a opção por energia solar fotovoltaica, seria necessária a instalação mínima de um sistema de 10 kWp para atender 90% da demanda de energia elétrica.

- Para a obtenção de 1 ponto neste crédito, seria necessária a geração por fonte renovável de: 14.400 kWh X 30% = 4.320 kWh/ano.

Considerando a opção por energia solar fotovoltaica, seria necessária a instalação mínima de um sistema de 4 kWp para atender 90% da demanda de energia elétrica

O Memorial de Calculo deve conter informações como:

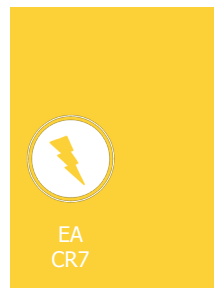
- Consumo Padrão Residencial
- Consumo Mensal (kWh)
- Consumo Anual (kWh)
- Percentual de Economia Desejado
- Potencial Solar Instalada (kWp)
- Energia Solar Gerada Anual (kWh)
- Pontuação

Segue abaixo um exemplo de memorial:

Imagem 1: Exemplo de metodologia de calculo para a produção de energia on-site

Consumo Padrão Residência	Consumo Mensal (kWh)	Consumo Anual (kWh)	Percentual de economia desejado	Potencia Solar Instalada (kWp)	Energia Solar gerada anual (kWh)	Pontuação
Pequeno	200	2,400	82%	1.6	1,968	4
Médio	500	6,000	70%	3.2	4,200	3
Grande	1,000	12,000	40%	3.7	4,800	2
Alto Padrão	1,500	18,000	20%	2.8	3,600	1

Imagem 2: Exemplo de metodologia de calculo para a produção de energia fora do terreno



Consumo Padrão Residência	Consumo Mensal (kWh)	Consumo Anual (kWh)	Percentual de economia desejado	Potencia Solar Instalada (kWp)	Energia Solar gerada anual (kWh)	Pontuação
Pequeno	200	2,400	40%	0.7	960	1
Médio	500	6,000	60%	2.8	3,600	2
Grande	1,000	12,000	80%	7.4	9,600	3
Alto Padrão	1,500	18,000	95%	13.8	17,100	4

### 2.3 Adequação Regional

Alguns pontos de Adequação Regional podem interferir nos sistemas de produção de energia renovável. Variações regionais no potencial energético solar e eólico, preços regionais da eletricidade e a disponibilidade de descontos gerados pelo governo. Investigar cada fator levantado, antes de decidir qual o sistema de energia renovável será adotado e adquirido, que melhor se encaixa no consumo da residência

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

É necessário inserir informações técnicas, assim como os cuidados para a gestão e manutenção dos equipamentos adquiridos, no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

A manutenção de sistemas fotovoltaicos é mínima, porém existem alguns cuidados que você pode tomar para manter a eficiência e durabilidade, como:

- Monitore a produção de energia (via inversor) para verificar e corrigir eventuais falhas técnicas.
- Realize regularmente uma inspeção visual nos inversores para verificar se não há insetos ou algo que impeça o funcionamento correto de seu equipamento.
- Se atente a potenciais sombreamentos causados por fatores não previstos durante a instalação do sistema. É importante a realização de um estudo de sombreamento para garantir a eficiência do equipamento.
- De forma geral, devido à inclinação dos módulos fotovoltaicos, não é necessário limpá-los com frequência, já que a chuva realiza este trabalho. Porém é importante a realização de acompanhamentos esporádicos para limpar poeira e fuligem, que podem colaborar para a redução de eficiência do sistema.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Geração on-site	Geração Remota
Projetos do sistema de geração de energia;	X	X
Memoriais descritivos e de cálculo, com a estimativa de geração energética, elaborado por profissional habilitado;	X	X
Notas fiscais de todos os equipamentos adquiridos;	X	X
Fotos dos equipamentos instalados;	X	X
Apresentar Parecer de Acesso favorável emitido pela concessionária local.		X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Equipamentos de energias renováveis irão alterar o desempenho energético da residência e exigem comissionamento, bem como medição e verificação. Portanto o atendimento deste crédito se relaciona com os seguintes créditos:

- EA Pré-Requisito 2 – Qualidade e Segurança dos Sistemas Elétricos
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 8 – Comissionamento dos Sistemas Instalados
- EA Crédito 9 – Medição Básica de Energia

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Opção para produção de energia fora do terreno, em conformidade com Resolução Normativa da ANEEL Nº 687, de 24 de Novembro de 2015.
- Aumento das porcentagens de geração de energia renovável
- Desempenho exemplar foi alterado para o atendimento de 90% de geração on-site ou 100% de geração fora do terreno.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ANEEL – Resolução Normativa da ANEEL Nº 687, de 24 de Novembro de 2015.

ANEEL – Resolução Normativa nº 482 de 17 de Abril de 2012 – Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.

ABNT NBR 10899 – Energia solar fotovoltaica – Terminologia

ABNT NBR 11704 - Sistemas fotovoltaicos – Classificação

ABNT NBR 16.149 – Sistemas Fotovoltaicos – Característica de conexão com a rede elétrica de distribuição.

ABNT NBR 16.274 – Sistemas Fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para a documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica  
<http://www.aneel.gov.br/>

ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica  
<http://www.portalabeeolica.org.br/>

Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa  
<http://www.abragel.org.br/zpublisher/secoes/home.asp>

Portal Brasileiro de Energias Renováveis  
<http://energiarenovavel.org/>



EA  
CR7

ABSolar – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica  
<https://www.absolar.org.br>

ABGD – Associação de Geração Distribuída  
[www.abgd.com.br](http://www.abgd.com.br)

Fotovoltaica – UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
<http://www.fotovoltaica.ufsc.br/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será atribuído 1 ponto para o desempenho exemplar no atendimento de 90% de geração de energia on-site ou 100% de porcentagem de geração de energia fora do terreno.

## 10. GLOSSÁRIO

**Energia renovável** – aquela que se utiliza de fontes naturais para a geração de energia, sem poluir o ambiente. As fontes consideradas limpas são naturalmente abastecidas, como o sol, os ventos, as chuvas, as marés e a energia geotérmica e produzem energia dos tipos: fotovoltaica, eólica, biomassa, térmica, entre outras.

**Microgeração distribuída** – central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fonte incentivada de energia (solar, eólica, biomassa, hídrica ou cogeração qualificada) conectada à rede de baixa tensão da distribuidora por meio de instalações de unidades consumidoras.

**Painel solar fotovoltaico** – dispositivos utilizados para converter a energia da luz do Sol em energia elétrica. Os painéis solares fotovoltaicos são compostos por células solares, assim designadas já que captam, em geral, a luz do Sol. Estas células são, por vezes, e com maior propriedade, chamadas de células fotovoltaicas, ou seja, criam uma diferença de potencial elétrico por ação da luz (seja do Sol ou não). As células solares contam com o efeito fotovoltaico para absorver a energia do sol e fazem a corrente elétrica fluir entre duas camadas com cargas opostas.

**Células fotovoltaicas** - dispositivos capazes de transformar a energia luminosa, proveniente do Sol ou de outra fonte de luz, em energia elétrica.

**Recursos energéticos** - conjunto das energias ou das fontes de energia presentes na natureza que podem ser economicamente exploráveis.

**Recursos não renováveis** - recursos energéticos esgotáveis. Estes recursos, uma vez utilizados, não podem ser renovados à escala da vida humana. Exemplo: os combustíveis fósseis que atualmente são responsáveis pela maior parte da energia consumida pelo homem.

### OBJETIVO

Certificar que os sistemas relacionados à área de energia estão instalados, calibrados e obedecem às características de desempenho, conforme os requisitos do projeto do proprietário, as bases para a contratação do projeto e os documentos necessários à construção.

### REQUISITOS

As atividades que deverão ser cumpridas pela equipe de comissionamento durante o processo de verificação são as seguintes (2 pontos):

a) Designar um profissional (indivíduo) como o agente (autoridade) de Comissionamento (AxC) para liderar, revisar e supervisionar o cumprimento de atividades no processo de comissionamento:

b) O AxC deverá possuir experiência comprovada de atuação em pelo menos um projeto de comissionamento.

1) O AxC poderá ser um dos membros da equipe técnica, do projeto ou da construção, desde que possua a experiência comprovada.

2) O AxC deverá apresentar os relatórios com os resultados, os pareceres e as recomendações diretamente ao proprietário.

c) O proprietário deve desenvolver o documento “Requisitos de Projeto do Proprietário” (RPP), que inclua os requisitos funcionais do projeto e as expectativas de uso e operação da residência, relacionado aos sistemas a serem comissionados. O RPP servirá como referência para a equipe do projeto básico elaborar o documento “Bases de Projeto”, que tem como objetivo o detalhamento de premissas de projeto mais especificamente. O Agente Comissionador (AxC) deverá revisar esses documentos para assegurar a sua clareza e objetividade. O proprietário e a equipe de projeto deverão ser responsáveis pelas eventuais revisões e complementações nos documentos apresentados.

d) Desenvolver e incorporar os requisitos do comissionamento aos documentos da construção.

e) Desenvolver e implementar um “Plano de Comissionamento”.

f) Verificar e certificar a instalação e o desempenho dos sistemas a serem comissionados.

g) Elaborar e preencher o “Relatório Síntese do Comissionamento”.

Sistemas a serem comissionados:

Pelo menos os seguintes sistemas relacionados à energia deverão ser totalmente objeto de análise do projeto de comissionamento:



- Sistemas de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração (AVAC&R), mecânicos e passivos, assim como os seus respectivos sistemas de controle;
- Iluminação e seu respectivo sistema de controle;
- Sistemas de aquecimento de água;
- Sistemas de energia renovável (eólica, solar etc.);
- Sistemas de automação.

Os proprietários são encorajados a buscar profissionais qualificados para liderar o processo de comissionamento, identificados entre aqueles que possuem grande experiência nas seguintes áreas:

- Projeto, instalação e operação de sistemas de energia (sistemas energéticos);
- Gerenciamento em planejamento e processo de comissionamento;
- Experiência de campo (“mão na massa”) em: avaliação de desempenho; start up; balanceamento; testes; trouble shooting; operação; e procedimentos de manutenção de sistemas de energia.
- Conhecimento em automação e controles de sistemas de energia.

Os proprietários são encorajados a considerar como apropriados outros sistemas no escopo do plano de comissionamento, tais como a água destinada ao consumo e a envoltória da residência. Esse último é um componente importante, com impacto direto no consumo de energia, no conforto do usuário e na qualidade do ar interior, apesar não ser um item onde o comissionamento é requerido nesse certificado, mas se o proprietário incluí-lo no comissionamento, poderá obter retornos financeiros substanciais e reduzir o risco de baixa qualidade do ar no interior da residência.

As diretrizes sobre o rigor esperado para esse crédito serão aplicadas no desenvolvimento dos seguintes itens:

- Requisitos de Projeto do Proprietário (RPP);
- Bases de Projeto (BP);
- Plano de Comissionamento (PC);
- Relatório Síntese do Comissionamento, incluindo: Especificação para o Comissionamento e Documentação para a Verificação de Desempenho.

## 1. INTRODUÇÃO

Os benefícios do comissionamento incluem: redução do consumo de energia; custos operacionais menores; menor manutenção, diminuindo a necessidade de visitas de técnicos para reparos/correções; documentação mais completa; melhoria na produtividade dos usuários; e a garantia da verificação de que os sistemas apresentam o desempenho especificado nos requisitos de projeto do proprietário.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

O escopo de serviços do AxC e as Bases de Projeto (BP) devem estar descritos no Requisitos de Projeto do Proprietário (RPP). Para atendimento dos requisitos deste crédito, as atividades de comissionamento do projeto devem, no mínimo, ser direcionadas aos sistemas descritos acima. Outros sistemas como fachadas inteligentes, sistemas de captação de águas pluviais, tratamento de água e esgoto, sistemas tecnológicos, etc., também podem ser incluídos no processo de comissionamento do RPP.

A Tabela 1 abaixo mostra as responsabilidades primordiais da equipe de projeto para atendimento do desempenho do projeto. Todos os indivíduos da equipe de projeto são encorajados a participarem das atividades de comissionamento, como parte de uma equipe de comissionamento maior ainda.

Tabela 1: Quadro de responsabilidades

Tarefas	Responsabilidades
Designar um Agente Comissionador (AxC)	Proprietário ou Equipe de Projeto
Requisitos de Projeto do Proprietário (RPP)	Proprietário
Desenvolver Bases de Projeto (BP)	Equipe de Projeto
Incorporar requisitos de comissionamento nos documentos de construção	Equipe de Projeto ou AxC
Desenvolver e implementar o Plano de Comissionamento (PC)	Equipe de Projeto ou AxC
Verificar a instalação e o desempenho dos sistemas comissionados	AxC
Completar o Relatório Síntese do Comissionamento	AxC

O processo de comissionamento é um processo planejado e sistemático de controle de qualidade, que envolve o proprietário, usuários, ocupantes, pessoal de manutenção, profissionais de projeto e empreiteiros. É muito mais efetivo quando pensado no início do projeto.

Uma explicação dos passos que atendem os requisitos colocados acima, está descrita a seguir.

a) Designar um profissional (indivíduo) como o agente (autoridade) de Comissionamento (AxC) para liderar, revisar e supervisionar o cumprimento de atividades no processo de comissionamento:

É recomendado ao projeto que seja designado um Agente Comissionador (AxC) o mais cedo possível, ideal durante a fase de pré-projeto. O profissional qualificado servirá como um defensor objetivo para o proprietário e é responsável por 1) direcionar a equipe de projeto e processo na compilação dos requisitos de comissionamento; 2) coordenar, supervisionar e/ou testar o desempenho do projeto e 3) rever os resultados de desempenho do sistema de verificação.

Ã

Para este tipo de projeto, o Agente Comissionador deve ter experiência prévia comprovada no desenvolvimento de outro projeto.

b) O proprietário deve desenvolver o documento “Requisitos de Projeto do Proprietário” (RPP). A equipe de projeto deve elaborar o documento “Bases de Projeto” (BP). O Agente



EA  
CR8



Comissionador (AxC) deverá revisar esses documentos assegurando a sua clareza e objetividade. O proprietário e a equipe de projeto deverão ser responsáveis pelas eventuais revisões e complementações nos documentos apresentados.

Estes documentos são utilizados durante o processo de comissionamento para fornecer uma linha base de atuação com foco nos sistemas energéticos e ambientais e seus respectivos desempenhos.

Requisitos de Projeto do Proprietário (RPP): O RPP deve ser preenchido pelo proprietário, Agente Comissionador (AxC) e equipe de projeto antes da aprovação e contratação de qualquer equipamento ou sistema a ser comissionado. Posteriores atualizações do RPP durante o projeto e o processo de construção são de responsabilidade do proprietário.

O RPP deve detalhar os requisitos funcionais do projeto e as expectativas de uso e operação da residência no que se refere aos sistemas que serão comissionados. É recomendado que o RPP aborde as seguintes questões, conforme aplicadas a cada projeto:

- Requisitos do Proprietário e do Usuário - Descrever o objetivo principal, programa e qualquer histórico pertinente do projeto. Fornecer todas as metas gerais em relação às necessidades do programa, expansões futuras, flexibilidade, qualidade dos materiais e custos de construção e operação.
- Metas Sustentáveis e Ambientais - Descrever qualquer meta específica de sustentabilidade e meio ambiente (por exemplo, certificação do GBC Brasil).
- Metas de Eficiência Energética - Descrever os objetivos gerais do projeto de eficiência energética em relação ao código de eficiência energética local, como por exemplo Etiqueta Procel Edifica ou norma ASHRAE. Descrever qualquer meta ou requisito para a implantação, paisagismo, fachada, envoltória e cobertura que cause impacto no consumo de energia.
- Requisitos de Qualidade Ambiental Interna - Se é aplicável e apropriado, para cada programa/área utilizável descrever a intensão de uso; horários de ocupação antecipados; requisitos ambientais espaciais (incluindo iluminação, temperatura dos ambientes, umidade, acústica, qualidade do ar, ventilação e critérios de filtragem); é desejável a capacidade do usuário de ajustar os sistemas de controle; são desejáveis tipos específicos de iluminação, e acomodações para depois das horas de uso.
- Expectativas dos Sistemas e dos Equipamentos - Se é aplicável e apropriado, descreva o nível desejado de qualidade, confiabilidade, tipo, automação, flexibilidade e requisitos de manutenção para cada sistema a ser comissionado. Quando sabível, prover alvos específicos de eficiência, tecnologias pretendidas ou fornecedores preferíveis para os sistemas da residência.
- Ocupantes da residência e Requerimentos Pessoais - Descrever como a instalação será operada e por quem. Descrever o nível desejado de treinamento e orientação necessária para que os ocupantes da edificação entendam e utilizem os sistemas da construção.

Bases de Projeto (BP): A equipe de projeto deve documentar as Bases de Projeto (BP) para os sistemas que serão comissionados antes da aprovação e contratação de qualquer equipamento ou sistema a ser comissionado. Posteriores atualizações deste documento durante o projeto e o processo de construção, são de responsabilidade do proprietário. O Agente Comissionador (AxC) deve revisar o BP para garantir que ele reflete os objetivos do RPP.

O BP deve fornecer uma narrativa descrevendo o projeto dos sistemas a serem comissionados e delineando suposições do projeto que poderão não ser incluídas nos documentos de projeto.

O BP deve ser atualizado em cada subsequente submissão do projeto, com especificações, quando aplicável.

O BP deve no mínimo incluir os requisitos abaixo, quando aplicáveis:

- Suposições preliminares do projeto - Incluindo o uso do espaço, redundância, diversidade, condições climáticas do projeto, zoneamento do espaço, ocupação, operações e requisitos ambientais do espaço.
- Normas - Incluindo códigos aplicáveis, diretrizes, regulamentos e outras referências que serão seguidas.
- Descrições narrativas - Incluindo os critérios de desempenho para os sistemas de aquecimento e resfriamento, iluminação, aquecimento de água, geração de energia no terreno e outros sistemas que serão comissionados.

c) Desenvolver e incorporar os requisitos do comissionamento aos documentos da construção.

Normalmente as especificações do projeto são utilizadas para informar o empreiteiro de suas responsabilidades no processo de comissionamento. Estas especificações podem descrever os itens listados abaixo.

Requisitos de Comissionamento em documentos de construção:

- Envolvimento da equipe de comissionamento.
- Responsabilidades do empreiteiro.
- Procedimentos de revisão para o processo e sistemas de comissionamento.
- Documentação de operação e manutenção, manuais dos sistemas.
- Reuniões.
- Procedimentos de verificação da construção.
- Desenvolvimento do plano de implementação.
- Testes de desempenho funcional.
- Aceitamentos e fechamentos.
- Treinamento.
- Garantia de revisão e visita ao local.

d) Desenvolver e implementar um “Plano de Comissionamento” (PC).

Único para cada projeto particular, o Plano de Comissionamento é o documento de referência que identifica as estratégias, aspectos e responsabilidades dentro do processo de comissionamento para cada fase do projeto e para todos os membros da equipe de projeto. Este documento define o processo total, o planejamento, a organização, as responsabilidades e os requisitos documentados no processo de comissionamento. O Plano de Comissionamento (PC) é desenvolvido no início do processo de comissionamento, preferencialmente durante o desenvolvimento do projeto. O Plano de Comissionamento é atualizado durante o desenvolvimento do projeto para refletir as mudanças no planejamento, organização, ou outras informações complementares adicionadas como garantia.

Os seguintes itens descrevem componentes recomendados para o Plano de Comissionamento:

Visão geral do programa de Comissionamento:

- Metas e Objetivos.
- Informações gerais do projeto.
- Sistemas a serem Comissionados.



EA  
CR8

Equipe de Comissionamento:

- Membros da equipe, incluindo seus papéis e responsabilidades.
- Protocolo de comunicação, coordenação, reuniões e gerenciamento.

Descrição das atividades do Processo de Comissionamento:

- Documentar o RPP.
- Preparar o BP.
- Desenvolver procedimentos de testes de sistemas funcionais.
- Verificação do desempenho dos sistemas.
- Relatar deficiências e processos de resolução.
- Aceitar o sistema de construção.

e) Verificar e certificar a instalação e o desempenho dos sistemas a serem comissionados.

O objetivo do comissionamento é verificar o desempenho dos sistemas comissionados quando instalados, para atender o RPP, o BP e os documentos do contrato.

A verificação das instalações e desempenho dos sistemas comissionados geralmente incluem os seguintes passos para cada sistema comissionado:

- Inspeções das instalações - (Às vezes referidas como inspeções pré-funcionais) são um conjunto sistemático de procedimentos destinados a identificar se os componentes individuais dos sistemas a serem comissionados foram instalados corretamente. Muitas vezes este processo ocorre no start-up dos equipamentos e podem utilizar “Checklists pré funcionais” ou “Formulários de Check-out e Start-up”, para assegurar a consistência nas inspeções e documentar o processo. As inspeções da instalação podem ser realizadas pelo agente de Comissionamento (AxC), o instalador contratado, ou por outros, dependendo dos procedimentos descritos no Plano de Comissionamento. Inspeções das instalações fornecem controle de qualidade e asseguram que questões relativamente menores (ex: um fio de sensor ligado erroneamente, uma válvula de controle instalada ao contrário) possam ser descobertas e corrigidas anteriormente dos testes de desempenho dos sistemas.

- Teste de desempenho dos sistemas - (Às vezes referido como teste funcional de desempenho) ocorre uma vez que todos os componentes estão instalados, programados, balanceados e prontos para a operação, em partes ou completa. O teste deve incluir cada sequência na ordem de operações do equipamento de controle central, incluindo ligação, desligamento, capacidade de modulação, emergência, modos de falha, alarme e interligações com outros equipamentos. Geralmente os testes de operação dos sistemas dependem dos procedimentos de testes desenvolvidos pelo Agente de Comissionamento (AxC) especificamente, para os sistemas a serem testados. Testes de operação dos sistemas podem usar uma grande variedade de métodos para simular e avaliar que o sistema testado, está funcionando como o esperado (por meio do RPP, BP e outros documentos contratados) em todos os modos de operação. O desempenho dos sistemas testados pode ser realizado com alguma combinação entre o Agente de Comissionamento (AxC), o contratado de instalação, ou outros, dependendo dos procedimentos definidos e especificados no Plano de Comissionamento (PC). O teste de desempenho dos sistemas pode representar questões mais ou menos significativas para o desempenho dos sistemas comissionados e podem requerer acompanhamento e coordenação entre as equipes de projeto para resolver estas questões. A avaliação dos resultados de testes deve ser realizada pela equipe de projeto e pelo Agente Comisionador (AxC). Caso haja alguma discrepância ou deficiência com o PC, esta deve ser relatada ao proprietário e a equipe deve trabalhar em conjunto para encontrar uma resolução apropriada.

- Avaliação dos resultados em comparação com o RPP e BP - Em cada ponto do processo de inspeção das instalações e do teste de desempenho dos sistemas pelo Agente de Comissionamento (AxC) e a equipe de comissionamento deve ser avaliado se os sistemas instalados seguem os critérios para o projeto estabelecidos pelo RPP e

BP. Qualquer discrepância ou deficiência deve ser reportada ao proprietário e a equipe de projeto deve trabalhar junta para encontrar uma solução apropriada.

f) Elaborar e preencher o “Relatório Síntese do Comissionamento”.

Após a conclusão das inspeções das instalações e verificação de desempenho, os resultados devem ser organizados em um “Relatório Síntese do Comissionamento”. O relatório deve incluir a confirmação do Agente de Comissionamento (AxC) referente aos sistemas individuais que satisfazem os requisitos estabelecidos pelo RPP, BP e outros documentos.

O “Relatório Síntese de Comissionamento” deve incluir os itens abaixo:

- Relatório do processo e dos resultados do programa de comissionamento, incluindo observações, conclusões e qualquer item marcante.
- Um histórico de todas as deficiências identificadas no sistema e como elas foram resolvidas, incluindo qualquer problema maior ou testes programados para uma data futura.
- Resultados de testes de desempenho e avaliação (qualquer outra informação de suporte que possa ser útil ao comissionamento e que não foi requerida no relatório reportado).

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Os documentos desenvolvidos pelo Comissionamento podem contribuir para a correta operação e manutenção dos equipamentos instalados e dos resultados de desempenho.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Comprovação da experiência anterior do Agente Comissionador AxC;	X
Documentos Desenvolvidos: Requisitos de Projeto do Proprietário (RPP) e Bases de Projeto (BP);	X
Lista dos sistemas que serão comissionados;	X
Contrato de serviço com a unidade comissionadora;	X
Plano de Comissionamento (PC);	X
Verificação das instalações e testes de desempenho dos sistemas;	X
Relatório Síntese do Comissionamento.	X



EA  
CR8

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A realização do comissionamento influencia diretamente os créditos relacionados com o desempenho da residência, como os seguintes:

- UEA Pré-requisito 1 – Uso Eficiente da Água - Básico
- UEA Pré-requisito 2 – Medição Única do Consumo de Água
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água - Otimizado
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- UEA Crédito 3 – Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficientes
- EA Pré-requisito 2 – Fontes de Aquecimento de Água Eficientes
- EA Pré-requisito 3 – Qualidade e Segurança dos Sistemas
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 4 – Fontes de Aquecimento Solar Eficientes
- EA Crédito 7 – Energia Renovável
- EA Crédito 9 – Medição Básica de Energia

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERÕES 1 E 2

- Não há opção de desempenho exemplar.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ASHRAE Commissioning Guidelines 00 - 2013, Guideline 1.1 - 2007 e Standard 202-2013

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

ABNT NBR 5419 - Proteção de estrutura contra descargas atmosféricas - procedimento

ABNT NBR 15920 - Cabos elétricos - Cálculo da corrente nominal - Condições de operação - Otimização econômica das seções dos cabos de potência.

ABNT NBR 50001 - Sistemas de gestão da energia - Requisitos com Dicas de abordagem para uso.

Polícia Militar do Estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros – Instrução Técnica nº 41/2011 – Inspeção Visual em Instalações elétricas de Baixa Tensão.

ASHRAE

[www.ashrae.org](http://www.ashrae.org)

<https://www.ashrae.org/standards-research--technology/standards--guidelines/titles-purposes-and-scopes#sspc202>

Building Commissioning Association  
<http://www.bcxa.org/>

USGBC, LEED for Homes Reference Guide 2009

USGBC, LEED for New Construction Reference Guide 2009

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

Agente Comissionador (AxC) - é o indivíduo designado para organizar, liderar e rever as atividades do processo de comissionamento. O AxC facilita a comunicação entre o proprietário, projetista e empreiteiro para garantir que os sistemas complexos foram instalados e funcionam de acordo com os requisitos do projeto do proprietário.

**Bases de Projeto (BP)** – inclui informação de projeto necessária para atendimento dos requisitos de projeto do proprietário, incluindo descrição dos sistemas, critérios de qualidade ambiental interna, outras informações de projetos pertinentes (como por exemplo, informações de clima) e referências a códigos e leis existentes.

**Comissionamento** – é o processo de verificação e documentação de que todas as instalações e seus respectivos sistemas estejam projetados, instalados, testados, operados e mantidos de acordo com as necessidades e requisitos operacionais do proprietário. O comissionamento pode ser aplicado tanto a novos empreendimentos quanto a unidades e sistemas existentes em processo de expansão, modernização ou ajuste. Na prática, o processo de comissionamento consiste na aplicação integrada de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada componente físico do empreendimento, desde os individuais, como peças, instrumentos e equipamentos, até os mais complexos, como módulos, subsistemas e sistemas.

**Inspeção das Instalações** – é o processo de inspeção dos componentes dos sistemas comissionados para determinar se eles estão instalados adequadamente e prontos para os testes de desempenho.

**Plano de Comissionamento (PC)** – é o documento que descreve a organização, cronograma, alocação de recursos e requisitos de documentação do processo de comissionamento.

Relatório Síntese do Comissionamento – é o documento que contém os resultados do processo de comissionamento, incluindo o desempenho dos sistemas de ar condicionado e outros problemas não resolvidos durante o processo.

**Requisitos de Projeto do Proprietário (RPP)** – é um documento escrito que detalha os requisitos funcionais de um projeto e as expectativas de como serão utilizados e operados.

Testes de Desempenho dos Sistemas – é o processo de determinar a habilidade dos sistemas comissionados de desempenharem de acordo com os requisitos estabelecidos pelo proprietário, as bases de projeto e os documentos de construção.



EA  
CR8



### OBJETIVO

Garantir a gestão básica de energia através do rastreamento do uso de energia da residência e identificar oportunidades de melhoria da eficiência.

### REQUISITOS

Atender aos requisitos abaixo:

a) Instalar medidores de energia para todas as fontes de energia utilizadas pela residência.

E

b) Se comprometer a compartilhar os dados de uso final de energia com o GBC Brasil no período de, pelo menos, 5 anos.



EA  
CR9

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos comprovam que proprietários e inquilinos tentem a dar mais valor à energia e utilizá-la com mais sabedoria quando possuem o fácil acesso aos dados de consumo em tempo real. Os benefícios de operação ótima das edificações, especialmente nos termos de desempenho energético e hídrico, são consideráveis. Considerando que o ciclo de vida de muitos edifícios é maior do que 50 anos, economias pequenas de energia e água são significantes quando consideradas em conjunto.

Prover aos moradores as informações e ferramentas necessárias para identificar sistemas que não funcionam como o esperado e otimizar o desempenho da residência. O principal resultado dessas ações corretivas está relacionado a redução de custos e impactos ambientais.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

É necessário Instalar medidores de energia para todas as fontes de energia utilizadas pela residência.

Para contribuir com a criação de banco de dados do Brasil, é necessário se comprometer a compartilhar os dados de uso final de energia com o GBC Brasil no período de, pelo menos, 5 anos, ou até que a residência mude de proprietário.

No mínimo, o consumo de energia deve ser rastreado e acompanhado em intervalos de um mês.



## 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos com indicação da localização do(s) medidor(es)	X
Informações técnicas do(s) medidor(es) adquirido(s)	X
Carta de comprometimento e compartilhamento de dados	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A implementação de um plano de medição pode ajudar a garantir a responsabilidade e contribuir para a realização do desempenho energético ideal. O atendimento deste crédito se relaciona com os seguintes créditos abaixo:

- EA Pré-requisito 3 – Qualidade e Segurança dos Sistemas
- EA Pré-requisito 4 – Iluminação Artificial - Básica
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 4 – Fontes Eficientes de Aquecimento Solar
- EA Crédito 5 – Iluminação Artificial – Otimizada
- EA Crédito 6 – Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes
- EA Crédito 7 – Energia Renovável
- EA Crédito 8 – Comissionamento dos Sistemas Instalados.

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Novas diretrizes para a medição e compartilhamento de dados.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

EVO - Efficiency Valuation Organization  
<http://www.evo-world.org/>

Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance [IPMVP, Volume I, 2012 (Br)]  
[http://www.evo-world.org/index.php?option=com\\_form&form\\_id=77&Itemid=574](http://www.evo-world.org/index.php?option=com_form&form_id=77&Itemid=574)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

Não há.



EA  
CR9





## MATERIAIS E RECURSOS (MR)

### Visão Geral

Ao atender os créditos relacionados com materiais e recursos, pode-se reduzir a geração de resíduos, ao mesmo tempo em que melhora o ambiente domiciliar por meio da gestão responsável de resíduos e a seleção de materiais com melhor desempenho ambiental. Os créditos desta sessão focam em dois assuntos principais: o impacto ambiental dos materiais utilizados na construção da residência e a redução da demanda por aterros e/ou incineradores para os materiais que são descartados da obra.

Esta categoria de créditos aborda as preocupações ambientais relacionadas à seleção de materiais, disposição de resíduos e redução de geração de resíduos. Os créditos desta categoria promovem as seguintes medidas:

### Seleção de Materiais Sustentáveis

A seleção de materiais possui uma participação importante na operação de casas sustentáveis. Ao analisar toda a vida útil de um material, desde sua extração, processamento, transporte, uso e descarte; podem ser constatadas consequências negativas para a saúde humana e o meio ambiente, por meio da poluição das águas, ar e solo, destruição de matas nativas e esgotamento dos recursos naturais existentes. Políticas de aquisição e descarte ambiental responsável podem reduzir drasticamente estes impactos. Considere todos os benefícios ambientais, sociais e de salubridade humana ao comprar materiais e escolher fornecedores para seu projeto. Por exemplo, a compra de materiais com conteúdo reciclado expande os mercados para este tipo de produto, reduz o consumo de matéria-prima virgem e reduz a quantidade de resíduos destinados para aterros sanitários. O uso de materiais regionais de fornecedores locais sustenta a economia local e reduz os impactos com transporte.

### Práticas para Redução de Resíduos

O descarte de resíduos em aterros ou envio para incineração contribui significativamente para o impacto ambiental negativo de uma construção. Os resíduos de construção equivalem a 60% dos resíduos sólidos totais gerados no Brasil. Dentro da hierarquia de gestão de resíduos, estão listados: redução de resíduos na fonte, reuso e reciclagem, como as 3 principais estratégias. A redução de resíduos na fonte é a estratégia listada em primeiro lugar, pois minimiza os impactos ambientais do material ao longo de seu ciclo de vida, desde a cadeia de fornecimento e uso, até reciclagem e disposição de resíduos. O reuso de materiais é listado em segundo porque materiais de reuso são desviados do fluxo de resíduos ao serem substituídos por outros materiais que possuem maior impacto ambiental. A reciclagem não possui os mesmos benefícios que reduzir resíduos na fonte ou reutilizar materiais, mas desvia os resíduos de aterros sanitários ou incineradores e reduz a demanda por matéria-prima virgem.

### Saúde e Bem-estar

A eliminação de substâncias provenientes dos materiais das construções pode degradar a qualidade ambiental interna. Estes contaminantes contribuem para uma série de doenças, tais como asma, alergias e outras doenças respiratórias mais graves. A reação das pessoas



é variável e depende de muitos fatores incluindo a concentração do contaminante, a taxa de ingestão e o tempo de duração. Ao optar por produtos ambientalmente preferíveis, o empreendimento possibilita a melhora da qualidade do ar e minimiza o impacto negativo para a saúde, melhorando o bem-estar dos ocupantes.

**Resumo dos itens desta categoria:**

<b>Materiais e Recursos (MR)</b>		<b>14 pontos</b>
Pré-requisito 1	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	Obrigatório
Pré-requisito 2	Madeira Legalizada	Obrigatório
Crédito 1	Gerenciamento de Resíduos da Construção	1 a 3
Crédito 2	Madeira Certificada	1 a 2
Crédito 3	Rotulagem Ambiental Tipo I - Materiais Certificados	1
Crédito 4	Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis	1 a 3
Crédito 5	Rotulagem Ambiental Tipo III - Declaração Ambiental do Produto	1 a 3
Crédito 6.1	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Estruturais	1
Crédito 6.2	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Elementos Não-estruturais	1

## OBJETIVO

Reduzir o volume de resíduos sólidos dispostos em aterros (rejeitos) e preparar a unidade residencial para a destinação diferenciada dos resíduos gerados nas atividades domésticas.

## REQUISITOS

Apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação visando a reutilização e destinação correta dos resíduos, contendo os seguintes elementos:

- a. Caracterização do empreendimento, descrevendo sua localização, sua finalidade, as estruturas físicas básicas que comporão a construção, o quadro de áreas, posicionamento no terreno, os processos construtivos a serem empregados e o cronograma de sua implantação;
- b. Caracterização dos resíduos que serão gerados, identificando tipologias e classes, além de apresentar as respectivas estimativas de geração;
- c. Apresentação das iniciativas de projeto e dos processos de execução das atividades nas obras que permitirão a redução do volume gerado ou a reutilização interna dos resíduos;
- d. Identificação e qualificação dos agentes de mercado que atuam no recebimento de resíduos, possibilitando a destinação ambientalmente compromissada, com a reutilização e a reciclagem para o atendimento das metas pretendidas de desvio dos resíduos para aterros;
- e. Qualificação dos transportadores de resíduos que atendam aos requisitos operacionais estabelecidos em leis e regulamentos e que destinem os resíduos de forma diferenciada aos destinatários também qualificados;
- f. Descrição dos fluxos internos de triagem, transporte interno, definindo e delimitando fisicamente os espaços reservados ao acondicionamento final dos resíduos, considerando a necessidade de coleta e destinação diferenciada, respectivamente, por transportadores e destinatários previamente qualificados.

E

Prever em projeto espaços destinados para o acondicionamento e acúmulo dos resíduos, considerando pelo menos 2 lixeiras com capacidade de 50 litros cada, para a separação dos resíduos em úmidos (recicláveis) e secos (orgânicos), que serão coletados pela rede pública de coleta de resíduos, conforme detalhado no Plano de Gerenciamento de Resíduos e Manual de Operação, Uso e Manutenção.

Nota: O Plano de gerenciamento de resíduos deve estar presente no Manual de Operação, Uso e Manutenção, atentando os proprietários e futuros operadores da residência sobre as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos gerados durante a operação.



MR  
PR1

## 1. INTRODUÇÃO

A geração dos resíduos da construção civil representa aproximadamente 60% da massa de resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios brasileiros e sua dispersão ocasiona impactos ambientais significativos, relacionados com o comprometimento do funcionamento dos sistemas de drenagem urbanos, com o uso de espaços, muitas vezes, escassos, com a proliferação de vetores de doenças e com a degradação da paisagem.

Há expressivo esforço da sociedade brasileira na busca por soluções sustentáveis para a gestão urbana dos resíduos da construção civil, resultando no estabelecimento de regras específicas para a formação de um mercado produtor de agregados reciclados, com potencial para substituir os agregados naturais em serviços de pavimentação e na preparação de concreto sem função estrutural, poupando as jazidas extrativas, e dando destino correto aos resíduos da construção, impedindo assim a sua dispersão ou disposição final inadequada.

Os principais benefícios são fomentar a atividade das cadeias locais de valorização de resíduos da construção, considerando o potencial de reuso e/ ou reciclagem e reduzir a necessidade de espaços urbanos destinados à disposição final de resíduos.

Reduzir a extração de recursos naturais, por meio da inclusão de conteúdos reciclados na composição dos produtos industrializados. Diminuir a demanda por áreas de aterros sanitários, desviando os resíduos que podem ser reciclados. Reduzir a contaminação do ambiente, por meio da coleta e do descarte seguro de materiais tóxicos e/ou contaminantes. Organizar e legitimar a indústria da reciclagem, gerando benefícios econômicos para os coletores engajados em cooperativas, empresas de destinação, reaproveitamento e reciclagem dos produtos.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

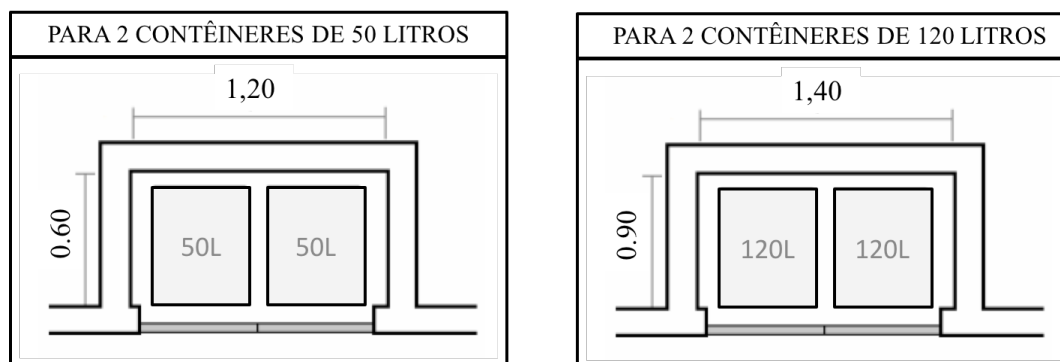
### 2.1 Dicas de Abordagem

É preferível que se construa um local específico para acondicionamento dos contêineres (lixeiras) em residências unifamiliares, do lado externo da residência. Porém, a escolha final do local apropriado para a locação dos contêineres ficará a critério do proprietário. Para o acondicionamento dos resíduos em depósito temporário, atender:

- O depósito temporário de lixo deverá ter seu piso e paredes revestidos com material impermeável, resistente e de fácil limpeza, deverá estar localizado em local coberto e com fácil acesso, que permita a livre movimentação dos contêineres plásticos e dotado de facilidades que permitam a limpeza e higienização do local e dos contêineres plásticos.
- O depósito temporário de lixo deve se localizar em um local que tenha acesso direto ao logradouro ou às vias externas públicas, sendo admitidas rampas que permitam a fácil movimentação dos contêineres até o local de coleta. Deverá estar isento de obstáculos que impeçam a livre movimentação dos contêineres, como degraus, pilares e outros.
- O tamanho do compartimento deve ser suficiente para caber 2 contêineres de no mínimo 50 litros cada.

Veja imagens de exemplos de tamanhos dos compartimentos abaixo:

Imagem 1: Exemplos de compartimento de coleta para residências.



Para o acondicionamento dos resíduos:

- Acondicionar o lixo domiciliar e os demais resíduos similares ao lixo domiciliar em sacos plásticos com capacidade máxima de 100 litros e mínima de 40 litros, nas espessuras e dimensões especificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
- Antes do acondicionamento do lixo domiciliar e dos demais resíduos similares ao lixo domiciliar, os moradores deverão eliminar os líquidos e embrulhar convenientemente cacos de vidros e outros materiais contundentes e perfurantes, tendo em vista a segurança física dos garis.
- As frações recicláveis do lixo domiciliar deverão ser acondicionadas em sacos plásticos transparentes com capacidade máxima de 100 litros e mínima de 40 litros.
- É proibida a oferta de resíduos sólidos urbanos junto a qualquer resíduo considerado especial (perigoso, contaminante, etc.)

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

## 2.3 Dicas de abordagem

Não há.

## 2.4 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O Plano de gerenciamento de resíduos deve estar presente no Manual de Operação, Uso e Manutenção, atentando os proprietários e futuros operadores da residência sobre as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos gerados durante a operação.



MR  
PR1



#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção em conformidade com as diretrizes do pré-requisito;	X
Projetos dos espaços destinados para o acondicionamento e acúmulo dos resíduos coletores úmidos e secos, conforme diretrizes estabelecidas pelo crédito.	X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O gerenciamento de resíduos da construção pode influenciar conforme a escolha dos materiais utilizados e as atividades relacionadas. Desta forma, reveja os seguintes créditos abaixo, ao iniciar o planejamento da gestão dos resíduos:

- IMP Pré-requisito 1 – Controle da Erosão, Sedimentação e Poeira na Atividade da Construção
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 6.1 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas estruturais
- MR Crédito 6.2 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas não-estruturais
- RS Crédito 2 – Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

Na versão 2 este pré-requisito avalia apenas o plano de gerenciamento de resíduos durante a construção e operação, realizado durante a etapa de projeto. A porcentagem de resíduos desviados de aterro durante a atividade de construção será abordada pelo crédito 1.

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Lei Federal nº 12.305 de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 307 de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 348 de 2004: Altera a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução CONAMA nº 431 de 2011: Altera o artigo 3º da Resolução CONAMA nº 307 de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

Resolução CONAMA nº 448 de 2012: Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução CONAMA nº 307, de 2002.

ABNT NBR 10004 - Resíduos Sólidos – Classificação.

ABNT NBR 15.112 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

ABNT NBR 15.113 - Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes – Aterros – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

ABNT NBR 15.114 - Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>

Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – SEDU – governo federal  
<http://www.resol.com.br/cartilha4/>

CREA, São Paulo. Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção. São Paulo, SP, 2005.  
[http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Manual%20RCC\\_CREA.pdf](http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Manual%20RCC_CREA.pdf)

SindusCon, São Paulo. Por que e Como elaborar um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em um Canteiro de Obra. Brasília, DF, 2006.  
<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/elaborandoprojetodegerenciamentoderesiduos.pdf>

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS  
<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/6>

Secretaria do Meio Ambiente Curitiba  
<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/formularios-smma/339>

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo:  
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Áreas de destinação de resíduos** - são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

A norma de Classificação de Resíduos Sólidos da ABNT NBR 10004:2004 classifica os resíduos de acordo com os potenciais riscos que podem oferecer ao ambiente e à saúde pública, e, ao mesmo tempo, especifica o seu melhor gerenciamento.

Os resíduos são classificados em:

- Classe I – Perigosos: São resíduos que apresentam periculosidade e podem ser inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos;
- Classe II – Não perigosos: São resíduos que podem ser reciclados, reaproveitados, não tendo as características descritas acima;
- Classe II A – Não inertes: Esses resíduos têm certas características, como biodegradabilidade; podem ser combustíveis ou solúveis em água;
- Classe II B – Inertes: São resíduos que acabam não se solubilizando na água em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, de acordo com a NBR



10006 e NBR 10007.

Nota: A maior parte dos resíduos gerados na operação de residências pode ser classificada como Classe II – Não perigosos, tais como papel, plástico, vidro, alumínio e metal.

**Padrão de cores** - Com o objetivo de facilitar e incentivar o hábito da reciclagem, a Resolução do CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, estabelece um critério baseado em cores, para a identificação de materiais plásticos, e todos aqueles recolhidos na coleta seletiva, direcionado para os coletores e transportadores de resíduos, descrito a seguir:

PADRÃO DE CORES	
AZUL	papel / papelão
VERMELHO	plástico
VERDE	vidro
AMARELO	metal
PRETO	madeira
LARANJA	resíduos perigosos
BRANCO	resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO	resíduos radioativos
MARROM	resíduos orgânicos
CINZA	resíduos geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

**Aterro de resíduos da construção civil** - é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

**Gerenciamento de resíduos** - é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

**Reutilização** - é o processo de reaproveitamento de um resíduo, sem transformação do mesmo.

**Reciclagem** - é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

**Transportadores** - são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

## OBJETIVO

Inibir a extração de madeira de florestas primitivas e a comercialização de madeiras ilegais.

## REQUISITOS

Utilizar 100% de madeira legalizada, incluindo as madeiras reutilizadas e de uso temporário, com a apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF), e nota fiscal de compra.

Este pré-requisito será avaliado para todas as madeiras utilizadas na obra ( incluindo madeiras de uso temporário, como: tapumes, formas, canteiro de obras, estande de vendas, etc). Serão abertas exceções apenas para madeiras que sejam comprovadamente de reuso.

A lista a ser apresentada antes do início da obra deve ser atualizada durante todo o período de construção, de maneira que, ao final da obra, o documento finalizado possa assumir caráter oficial para a comprovação do pré-requisito.

Nota 1: São considerados critérios de legitimidade das fontes: legitimidade da extração, respeito aos direitos tradicionais e civis no manejo florestal, proteção de áreas de alto valor de conservação ameaçadas por atividades de manejo, não utilização de áreas de florestas naturais convertidas para agricultura ou reflorestamento.

Nota 2: Somente as madeiras nativas possuem DOF, porém, todas as notas fiscais de compra de madeira devem ser apresentadas.



MR  
PR2

## 1. INTRODUÇÃO

Esse pré-requisito visa contribuir para a redução do processo de devastação das florestas primitivas e para a diminuição das ameaças à fauna silvestre.

Busca, também, evitar a ocorrência de processos erosivos, a sedimentação e a poluição dos solos e dos corpos hídricos, bem como reduzir a geração de resíduos decorrentes da retirada da madeira.

O fabricante deve ter uma política de aquisição sustentável de madeira bem como um sistema que permita identificar e verificar a origem da madeira e seguir o seu percurso desde a extração até, pelo menos, o protão da fábrica. É necessário documentar a origem de toda a madeira.

O fabricante deve garantir que toda a madeira seja originada de fontes legais. A madeira não pode vir de áreas protegidas ou de áreas em relação às quais esteja em curso um processo oficial com vistas à sua designação como áreas protegidas, de florestas primárias ou de florestas de elevado valor de conservação definidas em processos nacionais, a menos que a sua aquisição seja claramente compatível com a regulamentação nacional em matéria de conservação.

Comprovar o atendimento, apresentando nota fiscal de compra e o Documento de Origem Florestal – DOF (madeiras nativas) de toda madeira utilizada na obra.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Ver Tabela 1, abaixo, como exemplos de apresentação, com relação das madeiras empregadas na construção e seus documentos referentes. Verificar listagem abaixo, os produtos e subprodutos florestais provenientes de madeira extraída de espécies nativas que necessitam da emissão do Documento de Origem Florestal (DOF), de acordo com a Instrução Normativa IBAMA 112/2006 e 187/2008.

Tabela 1: Exemplo de amostra de produtos de madeira

Descrição do Material	Quantidade Adquirida (metro linear ou quadrado)	Fornecedor	DOF (link ou anexo)	Nota Fiscal de compra
Madeira em tora	350 (metro linear)	MadeirasMil	link	anexo
Estacas	150 (metro linear)	MadeirasMil	link	anexo
Dormentes	75 (metro linear)	MadeirasMil	anexo	anexo

- Produtos Florestais que necessitam de DOF:

Madeira em toras; Toretas; Postes não imunizados; Escoramentos; Palanques roliços; Dormentes nas fases de extração e fornecimento; Estacas e moirões; Achas e lascas; Pranchões desdobrados com motosserra; Bloco ou filé, tora em formato poligonal obtida através de retirada de costaneiras; Lenha; Palmito in natura; Xaxim; Óleos essenciais; Plantas ornamentais, medicinais, aromáticas, mudas, raízes, bulbos, cipós e folhas de origem nativa ou plantada constantes na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

- Subprodutos Florestais que necessitam de DOF:

Madeira serrada sob qualquer forma, laminada e faqueada, incluindo pisos, tacos e decking;

- Resíduos da indústria madeireira (aparas, costaneiras, cavacos e demais resíduos do beneficiamento e da industrialização da madeira; Dormentes e postes na fase de saída da indústria; Carvão fabricado a partir de resíduos da indústria madeireira; Carvão vegetal extraído a partir da madeira nativa, empacotado, na fase posterior à exploração e produção; Xaxim e seus artefatos na fase de saída da indústria; Cavacos gerados a partir de lenha ou outra exploração de madeira no campo.

- Produtos e Subprodutos florestais isentos da emissão do DOF:

Material lenhoso proveniente de erradicação de culturas, pomares ou de poda de arborização urbana; Subprodutos acabados, embalados, manufaturados e destinados ao uso final, tais como: portas, janelas, forros, móveis, cabos de madeira para diversos fins, caixas, além de chapas aglomeradas, prensadas, compensadas e de fibras, ou, ainda, outros objetos similares com denominações regionais; Celulose, goma-resina e demais pastas fabricadas com madeira; Serragem, paletes e briquetes de madeira e de castanha em geral, folhas de essências plantadas, folhas de outras espécies, palhas e fibras de palmáceas, casca e carvão produzido a partir da casca de coco, moinha e briquetes de carvão; madeira usada em geral e reaproveitada de cercas, currais e casas, exceto das espécies constantes nos anexos da CITES; Carvão vegetal empacotado do comércio varejista; Bambu (*Bambusa vulgaris*) e

espécies afins; Vegetação arbustiva de origem plantada para qualquer finalidade; Plantas ornamentais, medicinais, aromáticas, mudas, raízes, bulbos, cipós e folhas de origem nativa não constantes na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

O fornecedor deve apresentar:

a) Documentação da extração legal, fornecida pelos órgãos governamentais de licenciamento e fiscalização.

b) Certificação do manejo florestal ou cadeia de custódia emitido por organizações independentes cujos padrões contemplem a verificação em campo e documental de que são legítimas as fontes de madeira e de outros produtos de origem florestal.

c) Comprovação de regularidade.

d) Antes do início da construção, apresentar um inventário de toda a madeira a ser adquirida, tanto para fins temporários de construção (formas, tapumes, escoras etc.), como aquela a ser incorporada à construção, com a indicação do seu tipo, previsão da quantidade/volume e finalidade da utilização/aplicação.

e) Apresentar listagem com a relação de toda a madeira de uso temporário ou incorporada na edificação com os itens:

- Descrição do material
- Quantidade adquirida (medida em metro linear ou m3)
- Fabricante/Fornecedor
- Documento de Origem Florestal (DOF) – para toda a madeira utilizada na obra, certificada ou não.
- Nota fiscal de compra da madeira

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Apresentar a relação de produtos e subprodutos de madeira utilizados na obra, conforme orçamento global, com os respectivos números de documentação (DOF), abrangendo 100% do material empregado.

Este pré-requisito será avaliado para todas as madeiras utilizadas na obra (incluindo madeiras de uso temporário, como: tapumes, formas, canteiro de obras, estande de vendas, etc.). Serão abertas exceções apenas para madeiras que sejam comprovadamente de reuso.

## 2.3 Adequação Regional

Em face da legislação em nível federal vigente no Brasil, o requisito deve ser cumprido da mesma forma em todo o território nacional.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Alguns cuidados básicos para o bom armazenamento de madeira devem levar em consideração os seguintes aspectos:

- Todos os produtos devem ser armazenados em uma superfície plana e seca, com condições



MR  
PR2

climáticas amenas.

- Limpe as superfícies de madeira passando sobre elas somente um pano úmido.
- Não permita que líquidos entrem em contato direto com a madeira.
- Armazene as madeiras sempre elevadas 30 cm (ou mais) do solo.
- A gestão e manutenção específicas para determinados produtos de madeira, devem seguir as recomendações de cada fabricante.

#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Madeiras Adquiridas	Madeiras de Reuso
Listagem com a relação de toda a madeira de uso temporário ou incorporada na edificação conforme diretrizes do pré-requisito	X	X
Documentos que comprove a averiguação do DOF, conforme listado no item 2.3 Dicas de abordagem.	X	
Notas fiscais compatíveis aos DOF's dos materiais apresentados	X	
Fotos das madeiras no local de instalação	X	X
Carta Assinada pelo responsável garantindo a veracidade das informações sobre a madeira de reuso.		X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A utilização de madeira legalizada está diretamente ligada às questões sociais do projeto e obra. Desta forma, reveja o seguinte crédito abaixo, para o cumprimento do pré-requisito:

- RS Pré-requisito 1 – Legalidade e Qualidade

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

O pré-requisito será avaliado para todas as madeiras utilizadas na obra (incluindo madeiras de uso temporário, como: tapumes, formas, canteiro de obras, estande de vendas, etc). Serão abertas exceções apenas para madeiras que sejam comprovadamente de reuso.

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Portaria MMA nº 253 - Instituição do Documento de Origem Florestal – DOF.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

Instrução Normativa IBAMA nº 112

Instrução Normativa IBAMA nº 134

Instrução Normativa IBAMA nº 187

Resolução CONAMA nº 411 - Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.

Conselho Brasileiro de Construções Sustentáveis (CBCS) – aquisição de madeira  
[http://www.cbcs.org.br/selecaoem6passos/madeira.php?NO\\_LAYOUT=true](http://www.cbcs.org.br/selecaoem6passos/madeira.php?NO_LAYOUT=true)

Modelo de Documento de Origem Florestal (DOF)  
<http://www.ambiente.sp.gov.br/madeiralegal/sistema-dof/o-dof/>

Manual para a utilização do sistema DOF/IBAMA  
[http://www.sindimasp.org.br/conteudo/download/Manual\\_WEB\\_DOF.pdf](http://www.sindimasp.org.br/conteudo/download/Manual_WEB_DOF.pdf)

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - madeira legal  
<http://www.ambiente.sp.gov.br/madeiralegal/>

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) - Madeira: uso sustentável na construção civil  
<http://www.ipt.br/publicacoes/3.htm>

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - Regularidade do fornecedor  
[http://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/certificado\\_regularidade.php](http://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/certificado_regularidade.php)

Autorização de transporte DOF (Documento de Origem Florestal) do IBAMA ou Guia Florestal (GF), emitida pela Secretaria de Meio Ambiente de âmbito estadual  
[http://servicos.ibama.gov.br/ctf/modulos/dof/consulta\\_dof.php](http://servicos.ibama.gov.br/ctf/modulos/dof/consulta_dof.php)

Como utilizar o sistema DOF - IBAMA  
<https://servicos.ibama.gov.br/index.php/licencas/documento-de-origem-florestal-dof/134-documento-de-origem-florestal-dof>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Documento de Origem Florestal (DOF)** - Emitido pelo Sistema DOF, é uma licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos\* e subprodutos\*\* florestais de origem nativa, inclusive, o carvão vegetal nativo (Portaria MMA nº 253/2006). 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.

\* Produtos florestais: aqueles que se encontram no seu estado bruto ou in natura.

\*\*Subprodutos florestais: aqueles que passaram por processo de beneficiamento.

**Tipos de madeira serrada** – A Resolução Conama 411/2009 (Anexo VII) padronizou a nomenclatura e as dimensões da madeira serrada, devido à sua grande Adequação Regional. Para verificar a metodologia correta para a descrição da madeira serrada e para o preenchimento da nota fiscal de aquisição e do Documento de Origem Florestal (DOF), consultar o site:





Atenção: As eventuais diferenças encontradas (com relação ao volume, tipo de madeira, espécies etc.) nos documentos apresentados (sistema DOF/NF) e com a carga ou o depósito de madeira (pátio da madeireira) existentes estão sujeitas a penalidades (multas e apreensão da carga e do veículo).

**Produto Acabado** - Produto obtido após o processamento industrial da madeira que se encontra pronto para o uso final e não comporta qualquer transformação adicional.

### OBJETIVO

Fomentar a reutilização ou a reciclagem dos resíduos da construção, em substituição aos agregados naturais e propiciar a redução da necessidade de utilização de aterros para a disposição final de resíduos.

### REQUISITOS

Atender aos dois itens abaixo:

a) Reciclar ou reutilizar pelo menos 40% (1 ponto), 60% (2 pontos) ou 80% (3 pontos) dos resíduos Classe A e B (CONAMA) gerados na construção.

E

b) Comprovar destinação correta de todos os resíduos Classes A, B e C (CONAMA).

Nota: A incineração dos resíduos não é considerada para o atendimento deste crédito como opção de desvio de aterro.



MR  
CR1

## 1. INTRODUÇÃO

Reduzir a extração de recursos naturais, por meio da inclusão de conteúdos reciclados na composição dos produtos industrializados. Reduzir a demanda por áreas de aterros sanitários, desviando os resíduos que podem ser reciclados. Reduzir a contaminação do ambiente por meio da coleta e do descarte seguro de materiais tóxicos e/ou contaminantes. Organizar e legitimar a indústria da reciclagem, gerando benefícios econômicos para os coletores engajados em cooperativas, até as empresas de destinação, reaproveitamento e reciclagem dos produtos. Promover o atendimento das normas vigentes e a conscientização da sociedade para os impactos gerados pela produção de resíduos domiciliares nas unidades residenciais e condominiais.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Primeiramente, a equipe de obra deve classificar os resíduos a serem gerados e propor destinações corretas para cada um, conforme a disponibilidade local.

Para a classificação dos resíduos totais, é necessário classificar e separar os tipos de resíduos gerados conforme apresentados na Resolução CONAMA 307, de 5 de Julho de 2002, Art. 3º: I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, gesso, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Apresentar Relatório Final do Gerenciamento de Resíduos da Construção, contendo as seguintes informações:

a) Compilação dos registros da destinação dos resíduos, de modo a comprovar a destinação mínima de 40%, 60% ou 80% do volume ou massa gerada para a reutilização ou a reciclagem, na própria obra, ou em empreendimentos que integrem a cadeia formal de valoração dos resíduos;

b) Apresentar declarações ambientais dos destinatários qualificados nos planos e efetivamente utilizados referenciando os processos de valorização dos resíduos;

c) Elaborar relatório, evidenciando os processos de reutilização interna dos resíduos, com memória de cálculo e imagens.

Nota: Deverá ser anexado o conjunto de registros da destinação dos resíduos gerados ao relatório final.

Todas essas especificações devem ser apresentadas conforme as normas vigentes e no Plano de Gerenciamento de Resíduos a ser desenvolvido.

Abaixo segue uma série de tabelas-modelo, para apresentação do Relatório Final do Gerenciamento de Resíduos da Construção:

Tabela 1: Identificação Empreendimento

A) EMPREENDIMENTO				
Razão Social:				
Nome fantasia:			CNPJ	
Ramo de atividade e descrição sucinta dos serviços prestados:				
Endereço Completo:				
Indicação Fiscal:			Telefone:	
Dias de funcionamento:			Porte/ Nº de colaboradores:	
Horário de funcionamento:			Área construída:	m <sup>2</sup>
Dirigente do empreendimento:			Cargo:	
Responsável pela implantação do PGRS no empreendimento:			Cargo:	
Possui refeitório na empresa? ( ) SIM ( ) Não	Refeições diárias:	unidades/dia	Preparo das refeições:	( ) No local ( ) Terceirizado <sup>1</sup>

<sup>1</sup>- Se o serviço de refeitório for terceirizado, anexar o contrato com a empresa responsável dentro do anexo III.

**B) RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PGRS**

Nome do Responsável Técnico:		Conselho de Classe/ nº	
Empresa Responsável: (se for o caso)		CNPJ:	
Endereço:		Telefone:	

Tabela 2: Manejo dos resíduos gerados, conforme legislação vigente, nos diferentes setores do empreendimento – Resíduos Perigoso, Resíduos Não-Recicláveis e Resíduos Recicláveis:

**A) RESÍDUOS PERIGOSOS**  
Classificação do resíduo segundo NBR 10.004: CLASSE I - PERIGOSO

Gera este resíduo: ( ) Sim ( ) Não  
Se assinalar sim, complete o quadro abaixo

Ponto de Geração:	Resíduos Gerados:	Quantificação:	Forma de acondicionamento:	Forma de armazenamento:	Coleta Interna:	Empresa responsável pelo transporte:	Empresa responsável pela disposição final:
Identificar o setor onde são gerados os resíduos. Ex: administração, refeitório, produção	Descrever somente os resíduos que de fato são gerados. Ex: óleo, pilhas e baterias, lâmpadas, etc.	Quantificar os resíduos gerados por Kg/mês, litros/mês, ou unidade/mês.	Descrever os sacos plásticos e recipientes utilizados (lixeiras, bombonas, etc), a cor e a simbologia.	Descrever o local de armazenamento. Ex: área externa, coberta, piso impermeável.	Frequência da coleta interna nos pontos de geração.		

**B) RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS**  
Classificação do resíduo segundo NBR 10.004: CLASSE IIA

Gera este resíduo: ( ) Sim ( ) Não  
Se assinalar sim, complete o quadro abaixo

Ponto de Geração:	Resíduos Gerados:	Quantificação:	Forma de acondicionamento:	Forma de armazenamento:	Coleta Interna:	Empresa responsável pelo transporte:	Empresa responsável pela disposição final:
Identificar o setor onde são gerados os resíduos. Ex: administração, sanitários, produção	Descrever somente os resíduos que de fato são gerados. Ex: papel sujo, rejeitos sanitários, restos de alimentos, cliques, grampos, etc.	Quantificar os resíduos gerados por Kg/mês, litros/mês, ou unidade/mês.	Descrever os sacos plásticos e recipientes utilizados (lixeiras, bombonas, etc), a cor e a simbologia.	Descrever o local de armazenamento. Ex: área externa, coberta, piso impermeável.			

**C) RESÍDUOS RECICLÁVEIS**  
Classificação do resíduo segundo NBR 10.004: CLASSE IIB

Gera este resíduo: ( ) Sim ( ) Não  
Se assinalar sim, complete o quadro abaixo

Ponto de Geração:	Resíduos Gerados:	Quantificação:	Forma de acondicionamento:	Forma de armazenamento:	Coleta Interna:	Empresa responsável pelo transporte:	Empresa responsável pela disposição final:
Identificar o setor onde são gerados os resíduos. Ex: administração, refeitório, produção	Descrever somente os resíduos que de fato são gerados. Ex: papel, plástico, vidro, metal, etc.	Quantificar os resíduos gerados por Kg/mês, litros/mês, ou unidade/mês.	Descrever os sacos plásticos e recipientes utilizados (lixeiras, bombonas, etc), a cor e a simbologia.	Descrever o local de armazenamento. Ex: área externa, coberta, piso impermeável.	Frequência da coleta interna nos pontos de geração.		



Tabela 3: Dados das empresas contratadas para coleta, transporte e disposição final dos resíduos:

Nome fantasia	Razão Social	CNPJ	Número e data de validade da licença de operação

Obs.: Deverá apresentar cópias de todas as licenças ou autorizações ambientais.

Tabela 4 e 5: Treinamento de pessoal e capacitação / Cronograma de implantação:

<b>O empreendimento oferta cursos de treinamento referente ao gerenciamento de resíduos?</b>		<b>( ) SIM ( ) NÃO</b> Se a empresa ofertar cursos, anexar o comprovante de treinamento dentro do anexo VI	
Frequência dos cursos:		Nº de funcionários treinados:	
Responsável pela capacitação:		Conselho de Classe/nº	
Conteúdos abordados:			
<b>Se marcar NÃO, justifique:</b>			

<b>Ações a serem realizadas</b>	<b>Prazo para iniciar as ações</b>	<b>Prazo para finalizar as ações</b>

Tabela 6 e 7: Considerações Gerais / Assinatura dos responsáveis

	<b>Nome</b>	<b>Cargo</b>	<b>Assinatura</b>
Responsável pelo empreendimento:			
Responsável pela implantação e execução do PGRS na empresa:			
Responsável Técnico pela elaboração do PGRS:			

Tabela 8: Anexos

Os seguintes documentos deverão ser apresentados, juntamente com este formulário preenchido.

		<b>Documento Anexado SIM ou Não</b>	<b>Se NÃO, justifique:</b>
<b>ANEXO I</b>	Anotação de Responsabilidade Técnica pela elaboração do PGRS-ART		
<b>ANEXO II</b>	Fotos dos locais de acondicionamento e armazenamento de resíduos e croqui, se necessário		
<b>ANEXO III</b>	Contratos com as empresas terceirizadas		
<b>ANEXO IV</b>	Comprovantes recentes de coleta e destinação final		
<b>ANEXO V</b>	Licenças de Operação ou Autorizações Ambientais das empresas terceirizadas		
<b>ANEXO VI</b>	Comprovante de treinamento de pessoal e capacitação para segregação dos resíduos na empresa		

## 2.2 Metodologia de Cálculos

O cálculo para a obtenção do crédito é baseado no volume ou peso total de resíduos gerados pela obra e as quantidades destinadas à reciclagem. Deve-se, no entanto, manter consistência de medidas nos cálculos.

Apresentar a quantidade total de caçambas (ou outro meio) geradas e a quantidade total de resíduos que tiveram sua destinação correta.

## 2.3 Adequação Regional

Há municípios que não possuem coleta seletiva e onde ainda não foi exigido o correto cadastramento de empresas coletoras e recicladoras pela prefeitura. Deve-se justificar a situação existente, mas mesmo assim, é preciso encaminhar corretamente os resíduos selecionados no local para empresas ainda não licenciadas, tais como cooperativas com organização mínima e que comprovadamente façam a destinação e descarte corretos. Enviar fotografias datadas da situação, acompanhadas de declaração da empresa responsável.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Incluir no Manual de Operação, Uso e Manutenção diretrizes para a gestão dos resíduos gerados no caso de reformas e pequenas obras, considerando o recolhimento eventual de resíduos perigosos gerados após pinturas e limpezas pesadas ou pequenas reformas, para que sejam tomadas as providências corretas.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Planilhas mensais de controle dos descartes dos resíduos	X
Cálculos do volume de todos os resíduos gerados durante a construção	X
Classificação de todos os resíduos conforme CONAMA, identificando os itens que serão reciclados ou reutilizados	X
Calculo do volume de resíduos desviados de aterro comprovando atendimento ao pré-requisito	X
Documentação referente ao transporte (Controle Técnico de resíduos, CTR's), indicando volume ou peso, responsável pela obra e sua finalidade	X
Lista dos receptores de resíduos e quantidade/tipologia enviada para cada receptor, bem como nota comprovatória de recebimento	X
Declaração assinada pelo receptor, para cada um deles, comprovando a destinação correta aos resíduos recebidos	X
Relatório Final do Gerenciamento de Resíduos da Construção em conformidade com as diretrizes do crédito	X
Fotos das condições de triagem e de descarte no local da obra	X



MR  
CR1

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O gerenciamento de resíduos da construção pode influenciar conforme a escolha dos materiais utilizados e as atividades relacionadas. Desta forma, reveja os seguintes créditos abaixo, ao iniciar o planejamento da gestão dos resíduos:

- IMP Pré-requisito 1 – Controle da Erosão, Sedimentação e Poeira na Atividade da Construção
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 3 – Rotulagem Ambiental Tipo I – Materiais Certificados
- MR Crédito 4 – Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis
- MR Crédito 5 – Rotulagem Ambiental Tipo III – Declaração Ambiental de Produto
- MR Crédito 6.1 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas estruturais
- MR Crédito 6.2 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas não-estruturais
- RS Crédito 2 – Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Na versão 2 esse crédito aborda apenas os resíduos de construção. O plano de gerenciamento de resíduos e estratégias de projeto para os resíduos da operação são abordados no pré-requisito 1.
- A porcentagem e pontuação para desvio dos resíduos gerados na construção foi alterada para: 40% - 1 ponto; 60% - 2 pontos e 80% - 3 pontos.
- O desempenho exemplar foi alterado. A porcentagem de 80% de desvio de resíduos gerados na construção foi incorporada ao crédito e foram incluídas duas novas opções para o desempenho exemplar, considerando sistemas inteligentes de gerenciamento de resíduos e comprovação de destinação correta dos resíduos perigosos (Classe D – CONAMA).

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Lei Federal nº 12.305 de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 307 de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 348 de 2004: Altera a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução CONAMA nº 431 de 2011: Altera o artigo 3º da Resolução CONAMA nº 307 de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

Resolução CONAMA nº 448 de 2012: Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução CONAMA nº 307 de 2002.

ABNT NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação.

ABNT NBR 15.112. Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

ABNT NBR 15.113. Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes – Aterros – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

ABNT NBR 15.114. Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>

Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – SEDU – governo federal  
<http://www.resol.com.br/cartilha4/>

CREA, São Paulo. Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção. São Paulo, SP, 2005.  
[http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Manual%20RCC\\_CREa.pdf](http://www.unipacvaledoaco.com.br/ArquivosDiversos/Manual%20RCC_CREa.pdf)

SindusCon, São Paulo. Por que e Como elaborar um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em um Canteiro de Obra. Brasília, DF, 2006.

<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/elaborandoprojetodegerenciamentoderesiduos.pdf>

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS  
<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/6>

Secretaria do Meio Ambiente Curitiba  
<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/formularios-smma/339>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será concedido 1 ponto por desempenho exemplar para o atendimento de uma das opções abaixo.

1. Instalação de sistemas de coleta de resíduos inteligentes (sistemas automatizados ou coleta à vácuo).

OU

2. Destinação dos resíduos perigoso (Classe D – CONAMA) para os aterros sanitários classe 1 ou autorizados por órgão competente.

## 10. GLOSSÁRIO

**Resíduo Úmido ou Orgânico** - é formado por materiais orgânicos e não recicláveis:

- Material orgânico: restos de frutas e legumes, folhas e restos de alimento. Basicamente todo o resíduo da cozinha.
- Material não reciclável: itens que não irão para a reciclagem e devem ser descartados no lixo comum.
- Material de higiene pessoal (toalhas de papel, papel higiênico, absorventes, cotonetes, fraldas descartáveis);





- Plásticos e papéis engordurados;
- Vidros planos (de janelas e espelhos);
- Copos quebrados;
- Copos e pratos descartáveis;
- Bitucas de cigarro.

**Resíduo Seco ou Reciclável** - é todo material inorgânico, que não apodrece ou estraga. Embalagens em geral, papel, papelão, plástico, vidro, ferro, alumínio, etc. Tudo isso pode ser reciclado e deve ser separado corretamente.

- Papéis: jornais, revistas, cadernos, caixa de papelão;
- Metais: latas, tubos de pasta, tampas, alumínio, pregos e outros;
- Vidros: garrafas, copos, lâmpadas e potes;
- Plásticos: sacolas, embalagens e potes;
- Lixo: restos de tecidos, sarrafos, couros, isopor, borrachas, fios, calçados.

**Manuseio dos resíduos sólidos** - engloba as atividades de segregação na fonte, acondicionamento, movimentação interna, estocagem e oferta dos resíduos para coleta. Segregação na Fonte - a separação dos resíduos nos seus diferentes tipos ou nas suas frações passíveis de valorização, no seu local de geração.

**Acondicionamento** - colocação dos resíduos no interior de recipientes apropriados e estanques, em regulares condições de higiene, visando a sua coleta.

**Movimentação Interna** - transferência física dos resíduos ou dos recipientes do local de geração até o local de estocagem ou até o local de oferta, este que deverá ser a calçada em frente do domicílio.

**Estocagem** - o armazenamento dos resíduos em locais adequados, de forma controlada e por curto período de tempo.

**Oferta** - a colocação dos recipientes contendo os resíduos na calçada em frente do domicílio, junto ao meio-fio, ou em outro local especificamente designado pelo órgão ou entidade municipal competente, visando a sua coleta.

## OBJETIVO

Incentivar a utilização da madeira certificada, por meio do emprego de produtos provenientes de espécies nativas devidamente legalizadas ou de espécies exóticas de rápido crescimento (reflorestamento), e, conseqüentemente, promover o manejo sustentável em toda a cadeia produtiva madeireira.

## REQUISITOS

Utilizar madeira certificada pelos selos FSC ou CERFLOR, oriunda de florestas corretamente manejadas.

Atender a um dos itens abaixo:

a) Apenas Madeira permanente: 50% de toda a madeira utilizada permanentemente na obra (excluir madeiras temporárias) é certificada por selos ambientais (1 ponto).

OU

b) Todas as Madeiras: 50% de toda a madeira utilizada na obra (temporária e permanente) é certificada por selos ambientais (2 pontos).

Nota 1: Em todas as notas fiscais deve constar o número da certificação da cadeia de custódia (chain of custody – CoC) de toda madeira certificada adquirida.



MR  
CR2

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com os números do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA, 86% da extração de madeira no Brasil ocorre de maneira irregular, e mais de 90% da madeira comercializada degrada, de alguma forma, o ambiente. A legalização das plantações florestais e o adequado manejo dos povoamentos nativos pela certificação dissemina o manejo sustentável em toda a cadeia produtiva madeireira.

No Brasil, 5,5 milhões de hectares com plantios de árvores são certificados na modalidade manejo florestal. Essas certificações são atribuídas por organizações independentes, como o FSC – Forest Stewardship Council, e o PEFC – Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes, representado no Brasil pelo CERFLOR – Programa Nacional de Certificação Florestal. Os 5,5 milhões de hectares certificados incluem, além da área produtiva, áreas de conservação e destinadas a outros usos existentes nos empreendimentos certificados. Se considerada apenas a área de árvores plantadas, o total certificado é 3,2 milhões de hectares.

Os benefícios são diversos para toda a cadeia produtiva:

Para os produtores florestais:

- Preços melhores, pois a procura por madeira certificada é grande e aumenta a acessibilidade ao mercado internacional, especialmente europeu. Hoje, países como Holanda preferem importar madeiras certificadas FSC que de outras fontes.
- Aumento de produtividade. Trabalhadores treinados em técnicas de manejo florestal reduzem o desperdício na floresta, já que não esquecem árvores cortadas em campo, não permitem que as árvores rachem no momento do corte e reduzem o desgaste de máquinas e equipamentos.
- Melhoria de imagem. Para empresas que trabalham com o setor madeireiro, o certificado FSC traduz a responsabilidade socioambiental com o manejo da floresta.

Para os beneficiadores e revendedores:

- Garantia de origem. Ao comprar de produtores certificados, a empresa sabe que a madeira que está consumindo provém de uma floresta bem manejada e, portanto, não está contribuindo para a exploração predatória dos recursos florestais.
- Reconhecimento do mercado. Um número crescente de consumidores conscientes está dando preferência aos produtos que tem o selo, seja piso, papel, lápis, porta ou até casa pré-fabricada. Para as empresas exportadoras, o selo pode aumentar a acessibilidade ao mercado externo.
- Responsabilidade Social. Empresas que possuem a certificação e aquelas que compram produtos com o selo estão traduzindo em ações o seu comprometimento com a responsabilidade social.

Para os consumidores:

- Garantia de origem. Ao comprar produtos certificados, o consumidor consciente sabe que aquela matéria-prima florestal foi explorada através de técnicas de manejo, e em que foram aplicadas localmente as leis ambientais e trabalhistas.
- Contribuição para a causa. Ao escolher um produto certificado, o consumidor está premiando as empresas responsáveis que respeitam toda a legislação, o direito dos trabalhadores e da comunidade, além de obedecer todos os padrões estabelecidos para um bom manejo da floresta.

Além da certificação internacional Forest Stewardship Council (FSC) admite-se a certificação nacional do Programa Brasileiro de Certificação Florestal (CERFLOR), em razão dos princípios que a norteiam, consonantes com os objetivos do FSC, expostos a seguir:

Princípio nº 1 - Cumprimento da legislação. O empreendimento florestal deve ser gerido com atitudes e ações que assegurem o cumprimento da legislação em nível federal, estadual e municipal.

Princípio nº 2 - Racionalidade no uso dos recursos florestais em curto, médio e longo prazo, em busca da sua sustentabilidade.

Princípio nº 3 - Zelo pela diversidade biológica. A empresa deve manejar os plantios florestais de modo a minimizar os impactos negativos de sua atividade silvicultural sobre a flora e fauna nativas.

Princípio nº 4 - O respeito às águas, ao solo e ao ar.

Princípio nº 5 - Desenvolvimento ambiental, econômico e social das regiões em que se insere a atividade florestal. Estabelece a necessidade de uma política de relacionamento com os

empregados e comunidades que vivem no entorno das unidades de manejo florestal.

Sobre o FSC:

O FSC é uma organização independente, não governamental e sem fins lucrativos, estabelecida para promover o manejo responsável das florestas no mundo. Possui representações nacionais como o FSC Brasil. O FSC Brasil - Conselho Brasileiro de Manejo Florestal tem como objetivo principal difundir e facilitar o bom manejo das florestas brasileiras através de Princípios e Critérios estabelecidos.

Maiores detalhes sobre certificação FSC podem ser obtidos em seu site ou nos sites das empresas certificadoras.

Existem 3 tipos de Certificação FSC:

• Certificação de Manejo Florestal - Garantindo as melhores práticas nas florestas:

A certificação de Manejo Florestal garante que a floresta é manejada de forma responsável, de acordo com os princípios e critérios da certificação FSC. Todos os produtores podem obter o certificado, sejam pequenas, grandes operações ou associações comunitárias. Essas florestas podem ser naturais ou plantadas, públicas ou privadas. A certificação de manejo florestal pode ser caracterizada por tipo de produto: madeireiros, como toras ou pranchas; ou não madeireiros, como óleos, sementes e castanhas.

• Certificação de Cadeia de Custódia - Ajudando os consumidores a fazer escolhas responsáveis:

A certificação de cadeia de custódia (CoC) garante a rastreabilidade desde a produção da matéria-prima que sai das florestas até chegar ao consumidor final. Aplica-se aos produtores que processam a matéria prima de florestas certificadas. As serrarias, os fabricantes, os designers e as gráficas que desejam utilizar o selo FSC em seus produtos, precisam obter o certificado, para garantir a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva.

• Madeira Controlada - Os mais elevados padrões:

As normas de madeira controlada do FSC têm por objetivo auxiliar as empresas certificadas a evitarem o uso de madeiras consideradas inaceitáveis nos seus produtos FSC-Mistos. Com isso, as empresas certificadas podem controlar as suas fontes de madeira não certificada, excluindo as procedentes de atividades florestais social e ambientalmente danosas.

As empresas certificadas em cadeia de custódia FSC que misturam madeiras FSC e não FSC nos seus produtos devem demonstrar que a madeira não certificada foi controlada, evitando fontes das seguintes categorias listadas abaixo:

- Madeira colhida ilegalmente;
- Madeira colhida de áreas onde houve violação dos direitos civis e tradicionais;
- Madeira colhida de florestas com alto valor de conservação ameaçadas pelas atividades de manejo florestal;
- Madeira colhida de florestas naturais que estão sendo convertidas para plantações e outros usos não-florestais;
- Madeira de florestas geneticamente modificadas (OGM).

Para obter uma lista com dados dos empreendimentos certificados pelo FSC, acesse o seguinte link: <http://info.fsc.org/>



MR  
CR2

Sobre o Cerflor:

O CERFLOR - Programa Brasileiro de Certificação Florestal, criado em 22 de agosto de 2002, na estrutura do SINMETRO (Sistema Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial), através da Comissão Técnica de Certificação Ambiental e da Subcomissão Técnica de Certificação Florestal, o CERFLOR tem como desafio principal sensibilizar empresários do setor florestal da importância da certificação. Além disso, busca fomentar e criar mecanismos para que pequenos e médios produtores florestais possam se certificar e disseminar a certificação de cadeia de custódia.

Existem 2 tipos de Certificação Cerflor, com base nas normas citadas abaixo:

- ABNT NBR 14789: 2012 - Manejo Florestal – Princípios, Critérios e Indicadores para Plantações Florestais 08/10/2007
- ABNT NBR 14790:2014 - Manejo Florestal – Cadeia de Custódia

Para obter uma lista com dados dos empreendimentos certificados pelo CERFLOR, acesse o seguinte link:

<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pdf/empresas-cerflor.pdf>

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Veja Tabela 1 abaixo, como exemplo de Aplicação:

Tabela 1: Porcentagem de Conteúdo de Madeira para Materiais Compósitos

Componente	Peso Total do Material (Kg)	Excluir Peso Pós-consumo (Kg)	Peso do Componente de Madeira (Kg)	Peso da Madeira Certificada (Kg)
Painél de madeira	28		28	28
Tampo de madeira	4		4	0
Outras madeiras	3	-1.1	1.9	1.5
Conteúdo não-madeira	718		0	0
Total	753		33.9	29.5
Porcentagem de madeira (33,9 ÷ 753)				4.5%
Porcentagem de madeira certificada (29,5 ÷ 753)				3.9%

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Apresentar a relação de todos os produtos e subprodutos de madeira utilizados na obra, conforme orçamento global para madeira, e identifique quais componentes são certificados. O custo de todos os produtos de madeira, sendo ou não certificados, devem ser calculados. Os produtos de madeira que não forem certificados e os que estejam identificados na nota fiscal como FSC Puro e FSC Misto devem ter 100% do seu valor contabilizado no custo total. Os produtos de madeira identificados como FSC Misto (XX%) devem ter seu valor contabilizado conforme a porcentagem indicada. Por exemplo: FSC Misto 75% deve ter 75% de seu custo validado.

Utilize a equação abaixo para determinar a porcentagem de madeira certificada no projeto:

Equação 1: Porcentagem total de madeira certificada

$$\text{Porcentagem de Madeira Certificada} = \frac{\text{Valor Total de Madeira Certificada (\$)}}{\text{Custo Total de Madeira Certificada (\$)}} \times 100$$

Devem ser contabilizados os produtos de madeira adquiridos para o uso temporário e para o uso incorporado na construção.

Materiais Compósitos:

Para o caso de produtos compostos por parte madeira certificada e parte outro material, apenas o valor referente à porção de madeira certificada poderá ser calculado para este crédito. Para determinar o valor do componente de madeira, calcule a quantidade de madeira virgem como uma porcentagem do peso, volume ou custo total. Multiplique estes valores pelo valor total do produto demonstrado na nota fiscal.

Desenvolva 2 planilhas para cada material, para calcular a quantidade de madeira virgem e a quantidade de madeira certificada.

Para incluir o valor da madeira certificada de materiais compósitos na Equação 1, utilize a Equação 2 e 3 como referência, para a categoria apropriada:

$$\text{Valor de Materiais Compósitos com Madeira Certificada} = \frac{\text{Peso da Madeira Certificada no Material}}{\text{Peso Total do Material}} \times \text{Valor do Material (\$)}$$

Equação 3: Materiais Compósitos com Madeira Virgem

$$\text{Valor de Materiais Compósitos com Madeira Virgem} = \frac{\text{Peso da Madeira Virgem no Material}}{\text{Peso Total do Material}} \times \text{Valor do Material (\$)}$$

### 2.3 Adequação Regional

Este item pode possuir particular importância em áreas com baixa ou alta prática florestal. O encorajamento do desenvolvimento local do mercado de certificação pode aumentar seu valor econômico e promover a retenção de espécies nativas de flora e fauna locais, bem como comunidades indígenas e quilombolas, melhoria da qualidade do ar, redução de áreas de ilhas de calor, aumento de áreas de proteção ambiental, entre outros.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Os produtos de madeiras requerem cuidados especiais de forma a otimizar o tempo de vida útil.

Cuidados contra a ação de agentes biológicos, aplicação correta da madeira, condições de umidade do local e destinação adequada dos resíduos de madeira, devem estar especificados



MR  
CR2

no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Listagem com a relação de toda a madeira de uso temporário e/ou permanente que foi utilizada, identificado aquelas que são certificadas;	X
Cálculos da quantidade total de madeira certificada;	X
Comprovação da certificação para todas as madeiras listadas;	X
Notas fiscais de compra de toda a madeira adquirida;	X
Obs. Cada produto FSC deve estar identificado individualmente à frente da sua descrição com o código de licença FSC da organização. Caso todos os produtos da nota sejam FSC, o código de licença pode constar no campo 'observação';	X
Fotos dos produtos instalados in loco.	X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A utilização de madeira legalizada está diretamente ligada às questões sociais do projeto e obra. Desta forma, reveja o seguinte crédito abaixo, para o cumprimento do crédito:

- MR Pré-Requisito 2 – Madeira Legalizada
- RS Pré-requisito 1 - Legalidade e Qualidade

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- A versão 1 exigia que todas as madeiras de uso temporário fossem incluídas no cálculo, enquanto a versão 2 possui uma opção de atendimento considerando apenas as madeiras permanentes (1 ponto) e outra opção considerando madeiras permanentes e provisórias (2 pontos).
- Porcentagens de atendimento foram reduzidas, de 70% e 90% (versão 1) para 50% (versão 2)
- Porcentagem de atendimento do desempenho exemplar foi reduzida de 100% (versão 1) para 75% (versão 2)

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 14789 - Manejo Florestal – Princípios, Critérios e Indicadores para Plantações Florestais

ABNT NBR 14790 - Manejo Florestal – Cadeia de Custódia

Portaria MMA nº 253 - Instituição do Documento de Origem Florestal – DOF.

Instrução Normativa IBAMA nº 112

Instrução Normativa IBAMA nº 134

Instrução Normativa IBAMA nº 187

Resolução CONAMA nº 411 - Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.

Conselho Brasileiro de Construções Sustentáveis (CBCS) – Compra de Madeira  
[http://www.cbcs.org.br/selecaoem6passos/madeira.php?NO\\_LAYOUT=true](http://www.cbcs.org.br/selecaoem6passos/madeira.php?NO_LAYOUT=true)

Forest Stewardship Council - FSC Brasil  
<http://br.fsc.org/>

Cerflor – Certificado para Madeiras e Derivados de Manejo Florestal  
[http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor\\_normasBrasileiras.asp](http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor_normasBrasileiras.asp)

Manual para Utilização do Sistema DOF - IBAMA  
[http://www.sindimasp.org.br/conteudo/download/Manual\\_WEB\\_DOF.pdf](http://www.sindimasp.org.br/conteudo/download/Manual_WEB_DOF.pdf)

Madeira Legal – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo  
<http://www.ambiente.sp.gov.br/madeiralegal/>

Madeira: uso sustentável na construção civil – IPT  
<http://www.ipt.br/publicacoes/3.htm>

Regularidade do Fornecedor - IBAMA  
[http://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/certificado\\_regularidade.php](http://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/certificado_regularidade.php)

Autorização de transporte: Documento de Origem Florestal (DOF), emitido pelo IBAMA ou Guia Florestal (GF), emitida pela Secretaria de Meio Ambiente de âmbito estadual  
[http://servicos.ibama.gov.br/ctf/modulos/dof/consulta\\_dof.php](http://servicos.ibama.gov.br/ctf/modulos/dof/consulta_dof.php)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será concedido 1 ponto por desempenho exemplar, se 75% de toda a madeira utilizada na obra (incluindo as madeiras provisórias) for certificada.

## 10. GLOSSÁRIO

**Madeira nativa** - É geralmente extraída na região amazônica, de florestas com alta densidade e diversidade de espécies, como mogno, jatobá, ipê, angelim-pedra, entre outras. É importante adquirir madeira proveniente de espécies nativas obtidas em processo certificado, o que assegura o manejo adequado da floresta. A madeira deve ser exclusivamente aplicada em uso de longa duração, compatível com a sua qualidade.

**Madeira plantada** - proveniente do cultivo de espécies de rápido crescimento, normalmente exóticas, tais como os eucaliptos, os pinheiros e a teca.





**Forest Stewardship Council – FSC** ou Conselho de Manejo Florestal – É uma organização internacional não governamental, fundada em 1993, que não emite certificados, e sim acredita certificadoras no mundo inteiro, garantindo que os seus certificados obedeçam a determinados padrões de qualidade. As certificadoras desenvolvem um método para certificação baseado nos Princípios e Critérios estabelecidos pelo FSC, adaptando-o à realidade de cada região, ou sistema de produção.

**Programa Brasileiro de Certificação Florestal – Cerflor** - foi desenvolvido dentro da estrutura do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro, cujas políticas são estabelecidas pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro, e tem, como órgão executivo central, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro (Lei n.º 5.966, de dezembro de 1973). O Inmetro, autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC é o Organismo acreditador oficial do governo brasileiro e o gestor de programas de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor.

## OBJETIVO

Estimular que fornecedores, patrocinadores e licenciados ofereçam materiais certificados de acordo com a norma ISO 14024 – Rotulagem Ambiental do Tipo I (conhecidos como Selos Verdes).

## REQUISITOS

Instalar na residência 5 materiais certificados por terceira parte de acordo com a norma ISO 14024 (1 ponto).

Nota 1: Válido somente para materiais permanentemente instalados na residência.

Nota 2: Só serão aceitos materiais certificados por organismos que sejam membros do Global Ecolabelling Network (GEN). O GEN é uma associação sem fins lucrativos que agrupa os principais organismos de rotulagem ambiental do tipo I ao redor do mundo, com a finalidade de promover a cooperação, intercâmbio de informações e harmonização de normas entre os membros, além de encorajar a procura e o fornecimento de bens e serviços mais ambientalmente responsáveis.



MR  
CR3

## 1. INTRODUÇÃO

Hoje, nem todos os produtos apresentados como “verdes” possuem características realmente sustentáveis. Outros ainda possuem características sustentáveis, porém não possuem atestado de uma terceira parte que comprove essa iniciativa. Os certificados ecológicos possuem o papel de atestar a sustentabilidade presente em distintos materiais, além de incentivar o desenvolvimento de uma economia verde.

É crescente a importância de declarações ambientais sobre o conteúdo de qualquer tipo de produto. Porém, mais importante do que um certificado atestando o atendimento ambiental de determinado produto, é seu verdadeiro compromisso com o meio ambiente e a exposição de seu conteúdo publicamente, bem como a realização de avaliações de impactos do produto, desde a extração inicial do conteúdo até o seu descarte final.

Somente para título de conhecimento, Rotulagem Ambiental pode ser definida como um método voluntário de certificação de desempenho ambiental e rotulagem praticada em todo o mundo. Um rótulo ecológico identifica produtos ou serviços comprovados como ambientalmente preferíveis, dentro de uma determinada categoria de produto ou serviço.

Em contraste com os símbolos “verdes”, ou auto declarações desenvolvidas por fabricantes e prestadores de serviços, os rótulos mais confiáveis são concedidos por uma terceira parte independente para produtos ou serviços específicos que voluntariamente se candidataram a cumprir critérios ambientais definidos por organismos de rotulagem ambiental de forma transparente e considerando as etapas do ciclo de vida do produto.

Existem três tipos de Rotulagem Ambiental:

TIPO I: Programa de terceira parte voluntário baseado em critérios múltiplos que concede uma licença que autoriza a utilização de rótulos ambientais em produtos que indiquem a preferência ambiental de um produto dentro de uma categoria de produto específica com base em considerações de ciclo de vida.

TIPO II: Autodeclaração. Declarações ambientais elaboradas pelo próprio fabricante apenas para comunicar informações ambientais sobre seu produto.

TIPO III: Programa voluntário de terceira parte que fornece dados ambientais quantitativos de um determinado produto, dentro de uma categoria pré-definida e com parâmetros estabelecidos por equipe qualificada, com base na avaliação do ciclo de vida e verificado pelo mesmo programa ou por outro programa igualmente qualificado.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Selos de certificação nacionais e internacionais serão aceitos, desde que atendam aos quesitos da ISO 14024 e sejam membros do GEN.

Lista dos membros do GEN: <https://www.globalecolabelling.net/gen-members/green-companies-members-list/>

### 2.2 Metodologias de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda a gestão e manutenção dos materiais adquiridos deverá ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Lista de materiais certificados, contendo informações sobre o produto e o fabricante	X
Laudos técnicos da certificação do produto em conformidade com a norma ISO 14024	X
Notas fiscais de compra de todos os materiais certificados	X
Fotos dos materiais instalados in loco	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Os materiais Certificados influenciam uma cadeia com uma série de outros produtores, que também podem ser certificados, influenciando a pesquisa e melhorando a produção de materiais não-prejudiciais ao meio ambiente e a saúde humana. Reveja os seguintes créditos

abaixo, na hora de determinar a escolha de um material:

- IMP Crédito 9 – Redução de Ilha de Calor
- EA Crédito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 4 – Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis
- MR Crédito 5 – Rotulagem Ambiental Tipo III – Declaração Ambiental de Produto
- MR Crédito 6.1 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas estruturais
- MR Crédito 6.2 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas não-estruturais

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Serão aceitos apenas selos de certificação que atendam aos quesitos da ISO 14024 e sejam membros do GEN.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR ISO 14020 - Rótulos e declarações ambientais - Princípios Gerais;

ABNT NBR ISO 14024 - Rótulos e declarações ambientais - Rotulagem ambiental do tipo I - Princípios e procedimentos. Esta norma estabelece os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo a seleção de categorias de produtos, critérios ambientais e características funcionais dos produtos, bem como para avaliar e demonstrar sua conformidade; estabelece, também, procedimentos de certificação para a concessão do rótulo;

## 8. BIBLIOGRAFIA

GEN – Global Ecolabelling Network  
<https://www.globalecolabelling.net/>

ISO - International Organization for Standardization  
<http://www.iso.org/iso/home.htm>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Para o caso de 8 ou mais materiais com certificação ambiental, instalados permanentemente na residência, será concedido 1 ponto por desempenho exemplar.

## 10. GLOSSÁRIO

**Avaliação do ciclo de vida** – compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida.

**Certificação** – procedimento pelo qual uma terceira parte dá garantia escrita de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados.  
**Ciclo de vida** – estágios sucessivos e encadeados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria-prima ou geração de recursos naturais à disposição final. Verificar ISO 14040 para mais informações.



Nota: por produto entende-se qualquer bem ou serviço.

**Critérios ambientais do produto** – requisitos ambientais aos quais o produto deve atender para que conquiste um rótulo ambiental.

**Órgão de rotulagem ambiental** – órgão de terceira parte, e seus representantes, que realiza um programa de rotulagem ambiental do tipo I.

**Parte interessada** – qualquer parte afetada por um programa de rotulagem ambiental do tipo I.

**Programa de rotulagem ambiental Tipo I** – programa de terceira parte, baseado em critérios múltiplos, que outorga uma licença que autoriza o uso de rótulos ambientais em produtos, indicando a preferência ambiental de um produto dentro de uma categoria de produto específica com base em considerações de ciclo de vida.

**Rótulo Ambiental / Declaração Ambiental** – afirmação que indica os aspectos ambientais de um produto ou serviço.

## OBJETIVO

Utilizar materiais incorporados ou não à construção que sejam regionais, provenientes de reuso, com conteúdo reciclado, de rápida renovação e recicláveis, visando reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e a extração de recursos naturais não renováveis.

## REQUISITOS

Baseando-se no custo total e no atendimento dos percentuais mínimos descritos nas tipologias dos materiais, atender um item abaixo (1 ponto), dois itens (2 pontos) ou três itens (3 pontos).

- a) Materiais de reuso - 2,5% do custo total de materiais
- b) Materiais regionais - 20% do custo total de materiais
- c) Materiais e produtos com conteúdo reciclado pré e pós-consumo - 10% do custo total de materiais
- d) Materiais de rápida renovação - 1% do custo total de materiais
- e) Materiais recicláveis – 20% do custo total de materiais

É necessário apresentar o custo total da obra e o custo referente à aquisição dos materiais (se não for possível definir o custo total com materiais, considerar a porcentagem de 55% do custo total na obra).

Para todo produto empregado preferível do ponto de vista ambiental, apresentar tabela explicativa que contenha, quando aplicável:

- Descrição do material/produto/insumo;
- Quantidade adquirida;
- Custo unitário;
- Nome do fabricante/fornecedor;
- Tipo de cada material existente no produto final;
- Porcentagem, em peso, de cada material no produto final (reutilizado, regional, reciclado, rapidamente renovável e reciclável);
- Declaração ambiental do produto e/ou laudos técnicos;
- Comprovação de autenticidade/origem das informações referentes ao produto preferível do ponto de vista ambiental.



MR  
CR4

Nota 1: Caso o fabricante possua uma validação de terceira parte independente para a sua auto declaração de material ambientalmente preferível, esta poderá ser apresentada no lugar de toda a documentação técnica.

Nota 2: Caso um determinado material apresente apenas uma porcentagem de material descrito em sua composição, essa fração deverá ser determinada em peso. A seguir, deverá ser feita uma relação de custo referente a essa fração de material.

Nota 3: Excluir deste crédito, materiais que não forem instalados permanentemente, como móveis e objetos de decoração. Somente o mobiliário embutido pode ser considerado. Excluir deste crédito, móveis e objetos de decoração. Somente o mobiliário embutido pode ser considerado.

Nota 4: Excluir deste crédito todas as instalações e equipamentos elétricos, como: iluminação, elétrica, hidráulica, ar condicionado motores, bombas, equipamentos de ar condicionados, equipamento eletroeletrônicos e de academia, lavanderia, etc.

Nota 5: Os fabricantes devem comunicar as informações dos seus produtos ambientalmente preferíveis de forma transparente, utilizando como base a norma ISO 14021 – Rotulagem Ambiental do Tipo II. Esta norma especifica os requisitos para auto declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos; descreve termos selecionados usados comumente em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso; apresenta uma metodologia de avaliação e verificação geral para auto declarações ambientais e métodos específicos de avaliação e verificação para as declarações selecionadas na norma.

## 1. INTRODUÇÃO

A utilização de materiais na construção que, por motivos diversos, contribuem para a diminuição da emissão de CO<sub>2</sub>, advindas do seu transporte e da produção e, ainda, traz, como benefícios, a redução do efeito estufa e do conseqüente aquecimento global. A prática de reutilizar e adquirir materiais extraídos e processados regionalmente, com conteúdo reciclado ou que possam ser recicláveis, e mais ainda, que sejam de rápida renovação, reduz significativamente os impactos ambientais resultantes da extração e do processamento desses materiais, o que consome mais recursos, gera mais resíduos e aumenta a poluição. Essa prática contribui, também, para diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> advindas do seu transporte e da produção.

Materiais extraídos e processados regionalmente contribuem para o desenvolvimento da economia regional, trazendo benefícios sociais e econômicos indiretos, de difícil mensuração

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

O ideal é que seja apresentada uma única tabela contendo as informações de todos os materiais e com as indicações de atendimento para cada um dos itens, uma vez que o mesmo material pode ser pontuado em diferentes quesitos, facilitando assim a leitura.

Por exemplo, um material pode pontuar em material com conteúdo reciclado e regional. Outro material pode pontuar sendo de rápida renovação, reciclado e regional, etc.

Segue abaixo Dicas de abordagem para o atendimento de cada um dos itens:

#### a) Materiais de Reuso

Utilizar materiais reaproveitados, reformados ou restaurados. O seu custo deverá representar,

pelo menos, 2,5% do custo total dos materiais para a obtenção de um ponto. Se apenas uma parte do material atender aos requisitos descritos, somente essa porcentagem (em peso) poderá ser utilizada no cálculo desse crédito.

Em alguns casos, não há custo a ser atribuído aos materiais reaproveitados. Nessas situações, o custo atribuído de cada material utilizado no projeto deverá refletir o seu custo de reposição (custo daquele produto ou similar no mercado local, caso o material adquirido fosse novo).

- Se o custo de aquisição do material reaproveitado for superior ao verificado no mercado local, deverá ser utilizado o custo de aquisição;
- Se o custo de mercado de um material novo equivalente ao reaproveitado for superior ao custo de aquisição do material reaproveitado, deverá ser considerado o valor de mercado do material reaproveitado.

As informações referentes aos materiais reaproveitados deverão ser rastreáveis por meio de documentos formais e por fontes confiáveis. Apresentar nota fiscal de compra ou de doação dos materiais, com valores referentes.

Exemplo de aplicação:

Listar os materiais de Reuso, conforme Tabela 1. Determine o custo de cada material e inclua em anexo as notas fiscais ou cartas de doação do fornecedor correspondente. Calcule a porcentagem de Materiais de Reuso, conforme Equação 1 abaixo.

Tabela 1: Cálculo de Materiais de Reuso

Custo total da construção							R\$ 500.000,00
Custo total padrão de materiais (55% do custo total da construção)							R\$ 275.000,00
Nome do produto	Fornecedor	Nota Fiscal	Material de Reuso	Compra ou Carta de Doação	Custo Total do Produto Novo	% Custo do Produto para Reuso	Custo Total do Produto para Reuso
Tijolo de demolição	Demolições Brasil	Anexo	sim	Compra	R\$ 5.000,00	100%	R\$ 5.000,00
Móveis de embutir	Multi Movéis	não tem	sim	Carta de Doação	R\$ 15.000,00	80%	R\$ 12.000,00
Total de Materiais de Reuso							R\$ 17.000,00
Porcentagem de Materiais de Reuso							6,18%

Equação 1: Cálculo de Porcentagem de Materiais de Reuso

$$\text{Porcentagem de Materiais de Reuso} = \frac{\text{Valor Total de Materiais de Reuso (\$)}}{\text{Custo Total de Materiais (\$)}} \times 100$$

## b) Materiais Regionais

Utilizar materiais de construção que tenham sido extraídos, processados e fabricados em uma distância percorrida (ruas, avenidas, etc.) de até 500 quilômetros a partir do local do empreendimento.

O seu custo deverá representar, pelo menos, 20% do custo total de materiais para a obtenção de um ponto.

As informações referentes aos materiais regionais deverão ser rastreáveis por meio de documentos formais e por fontes confiáveis.

Se apenas uma parte do material atender aos requisitos descritos, somente essa porcentagem (em peso) poderá ser utilizada no cálculo desse crédito. Por exemplo, materiais compostos



MR  
CR4



podem ter seus subprodutos atendendo ao crédito e outros que não atendam a regionalidade. Desta forma, deve-se calcular separadamente a composição do material e rastrear a distância de sua extração e processamento. Veja abaixo a tabela 2 como referência:

Tabela 2: Exemplo de Cálculo para Concreto (Amostra de Composição)

Componentes	Peso (kg)	Distância entre Projeto e Área de Extração (km)	Contribuição (em peso) para Extração Regional (kg)
Cimento	105	2.000	0
Cinza Volante	105	200	105
Água	102	2	102
Escória	280	595	0
Concreto Reciclado e Agregados	375	13	375
Areia	450	29	450
Componentes Totais	1417	nda	1032
Porcentagem regional de extração ( $1032 \div 1417$ ) = 73%			

Exemplo de aplicação:

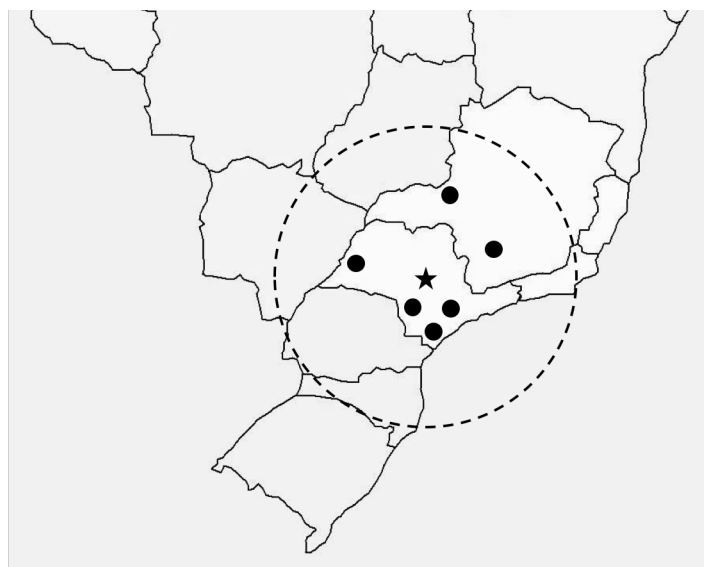
Determinar o custo total de cada um dos materiais separadamente, como por exemplo, o total gasto com concreto, e calcular qual a porcentagem desse material no custo total dos materiais da obra, conforme Tabela 3. A tabela 3 é um exemplo de um projeto que utilizou os seguintes materiais listados e que possuem 27,87% de extração e produção dentro da distância de 500 km do local do projeto. Desta forma, 1 ponto para materiais regionais será ganho para este projeto.

Incluir notas fiscais de compra em anexo e declarações do fabricante (com comprovação documental) de extração e processamento, que atendam o raio determinado. A Figura 1 mostra um exemplo de uma hipotética extração e processamento de componentes de concreto, dentro de uma distância percorrida de até 500 km do local do projeto. Ao final, calcule a porcentagem de Materiais Regionais, conforme Equação 2 abaixo.

Tabela 3: Cálculo de Materiais Regionais

Custo total da construção						R\$ 500.000,00
Custo total padrão de materiais (55% do custo total da construção)						R\$ 275.000,00
Nome do produto	Fornecedor	Distância da Extração até o Projeto (Km)	Distância da Fabricação até o Projeto (Km)	% Custo do Produto	Valor qualificado como Regional	Fonte da Informação
Material Vegetal	Paisagem Verde	8	8	R\$ 4.562,00	R\$ 4.562,00	Submissão do Contratado
Concreto	Concretiza	25	25	R\$ 12.000,00	R\$ 8.760,00 (73%)	Submissão do Contratado
Painél de Drywall	My pannel	1540	250	R\$ 20.000,00	0	Carta do Fornecedor
Carpete	Fibras dobem	98	500	R\$ 12.250,00	R\$ 12.250,00	Informação na embalagem
Madeira serrada	Madeiraira	68	432	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	Carta do Fornecedor
Portas de madeira	Madeiraira	68	432	R\$ 6.550,00	R\$ 6.550,00	Carta do Fornecedor
Vidro plano	Vidralux	3550	365	R\$ 16.352,00	0	Submissão do Contratado
Pastilha de vidro	Vidralux	480	365	R\$ 8.523,00	R\$ 8.523,00	Submissão do Contratado
Custo Total de Materiais Regionais						R\$ 76.645,00
Porcentagem de Materiais Regionais						27,87%

Figura 1: Exemplo de Extração e Processamento de Concreto



LEGENDA  
 ★ Local do Projeto  
 ● Locais de Extração e Processamento  
 - - - Raio 500 km

Equação 2: Cálculo de Porcentagem de Materiais Regionais

$$\text{Porcentagem de Materiais Regionais} = \frac{\text{Valor Total de Materiais Regionais (\$)}}{\text{Custo Total de Materiais (\$)}} \times 100$$

### c) Materiais e Produtos com Conteúdo Reciclado

Utilizar materiais cuja composição incorpore insumos reciclados em sua fabricação. Seu custo deverá representar, pelo menos, 10% do total dos materiais para a obtenção de um ponto. Se apenas uma parte do material atender aos requisitos descritos, somente essa porcentagem (em peso) poderá ser utilizada no cálculo desse crédito.

As informações referentes aos percentuais pré e pós-consumo dos materiais aplicados na obra deverão ser rastreáveis por meio de documentos formais e por fontes confiáveis declaradas por terceira parte. Quando cabível, apresentar laudos técnicos comprovatórios.

- Material pós-consumo: incluem os resíduos gerados pelos usuários finais, em domicílios, em estabelecimentos comerciais, industriais e condomínios, que não podem reaproveitados na sua função.
- Material pré-consumo: são os materiais retirados do fluxo de resíduos durante o processo de fabricação. Exclui-se o reaproveitamento de materiais obtidos com retrabalho, triturados, ou sucata produzida no processo e capazes de serem valorizados no próprio processo em que são gerados.



MR  
CR4

Nota: Esses tipos de materiais são definidos pela ISO 14.021 – Environmental Tabela and Declarations, conforme definições abaixo.

Deverá ser levantada a composição de cada produto, junto aos fornecedores dos materiais utilizados na obra, informando:

- Porcentagem (%) de matéria-prima pré-consumo
- Porcentagem (%) de matéria-prima pós-consumo

Para efeito de cálculo, os insumos pré-consumo representam metade do seu peso total, enquanto os insumos pós-consumo representam o seu peso total. Desta forma, utilizar a Equação 3 para definição do valor total final a ser considerado para materiais com conteúdo reciclado. A Equação 4 calcula a porcentagem final total de todos os materiais com conteúdo reciclado utilizados na obra, para fins de validação deste item.

Equação 3: Valor do conteúdo reciclado de cada material

$$\text{Valor do Conteúdo Reciclado (R\$)} = \left( \begin{array}{l} \% \text{ Conteúdo} \\ \text{Reciclado Pós-} \\ \text{consumo} \end{array} \times \text{Custo do Material} \right) + 0,5 \left( \begin{array}{l} \% \text{ Conteúdo} \\ \text{Reciclado Pré-} \\ \text{consumo} \end{array} \times \text{Custo do Material} \right)$$

Equação 4: Porcentagem total de conteúdo reciclado

$$\text{Porcentagem de Conteúdo Reciclado} = \frac{\text{Valor Total do Conteúdo Reciclado (\$)}}{\text{Custo Total de Materiais (\$)}} \times 100$$

Produtos Compósitos com Conteúdo Reciclado:

Para os produtos manufaturados compostos de diversas matérias-primas, é necessário levantar, junto ao seu fabricante, o peso (em quilos) das matérias-primas recicladas utilizadas na fabricação do produto para, então, determinar seu peso relativo. Para materiais com conteúdo reciclado composto (produtos formulados por múltiplos materiais, exemplo: painel de madeira composta), determine a porcentagem em peso do conteúdo reciclado pré e pós-consumo.

Para os subcomponentes de um material, determine as porcentagens de conteúdo reciclado pré e pós-consumo em peso, de cada elemento componente. Não serão levados em consideração custos relativos unitários de componentes e subcomponentes, mas sim, a porcentagem final de conteúdo reciclado dentro do produto final. Por exemplo, 1 kg de aço dentro de uma esquadria será considerado de igual significância que um tecido aplicado em um painel de madeira, ao se considerar conteúdo reciclado de um material.

Utilize a Equação 5 abaixo, para calcular a porcentagem de conteúdo reciclado em materiais compósitos e então inclua seu resultado na Equação 3 acima.

## Equação 5: Valor de conteúdo reciclado para materiais compósitos

$$\text{Valor de Conteúdo Reciclado para Materiais Compósitos} = \frac{\% \text{ Conteúdo Reciclado Pós-consumo}}{\text{Peso Total do Compósito}} \times \text{Custo do Compósito} + \frac{\% \text{ Conteúdo Reciclado Pré-consumo}}{\text{Peso Total do Compósito}} \times 0,5 \times \text{Custo do Compósito}$$

Para o concreto e os eventuais insumos reciclados utilizados em sua produção, os cálculos do conteúdo reciclado devem se basear em seu peso sobre o peso dos materiais cimentício apenas, ao invés de todo o peso da mistura de concreto. Por exemplo, se apenas 50 kg de cinza volante é utilizada em 1.000 kg de concreto, a cinza representaria somente uma pequena parcela (5%) do peso total de concreto utilizado. A equipe de projeto pode escolher em calcular a fração de materiais cimentícios pelo valor de custo destes materiais, separadamente do custo total de concreto. Cinza volante é considerada um material de conteúdo reciclado pré-consumo. Veja Tabela 4 abaixo, com exemplo de aplicação.

Tabela 4: Exemplo de Cálculo de Materiais Cimentícios Suplementares

Número da Mistura	Massa de Cimento Portland (Kg)	Massa Total de Materiais Cimentícios (Kg)	Materiais Cimentícios suplementares como % do total de Materiais Cimentícios (1)	Valor dos materiais cimentícios (fornecedor de concreto) (2)	Valor de Conteúdo Reciclado por área [(item 1 ÷ 2) x (item 2)]
2	200	50	20%	R\$ 35,00	R\$ 3,50
3	300	100	25%	R\$ 45,00	R\$ 5,63

### Exemplo de Aplicação:

O custo total de uma residência foi de R\$ 500.000,00. Utilizando o custo de materiais padrão estabelecido pelo crédito (55%), esta residência terá R\$ 275.000,00 de custo total de materiais.

A Tabela 5 abaixo lista todos os materiais com conteúdo reciclado instalados no projeto. Neste exemplo, o valor de conteúdo reciclado pós-consumo é somado com metade do valor de conteúdo reciclado pré-consumo e seu resultado é 18,69% de materiais com conteúdo reciclado total. Para este projeto, 1 ponto será ganho neste quesito.

Tabela 5: Cálculo de Materiais com Conteúdo Reciclado

Custo total da construção						R\$ 500.000,00
Custo total padrão de materiais (55% do custo total da construção)						R\$ 275.000,00
Nome do produto	Fornecedor	Custo do Produto	% Conteúdo Reciclado Pós-consumo	% Conteúdo Reciclado Pré-consumo	Valor de Conteúdo Reciclado (Equação 3)	Fonte da Informação de Conteúdo Reciclado
Aço Estrutural	MultiAço	R\$ 40.000,00	10%	85%	R\$ 21.000,00	Certificado Terceira Parte
Painél de Drywall	My pannel	R\$ 20.000,00	0	78%	0	Carta do Fornecedor
Carpete	Fibras dobem	R\$ 12.250,00	45%	55%	R\$ 8.881,25	Laudo Técnico Laboratório
Vidro plano	Vidralux	R\$ 16.352,00	80%	20%	R\$ 14.716,80	Certificado Terceira Parte
Pastilha de vidro	Vidralux	R\$ 8.523,00	60%	40%	R\$ 6.818,40	Certificado Terceira Parte
Custo Total de Materiais com Conteúdo Reciclado (Pós-consumo + 1/2 Pré-consumo)						R\$ 51.416,45
Porcentagem de Materiais com Conteúdo Reciclado						18,69%

### d) Materiais de Rápida Renovação

Utilizar materiais de rápida renovação, ou cuja composição inclua materiais e produtos de rápida renovação. O seu custo deverá representar, pelo menos, 1% do custo total dos materiais para se obter um ponto.



As informações referentes aos materiais de rápida renovação deverão ser rastreáveis por meio de documentos formais e por fontes confiáveis declaradas por terceira parte. Quando cabível, apresentar laudos técnicos comprovatórios.

Se apenas uma parte do material atender aos requisitos descritos, somente essa porcentagem (em peso) poderá ser utilizada no cálculo desse crédito.

São considerados materiais de rápida renovação aqueles cujo ciclo de vida seja inferior a dez anos, como: madeira proveniente de pinheiros e eucaliptos, algodão, bambu, linóleo, cortiça, borracha natural, trigo, palha, juta, soja, entre outros.

Para o cálculo final da porcentagem de materiais de rápida renovação, utilize a Equação 6 abaixo. Na tabela 6, também referenciada abaixo, você encontrará um exemplo de como apresentar as informações referentes aos materiais de rápida renovação.

Equação 6: Porcentagem total de materiais de rápida renovação

$$\text{Porcentagem de Materiais de Rápida Renovação} = \frac{\text{Valor Total do Materiais de Rápida Renovação (\$)}}{\text{Custo Total de Materiais (\$)}} \times 100$$

Tabela 6: Cálculos de Materiais de Rápida Renovação

Custo total da construção					R\$ 500.000,00
Custo total padrão de materiais (55% do custo total da construção)					R\$ 275.000,00
Nome do produto	Fornecedor	Custo do Produto	% de Conteúdo de Rápida Renovação	Valor de Conteúdo de Rápida Renovação	Fonte da Informação de Conteúdo de Rápida Renovação
Cabo elétrico de cana de açúcar	Cabo Green	R\$ 15.000,00	88%	R\$ 13.200,00	Certificado Terceira Parte
Piso de bambu	Pisos Verdes	R\$ 20.000,00	90%	0	Carta do Fornecedor
Painél MDF de palha de trigo	Madeiraira	R\$ 3.250,00	30%	R\$ 975,00	Certificado Terceira Parte
Painél MDF de pinus	Madeiraira	R\$ 1.550,00	100%	R\$ 1.550,00	Certificado Terceira Parte
Carpete de lã	Pisos Verdes	R\$ 5.200,00	60%	R\$ 3.120,00	Laudo Técnico Laboratório
Revestimento de placa de cortiça	Madeiraira	R\$ 1.240,00	90%	R\$ 1.116,00	Certificado Terceira Parte
Custo Total de Materiais de Rápida Renovação					R\$ 19.961,00
Porcentagem de Materiais de Rápida Renovação					7,25%

#### e) Materiais recicláveis

Utilizar materiais passíveis de reciclagem após a sua utilização. O seu custo deverá representar, pelo menos, 20% do custo total dos materiais para a obtenção de um ponto.

As informações referentes aos materiais recicláveis deverão ser rastreáveis por meio de documentos formais e por fontes confiáveis declaradas por terceira parte. Quando cabível, apresentar laudos técnicos comprovatórios.

Se apenas uma parte do material atender aos requisitos descritos, somente essa porcentagem (em peso) poderá ser utilizada no cálculo desse crédito.

Veja exemplo de cálculo final na Equação 7 e descrição dos materiais na Tabela 7.

## Equação 7: Porcentagem total de materiais recicláveis

$$\text{Porcentagem de Materiais Recicláveis} = \frac{\text{Valor Total do Materiais Recicláveis}(\$)}{\text{Custo Total de Materiais} (\$)} \times 100$$

Tabela 7: Cálculos de Materiais Recicláveis

Custo total da construção					R\$ 500.000,00
Custo total padrão de materiais (55% do custo total da construção)					R\$ 275.000,00
Nome do produto	Fornecedor	Custo do Produto	% de Conteúdo Reciclável	Valor de Conteúdo Reciclável	Fonte da Informação de Conteúdo Reciclável
Aço Estrutural	MultiAço	R\$ 40.000,00	80%	R\$ 32.000,00	Certificado Terceira Parte
Carpete de lã	Pisos Verdes	R\$ 5.200,00	85%	R\$ 4.160,00	Laudo Técnico Laboratório
Vidro plano	Vidralux	R\$ 16.352,00	90%	R\$ 14.716,80	Certificado Terceira Parte
Pastilha de vidro	Vidralux	R\$ 8.523,00	80%	R\$ 6.818,40	Certificado Terceira Parte
Custo Total de Materiais Recicláveis					R\$ 57.695,20
Porcentagem de Materiais Recicláveis					20,98%

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Os cálculos deverão ser realizados de maneira independente para cada um dos materiais.

a) Materiais de reuso:  $\text{Custo total da obra} \times 0,55 = \text{Custo total de materiais}$

$$\frac{\text{Soma do custo dos materiais de reuso}}{\text{Custo total de materiais}} = \text{mínimo } 2,5\%$$

b) Materiais regionais:  $\text{Custo total da obra} \times 0,55 = \text{Custo total de materiais}$

$$\frac{\text{Soma do custo dos materiais regionais}}{\text{Custo total de materiais}} = \text{mínimo } 20\%$$

c) Materiais reciclados:  $\text{Custo total da obra} \times 0,55 = \text{Custo total de materiais}$

$$\frac{\text{Soma do custo (pré-consumo} \times 0,5 + \text{pós-consumo)}}{\text{Custo total de materiais}} = \text{mínimo } 10\%$$

d) Materiais de rápida renovação:  $\text{Custo total da obra} \times 0,55 = \text{Custo total de materiais}$

$$\frac{\text{Soma do custo dos materiais de rápida renovação}}{\text{Custo total de materiais}} = \text{mínimo } 1\%$$

e) Materiais recicláveis:  $\text{Custo total da obra} \times 0,55 = \text{Custo total de materiais}$

$$\frac{\text{Soma do custo dos materiais recicláveis}}{\text{Custo total de materiais}} = \text{mínimo } 20\%$$

### 2.2 Metodologia de Cálculos

O cálculo para a obtenção do crédito é baseado no volume ou peso total de resíduos gerados pela obra e as quantidades destinadas à reciclagem. Deve-se, no entanto, manter consistência de medidas nos cálculos.



Apresentar a quantidade total de caçambas (ou outro meio) geradas e a quantidade total de resíduos que tiveram sua destinação correta.

### 2.3 Adequação Regional

Há municípios que não possuem coleta seletiva e onde ainda não foi exigido o correto cadastramento de empresas coletoras e recicladoras pela prefeitura. Deve-se justificar a situação existente, mas mesmo assim, é preciso encaminhar corretamente os resíduos selecionados no local para empresas ainda não licenciadas, tais como cooperativas com organização mínima e que comprovadamente façam a destinação e descarte corretos. Enviar fotografias datadas da situação, acompanhadas de declaração da empresa responsável.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Incluir no Manual de Operação, Uso e Manutenção diretrizes para a gestão dos resíduos gerados no caso de reformas e pequenas obras, considerando o recolhimento eventual de resíduos perigosos gerados após pinturas e limpezas pesadas ou pequenas reformas, para que sejam tomadas as providências corretas.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Planilhas mensais de controle dos descartes dos resíduos	X
Cálculos do volume de todos os resíduos gerados durante a construção	X
Classificação de todos os resíduos conforme CONAMA, identificando os itens que serão reciclados ou reutilizados	X
Calculo do volume de resíduos desviados de aterro comprovando atendimento ao pré-requisito	X
Documentação referente ao transporte (Controle Técnico de resíduos, CTR's), indicando volume ou peso, responsável pela obra e sua finalidade	X
Lista dos receptores de resíduos e quantidade/tipologia enviada para cada receptor, bem como nota comprovatória de recebimento	X
Declaração assinada pelo receptor, para cada um deles, comprovando a destinação correta aos resíduos recebidos	X
Relatório Final do Gerenciamento de Resíduos da Construção em conformidade com as diretrizes do crédito	X
Fotos das condições de triagem e de descarte no local da obra	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O gerenciamento de resíduos da construção pode influenciar conforme a escolha dos materiais utilizados e as atividades relacionadas. Desta forma, reveja os seguintes créditos abaixo, ao iniciar o planejamento da gestão dos resíduos:

A escolha de materiais ambientalmente preferíveis pode influenciar diversos outros créditos relacionados, principalmente porque 55% do custo total da obra é diretamente relacionado aos materiais especificados. Desta forma, reveja os seguintes créditos abaixo, na hora de determinar a escolha de um material:

- IMP Crédito 9 – Redução de Ilha de Calor
- EA Crédito 1 – Desempenho Energético Aprimorado
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 3 – Rotulagem Ambiental Tipo I – Materiais Certificados
- MR Crédito 5 – Rotulagem Ambiental Tipo III – Declaração Ambiental de Produto
- MR Crédito 6.1 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas estruturais
- MR Crédito 6.2 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas não-estruturais

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Pontuação foi reduzida de 5 pontos (versão 1) para 3 pontos (versão 2)
- Distância considerada para os materiais regionais foi reduzida, de 1.000 km (versão 1) para 500 km (versão 2)

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR ISO 14020 - Rótulos e declarações ambientais - Princípios Gerais

ABNT NBR ISO 14021 - Rótulos e declarações ambientais - Auto declarações ambientais (Rotulagem do tipo II).

## 8. BIBLIOGRAFIA

CBCS – Seis Passos para Seleção de Insumos e Fornecedores com Critérios de Sustentabilidade  
<http://www.cbcs.org.br/selecaoem6passos>

Fórum de discussão sobre materiais sustentáveis  
<http://materiaissustentaveis.com/>

Planeta Sustentável  
<http://planetasustentavel.abril.com.br/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será concedido 1 ponto por desempenho exemplar caso o projeto atenda pelo menos uma das seguintes porcentagens a seguir:

- Materiais de reuso – 5%
- Materiais regionais – 40%
- Materiais e produtos com conteúdo reciclado – 20%
- Materiais de rápida renovação – 2%
- Materiais recicláveis – 40%





Nota: A quantidade de pontos adicionais para o desempenho exemplar nesse crédito é limitada a 1 ponto, mesmo com o atendimento de mais de 1 item descrito acima.  
Classe D – CONAMA) para os aterros sanitários classe 1 ou autorizados por órgão competente.

## 10. GLOSSÁRIO

Materiais de reuso – reutilizar um material é quando se usa o mesmo material outra vez. Quando um material é reprocessado e reinstalado sem passar por um processo de remanufatura. O objetivo da reutilização é prolongar a vida do item ou material. Diferentemente de um material reciclado, o material de reuso, não é transformado em outro material, e sim, reutilizado da maneira que se encontra (apenas recuperado em alguns casos). Podem-se considerar materiais de demolição, materiais utilizados em outras obras (como barracão, tapumes, formas, tijolos, etc.), materiais doados de show rooms, tais como mobiliário de embutir, vidros, esquadrias, portas, etc.

**Conteúdo Reciclado** – conforme ISO 14021:2013: o termo “conteúdo reciclado” e os termos a ele associados devem ser interpretados da seguinte maneira:

a) Conteúdo Reciclado: Proporção em massa de material reciclado em um produto ou em uma embalagem. Somente os materiais pré-consumo e pós-consumo devem ser considerados como conteúdo reciclado, de acordo com a seguinte utilização de termos:

b) Material pré-consumo: Material desviado do fluxo de resíduos durante um processo de manufatura. Exclui-se a reutilização de materiais, tais como retrabalho, rerituração ou sucata, gerados em um processo e capazes de serem reaproveitados dentro do mesmo processo que os gerou.

c) Material pós-consumo: Material gerado por domicílios ou por instalações comerciais, industriais e institucionais como usuários finais do produto, que já não pode mais ser usado para o fim ao qual se destina. Isto inclui devoluções de material da cadeia de distribuição.

**Material Reciclado** - Material que foi reprocessado a partir de material recuperado (reaproveitado) por meio de um processo de manufatura e transformado em um produto final ou em um componente para ser incorporado em um produto.

**Material Recuperado (reaproveitado)** - Material que, de outra forma, teria sido descartado como resíduo ou usado para a recuperação de energia, mas que foi coletado como material de entrada, em lugar de material primário novo.

Nota 1: Uma representação diagramática de um sistema de reciclagem de material é fornecida abaixo, na Figura 1.

Nota 2: Para fins da norma ISO 14021:2013, as expressões “material recuperado” e “material reaproveitado” são tratadas como sinônimos; entretanto, reconhece-se que, em alguns países, uma ou outra dessas expressões pode ser preferida para esta aplicação.

**Reciclável** – conforme ISO 14021:2013: Característica de um produto, da embalagem ou de um componente associado que pode ser desviado do fluxo de resíduos por meio de processos e de programas disponíveis e que pode ser coletado, processado e retornado para o uso na forma de matérias-primas de produtos.

Nota: Reciclagem de materiais é apenas uma das várias estratégias de prevenção de resíduos. A escolha de uma estratégia específica dependerá das circunstâncias e é recomendável que se considerem os diferentes impactos regionais ao fazer tal escolha.

## OBJETIVO

Incentivar o uso de produtos e materiais que possuam informação sobre seu ciclo de vida disponível e que possuam baixo impacto ambiental, social e econômico. A equipe de projeto deve selecionar produtos de fabricantes que tenham verificado melhorias no impacto de ciclo de vida de seus produtos.

## REQUISITOS

Instalar permanentemente produtos que possuam Declaração Ambiental de Produto (DAP) validada por uma terceira parte conforme a norma ISO 14025 – Rotulagem Ambiental do Tipo III.

Atender uma das opções abaixo:

Opção 1: 3 produtos com DAP específica ou setorial (1 ponto)

OU

Opção 2: 4 produtos com DAP específica ou setorial (2 pontos)

OU

Opção 3: 5 produtos com DAP específica ou setorial (3 pontos)

Nota 1: Excluir deste crédito, materiais que não forem instalados permanentemente, como móveis e objetos de decoração. Somente o mobiliário embutido pode ser considerado.

Nota 2: O processo de validação da DAP deve ser completo, desde a realização da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) com base em uma Regra de Categoria de Produto (RCP) até validação final por um Operador de Programa (OP), passando pela verificação externa da ACV e cumprindo todas as etapas previstas na norma ISO 14025.

Nota 3: Serão aceitas DAP's específicas de um produto ou DAP's Setoriais. (ver conceitos no item Definições)

## 1. INTRODUÇÃO

Este crédito reconhece a seleção de produtos que possuem o propósito de demonstrar de forma clara e transparente os impactos ambientais relacionados ao produto em cada etapa do seu ciclo de vida. Por meio dessa demonstração os fabricantes permitem que os compradores ou especificadores estejam aptos a decidir pela compra de um ou outro produto com base nessas informações. Por isso é tão importante que os produtos sejam avaliados seguindo uma mesma regra, uma mesma metodologia e um mesmo critério, sempre atendendo a norma ISO 14025.



MR  
CR5

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Os processos de Declaração Ambiental de Produto são conduzidos por Operadores de Programas conforme a norma ISO 14025.

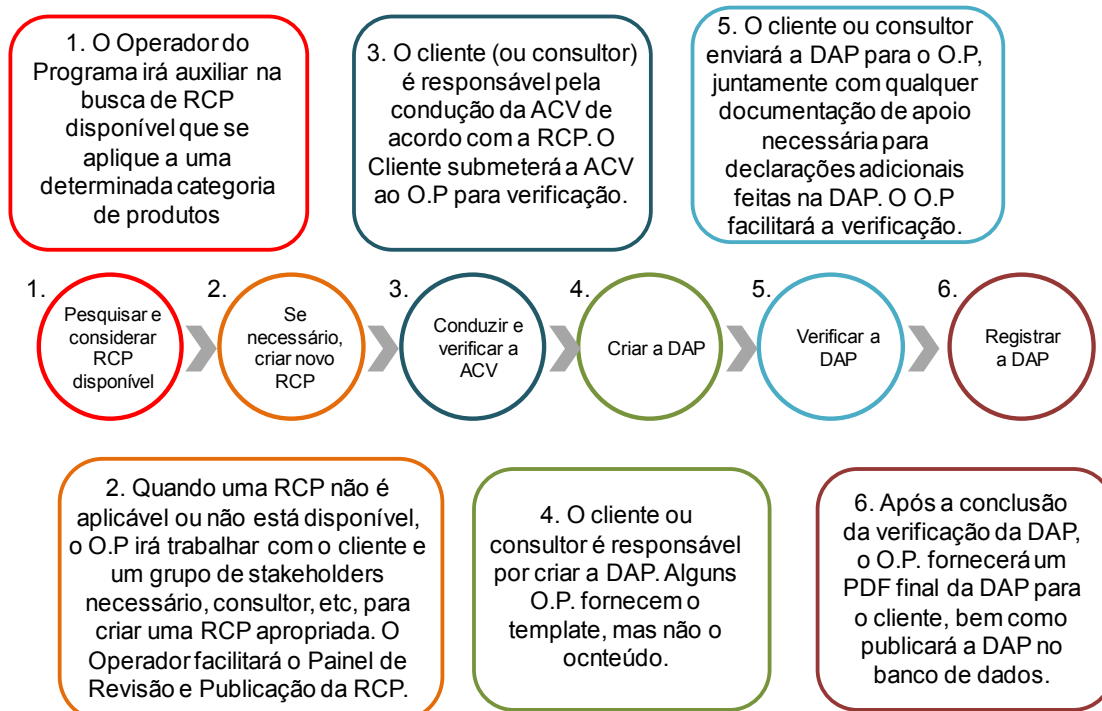
No link abaixo estão listados os principais Operadores de Programa de diversos países:  
[http://www.pcrguidance.org/?page\\_id=172](http://www.pcrguidance.org/?page_id=172)

A maioria dos Operadores de Programa possuem reconhecimento mútuo, de modo que as RCP's desenvolvidas podem ser utilizadas por diversos Operadores e não necessariamente por aquele Operador que a desenvolveu, bem como a validação da DAP pode ser feita por um Operador distinto daquele que desenvolveu a RCP. O termo utilizado para esse reconhecimento mútuo é harmonização.

Um processo completo de DAP ocorre basicamente em cinco etapas:

1. Encontrar uma Regra de Categoria de Produto apropriada: O primeiro passo para criar uma DAP é encontrar ou criar uma RCP que seja aplicável a um determinado produto.
2. Realizar e verificar a ACV: Uma vez que uma ACV é conduzida em um determinado produto, ele deve ser verificado por uma parte independente para garantir que atenda aos requisitos definidos nas regras da categoria de produtos.
3. Compilar a DAP: A DAP apresenta os resultados da ACV, juntamente com informações adicionais sobre o desempenho do produto e outros atributos de sustentabilidade.
4. Verificar a DAP: Uma terceira parte independente procede a uma profunda revisão e verificação das conclusões apresentadas na DAP.
5. Registrar a DAP: O operador do programa adiciona a DAP à sua lista de DAP's registradas. Cada Operador de Programa possui sua própria base de dados para registrar as DAP's validadas. Sendo assim, os compradores ou especificadores de materiais ao receberem uma DAP de um fabricante devem verificar qual foi o Operador de Programa responsável pela validação (geralmente o documento vem com um selo ou a marca do operador para facilitar a identificação) e verificar a conformidade e/ou validade do documento no próprio site do Operador. Nesse ponto vale ressaltar a importância da validação final da DAP. Essa é a garantia de que o fabricante seguiu todo o processo corretamente, desde a identificação ou criação da RCP adequada até a validação final. Além disso, o comprador ou especificador também poderá encontrar nos respectivos sites cada RCP e a data de validade ou previsão de revisão.

Responsabilidades e etapas de um processo de DAP:



Exemplo de Relatório de Verificação de DAP:

<b>Operador do programa</b>	Nome do operador (empresa que desenvolveu)	
<b>Proprietário da declaração</b>	Nome do proprietário (empresa que fez o pedido)	
<b>Número da declaração</b>	Número	
<b>Produto declarado</b>	Características do produto declarado	→ A EPD é para um único produto
<b>PCR referenciado</b>	Definir a regra de produto (PCR) utilizada	
<b>Data de expedição</b>	XX/XX/XXXX	
<b>período de validade</b>	XX/XX/XXXX	
<b>Conteúdo da declaração</b>	Informações e definições do produto Informações sobre o material básico e a origem do material Descrição sobre a fabricação do produto Indicação sobre o processamento do produto Informações sobre a condição de utilização do produto Resultados da análise de ciclo de vida	
<b>A revisão de PCR foi conduzida por:</b>	Empresa que conduziu a revisão. Escrever nome, endereço completo e contato.	→ Esta EPD possui revisão de PCR
<b>Esta declaração foi verificada independentemente de acordo com a ISO 14025 pelo laboratório:</b> Interno <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/>	Assinatura do Responsável	
<b>Esta análise de ciclo de vida foi verificada independentemente de acordo com a ISO 14044 e a PCR referenciada por:</b>	Assinatura do Responsável	→ Esta EPD está em conformidade com a ISO 14044



Esta síntese é considerável para o documento completo, desde que inclua o seguinte:

- Nome (proprietário da declaração, produtor ou grupo de produtores, cada produtor deve ser listado para o atendimento do crédito).
- Operador do programa
- Informações do contato
- Tipo do produto
- Nome do produto
- Descrição do produto
- Categoria do produto (título)
- Período de certificação
- Número da declaração
- Resumo das categorias de impacto medidas e valores globais
- Unidade funcional
- Normas atendidas
- Corpo de verificação independente (pode ser o mesmo do operador de programa)

## 2.2 Metodologia de cálculos

Não há.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda a gestão e manutenção dos materiais adquiridos deverá ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Lista de materiais que possuem declaração ambiental de produto contendo informações sobre o produto e o fabricante	X
Relatório de verificação de DAP para os produtos instalados na obra	X
Notas fiscais de compra de todos os produtos com declaração ambiental de produto	X
Fotos dos materiais instalados in loco	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- MR Crédito 3 – Rotulagem Ambiental Tipo I – Materiais Certificados
- MR Crédito 4 – Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Na versão 1 este crédito fazia parte da categoria de Inovação e Projeto e agora ele é abordado na categoria de materiais.
- A pontuação aumentou de 1 ponto (versão 1) para 3 pontos (versão 2).

- A quantidade de produtos exigidos para atendimento ao crédito e desempenho exemplar aumentou.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR ISO 14025 - Rótulos e declarações ambientais - Declarações ambientais do tipo III - Princípios e procedimentos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR ISO 14040 - Gestão Ambiental - Análise do Ciclo de Vida - Princípios e Estrutura.

ABNT NBR ISO 14044 - Avaliação do Ciclo de Vida - Requisitos e Dicas de abordagem.  
ISO 21930 - Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products.

EN 15804 - Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products.

ISO/TR 14047 - Environmental management - Life cycle impact assessment - Examples of application of ISO 14042.

ISO/TS 14048 - Environmental management - Life cycle impact assessment - Data documentation format.

ISO/TR 14049 - Environmental management - Life cycle impact assessment - Examples of application of ISO 14041 to goal and scope definition and inventory analysis.

ISO - International Organization for Standardization  
<http://www.iso.org/iso/home.htm>

Product Category Rule – Guidance Development Initiative  
<http://www.pcrguidance.org/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

O projeto receberá 1 ponto por desempenho exemplar se forem instados pelo menos 7 produtos permanentemente.

## 10. GLOSSÁRIO

Siglas e definições em Inglês e Português:

Inglês	Português
EPD: Environmental Product Declaration	= DAP: Declaração Ambiental de Produto
PCR: Product Category Rule	= RCP: Regra de Categoria de Produtos
LCA: Life Cycle Assessment	= ACV: Avaliação do Ciclo de Vida
P.O.: Program Operator	= O.P.: Operador de Programa

**Avaliação de Ciclo de Vida** - Compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida.



**Categoria de Produto** - Grupo de produtos que podem cumprir funções equivalentes

**Declaração Ambiental / Rótulo Ambiental** - Afirmação que indica os aspectos ambientais de um produto (bem ou serviço)

**Declaração Ambiental de Tipo III** - Declaração ambiental que fornece dados ambientais quantificados, usando parâmetros predeterminados e, onde relevante, informações ambientais adicionais.

**Declaração Ambiental Setorial** - Declaração elaborada com dados de um determinado setor, os quais são coletados com a contribuição de diversos fabricantes desse setor visando obter a média setorial dos valores ou dados necessários para um Inventário do ciclo de vida.

**Inventário do ciclo de vida** - Conjunto de informações fundamentais para a realização de estudos de avaliação do ciclo de vida, ao longo de toda a cadeia do produto, visando quantificar as entradas e saídas relevantes do sistema como um todo. O inventário do ciclo de vida inclui o consumo de matéria-prima, água e energia, o(s) produto(s) e a emissão de resíduos sólidos, líquidos e gasosos.

**Operador do Programa** - Organismo ou organismos que conduzem um programa de Declaração Ambiental do Tipo III.

**Regras de Categorias de Produtos** - Conjunto de regras, requisitos e diretrizes específicas para desenvolver as declarações ambientais do tipo III para uma ou várias categorias de produto.

**Relatório de Verificação de DAP** - Relatório elaborado por equipe de verificação do Operador de Programa que atesta a conformidade da DAP apresentada por uma organização aos requisitos do Programa de Rotulagem Ambiental Tipo III - Declaração Ambiental de Produto.

## OBJETIVO

Utilização de projetos modulares e sistemas desmontáveis para minimizar os resíduos gerados pelos sistemas estruturais na construção civil.

## REQUISITOS

Projetar considerando a possibilidade de desmontagem futura de forma a reduzir a geração de novos resíduos.

As estratégias escolhidas deverão representar na obra, pelo menos, 80% da área total desse item.

Comprovar o atendimento de pelo menos 2 opções descritas abaixo.

a) Modularidade/repetição da estrutura: dimensionamento em medidas facilmente reaproveitáveis em novos projetos;

b) Modo de aplicação/fixação: estruturas metálicas parafusadas e não soldadas;

c) Estruturas pré-moldadas ou pré-fabricadas;

d) Coberturas estruturais pré-fabricadas.

O arquiteto deverá elaborar um plano, demonstrando o sistema construtivo e detalhando como será feita a modularidade, a aplicação da estrutura e o detalhe da cobertura, que servirá de base para o desenvolvimento do projeto. Deverá apresentar tais informações em desenhos (planta baixa, cortes, elevações etc.) e documentos, além de especificar dimensões, modelos, materiais dos principais elementos etc., bem como demonstrar o método de desmontagem (maquinário utilizado, destinação dos resíduos), indicando o potencial de reuso, de reciclagem e de degradabilidade (caso sejam dispostos em aterros).



MR  
CR6.1

## 1. INTRODUÇÃO

A regularidade é uma das características consideradas atemporais em arquitetura. No século XX, entretanto, a modulação tornou-se sinônimo de padronização e de industrialização construtiva. Tanto na reconstrução da Europa no pós-guerra quanto na expansão interna norte-americana dos anos 50, a Coordenação Modular passou a reger a construção civil de habitações pré-fabricadas. O Brasil se insere entre os países precursores na adoção da cultura da Coordenação Modular. Em 1950, é publicada a primeira norma relacionada ao assunto – a NB-25 “Modulação das Construções” -, e nos anos de 1970 e 1980 a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT elabora as normas vigentes ainda hoje sobre o assunto.

A desmontabilidade e a redução de resíduos são estratégias muito eficientes para a redução dos impactos ambientais na construção civil. A utilização de materiais pré-fabricados desmontáveis evita a geração de sobras desnecessárias e, conseqüentemente, seu descarte



no ambiente. Além disso, esse método de construção é muito mais rápido do que o sistema empregado tradicionalmente no Brasil, possibilitando, ainda, o aumento da produtividade de materiais e a maior racionalização da mão de obra, o que o torna mais sustentável.

A utilização de materiais pré-fabricados apresenta condições favoráveis que permitem a melhoria contínua da produtividade, o aproveitamento do círculo de experiência e a elaboração de um projeto orientado para a redução de custos. Além disso, os produtos são de alta qualidade e possuem um custo altamente competitivo em comparação com aqueles empregados na construção tradicional. Os estudos desenvolvidos por organismos internacionais têm demonstrado que a Coordenação Modular pode ser considerada uma alternativa para viabilizar as construções de habitação de baixo custo.

O uso de materiais desmontáveis na construção civil possibilita, ainda, manutenção muito mais eficiente e rápida, o que gera economia, bem como permite a compatibilização com outros sistemas (elétrico, hidráulico etc.), evitando desperdícios de tubulação e de fiação.

O principal objetivo deste crédito é reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados, sistemas modulares e possíveis de serem desmontados e reutilizados posteriormente.

OBS: O sistema pode ser considerado industrializado quando dois, dentre os seguintes itens, forem compostos de componentes industrializados: (a) modularidade; (b) fachadas; (c) estrutura de pisos e coberturas (lajes) e escadas; (d) pilares e vigas.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

É fundamental que a ideia de modulação e racionalização esteja presente desde a concepção do projeto, para que se evite perdas de tempo e dinheiro. O arquiteto tem o papel de coordenar a integração das soluções de pré-fabricação com as de conforto, instalações, etc., trabalhando com o cliente e com uma equipe multidisciplinar. A forma sistêmica de projetar necessária para esse método construtivo é chamada de metaprojeto, que consiste em organizar as possibilidades e fazer as inter-relações dos sistemas e subsistemas envolvidos no processo. O sistema modular facilita a industrialização e padronização de métodos e detalhes. Além disso, contribui para o controle da produção no momento em que usa técnicas pré-definidas, diminui problemas de interface entre os componentes, elementos e subsistemas, e reduz desperdícios e erros de mão de obra.

a) Modularidade/repetição da estrutura: dimensionamento em medidas facilmente reaproveitáveis em novos projetos.

Módulo é uma unidade de medida utilizada para padronizar as dimensões de materiais construtivos ou regular as proporções de uma composição arquitetônica. Existem muitos métodos e tecnologias para construção e montagem em série, cada um tendo suas vantagens e desvantagens. A principal abordagem deste item é permitir que os sistemas e componentes tenham medidas padronizadas de forma industrial e sejam compatibilizados desde o projeto. A adoção das dimensões padronizadas deve ser de múltiplos e submúltiplos do módulo básico internacional (1M = 10cm) e de tolerâncias dimensionais compatíveis.

Apresentar projeto arquitetônico executivo elaborado de acordo com os princípios de coordenação modular estabelecidos na norma ABNT NBR 15873-2010 ou de acordo com Greven & Baldauf (2007), apresentando:

- A retícula modular de referência;
- Medidas maiores que 1M expressas em multimódulos (n M) como 5M, 10M, onde n é um

número inteiro;

- Medidas menores expressas em submódulo (M/n), onde n é um número inteiro; e mensuradas em unidades modulares (M/2, M/10).

Nota: M = unidade em metros

A coordenação modular é base fundamental para a industrialização da construção em um padrão aberto. Ela propicia redução de perdas; maior facilidade para cooperação e integração entre agentes produtivos, no transporte, armazenamento, e na produção modular, propiciando a redução de custos.

Em vigor a Norma de Coordenação Modular para edificações, NBR 15873:2010, especifica como padrão a medida de 100 mm para módulos básicos, além de definir os termos e os princípios da coordenação modular para edificações. O conceito de coordenação se aplica ao projeto e construção de edificações de todos os tipos e também à produção de componentes construtivos.

A coordenação modular é uma ferramenta de organização espacial da construção nas três dimensões. Quando implantada, ela deverá aumentar a produtividade, melhorar a qualidade e diminuir os desperdícios das atividades de projeto e construção, facilitando a introdução de ferramentas avançadas de projeto, como o BIM (Building information modelling). Dada a sua importância estratégica, o tema é prioridade em políticas setoriais no MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio) e no Ministério das Cidades.

Preferir projetos modulados para obter o melhor aproveitamento dos componentes de construção.

b) Modo de aplicação/fixação: estruturas parafusadas (e não soldadas).

Utilizar estruturas parafusadas para fins estruturais, que atendam ao menos 80% do sistema estrutural completo.

As ligações parafusadas são largamente utilizadas na montagem final (obra), quando a estrutura está próxima de sua consolidação final. As estruturas podem ser consideradas metálicas ou em madeira, para o atendimento deste item, desde que parafusadas. Por se tratar de uma ligação com maior grau de flexibilidade, existe a necessidade de cuidados especiais na sua execução para que o estado in loco da estrutura se aproxime ao máximo das previsões de projeto.

Para estruturas em madeira, atender as recomendações da NBR 7190:1997, no item 8.3: Ligações com pinos metálicos. Pode-se atender este item também por meio da utilização de estruturas de encaixe em madeiras – não utilizando parafusos.

Para estruturas metálicas, atender as recomendações da NBR 8800:2008:

- Toda conexão deve ser dimensionada de forma que sua resistência de cálculo seja igual ou superior à solicitação de cálculos.
- Ligações sujeitas a uma força solicitante de cálculo, em qualquer direção, inferior a 45 KN, devem ser dimensionadas para uma força solicitante de cálculo igual a 45 KN, com direção e sentido da força atuante.

Especificações de dimensionamento para parafusos:

- As conexões parafusadas podem ser de dois tipos: conexões do tipo contato ou tipo atrito. No primeiro tipo, pode-se utilizar parafusos comuns ou de alta resistência, já que os parafusos são



MR  
CR6.1

instalados sem aperto controlado (protensão). Quanto ao segundo tipo, apenas os parafusos de alta resistência podem ser utilizados, uma vez que a resistência ao deslizamento está diretamente ligada à protensão aplicada aos parafusos.

- Espaçamento de Parafusos Tabela 14 da ABNT – NBR 8800:2008.

Esse tipo de fixação permitem montagens mais rápidas e de inspeção fácil; permitem desmontagens para alteração e reparo; promovem economia de energia; e possuem boa resposta à fadiga.

Um projeto adequado de uma ligação consiste não somente na análise estrutural, mas também na análise de viabilidade técnico-econômica da utilização de um determinado dispositivo de ligação e do respectivo detalhe construtivo, o que requer por parte do engenheiro de estruturas, um conhecimento básico sobre as características do tipo de estrutura e do dispositivo a ser adotado, bem como suas implicações.

c) Estruturas pré-moldadas ou pré-fabricadas.

Para o atendimento deste item, utilizar ao menos 80% da estrutura total da residência pré-moldada ou pré-fabricada (concreto, madeira, etc.).

Para o caso de componentes de concreto, não incluir painéis de fechamento como itens estruturais. A alvenaria estrutural pode ser considerada como estrutura de concreto “modular” se for projetada utilizando-se de uma “unidade modular”, que é definida pelas medidas dos blocos, comprimento e espessura. Essas medidas devem ser múltiplas umas das outras. Quando as medidas não são múltiplas, a modulação é “quebrada” e para compensá-la é necessário criar elementos especiais pré-fabricados ou fabricados em canteiro, como as “bolachas”, ou utilizar métodos artesanais, como cortar blocos para que se ajustem às cotas necessárias. Tanto as “bolachas” como os blocos cortados são chamados de elementos compensadores da modulação e não se aplicam para o atendimento deste item.

O termo pré-fabricação no campo da construção civil possui o seguinte significado: “fabricação de certo elemento antes do seu posicionamento final na obra” (REVEL, 1973). A norma NBR 9062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado (ABNT, 1985) define estrutura pré-fabricada como elemento pré-moldado executado industrialmente, mesmo em instalações temporárias em canteiros de obra, ou em instalações permanentes de empresa destinada para este fim que atende aos requisitos mínimos de mão-de-obra qualificada; a matéria-prima dos elementos pré-fabricados deve ser ensaiada e testada quando no recebimento pela empresa e previamente à sua utilização.

A pré-fabricação em seu sentido mais geral se aplica a toda fabricação de elementos de construção civil em indústrias, a partir de matérias primas e semi-produtos cuidadosamente escolhidos e utilizados, sendo em seguida estes elementos transportados à obra onde ocorre a montagem da edificação.

- Elemento pré-fabricado: produzido em escala industrial, obedecendo a manuais e especificações técnicas, por pessoal treinado e qualificado, sob condições rigorosas de controle de qualidade.

- Elemento pré-moldado: executado fora do local de utilização definitiva na estrutura, produzido em condições menos rigorosas de controle de qualidade, mas sujeito a inspeção do próprio construtor.

As alternativas para introdução de construção industrializada são muitas, desde pré-moldados em concreto armado até sistemas de painéis de placas cimentícias, de gesso acartonado e de OBS (oriented strand board), estruturadas por estruturas de aço (light steel frame) ou até de madeira de plantação.

Vários sistemas de madeira são comercializados no Brasil. Para uma apresentação mais

sistemática, ver Szücs et al. (2004). Para uma discussão do tema durabilidade da madeira, ver Estuqui Filho (2006) e Calil Junior, Lahr & Brazolin (2008).

No caso de empregos de componentes de concreto pré-moldados, é necessário projeto respeitando a NBR 9062 (ABNT, 2006) e as diretrizes do Sinat (Brasil, 2009).

d) Coberturas estruturais pré-fabricadas permanentemente instaladas na residência  
Utilizar laje de cobertura, telhado ou telhas pré-fabricada / pré-moldada, para pelo menos 80% da área de cobertura total.

Laje pré-moldada são estruturas laminares, empregadas como cobertura, forro ou piso de uma edificação. Lajes nervuradas pré-fabricadas, armadas em uma ou nas duas direções, formadas por vigotas pré-fabricadas de concreto estrutural, executadas industrialmente, ou mesmo em canteiro de obra, sob rigorosas condições de controle de qualidade e intermediadas por elementos de enchimento (como blocos cerâmicos, de concreto, EPS etc.), capeados por camada de concreto lançado na obra.

- As lajes pré-moldadas são constituídas por vigas ou vigotas de concreto e blocos conhecidos como lajotas ou tabelas. Dependendo do tipo de vigota utilizada, as lajes pré-fabricadas podem ser: protendidas, comum ou treliçadas.

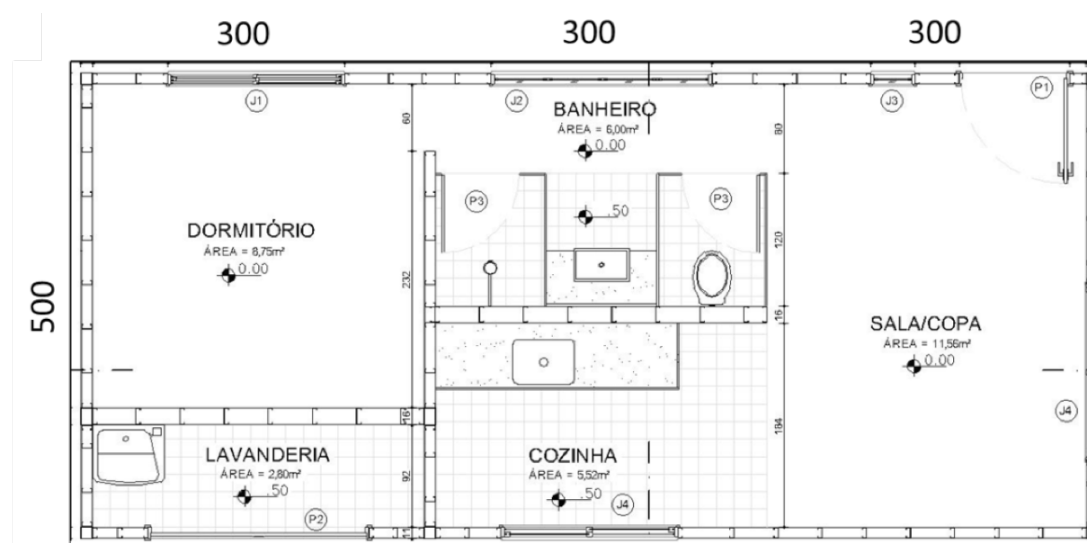
- As lajotas e as vigotas montadas de modo intercalado formam a laje.

- O conjunto é unido com uma camada de concreto, chamada de capa, lançada sobre as peças.

Telhas ou telhados desenvolvidos em qualquer material, desde que comprovada sua pré-fabricação e não geração de resíduos no local da obra, estão aptos a atenderem este item.

Podem-se utilizar tecnologias modulares em sua fabricação, ou determinados sistemas, tais como pré-moldados de concreto, wood frame, stell frame, alvenaria estrutural, entre outros. Também é possível adotar a modulação que permite utilizar revestimentos e materiais industrializados, sem necessidade de corte. Não há uma técnica limitante, mas deve-se projetar de forma a criar sinergia entre os sistemas estruturais, de fechamento e de acabamento.

Imagem 1: Exemplo de coordenação modular da estrutura



MR  
CR6.1

Imagem 2: Sistemas modulares. Sistema construtivo em concreto armado de Hennebique, patenteado em 1897.

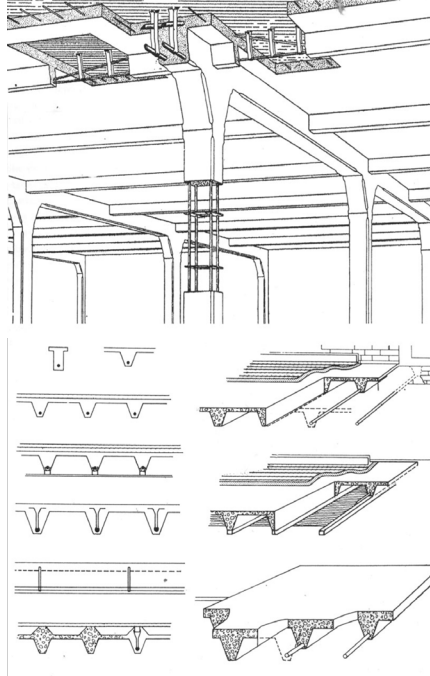
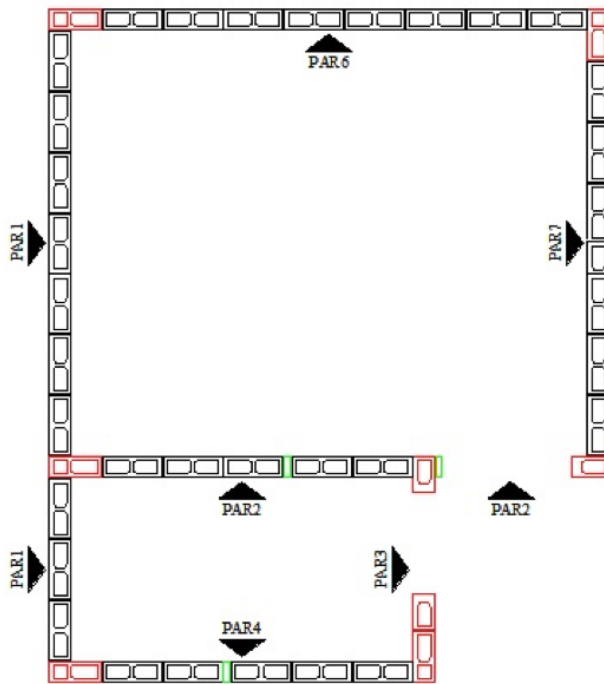


Imagem 3: Exemplo de Planta de modulação com blocos inteiros



## 2.2 Metodologia de cálculos

- Modularidade/repetição da estrutura: 80% da área total do projeto deve atender os requisitos explicitados acima.
- Modo de aplicação/fixação: 80% dos encaixes da estrutura devem ser parafusados.
- Estruturas pré-moldadas ou pré-fabricadas: 80% da área total das estruturas deve atender os requisitos explicitados acima.
- Coberturas estruturais pré-fabricadas: 80% da área total de cobertura deve atender os requisitos explicitados acima.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A gestão e a manutenção da edificação com esse tipo de construção é facilitada, como já visto, devido à capacidade da residência ser desmontável e remontado.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Memorial descritivo contendo: clareza de adesão aos princípios de projeto de coordenação modular; seleção de fornecedores de componentes que forneçam produtos adequados aos princípios de coordenação modular e especificações das tolerâncias dimensionais para componentes como blocos de fechamento, esquadrias e placas de revestimentos.	X
Cálculos referentes à totalidade de aplicação do sistema.	X



MR  
CR6.1

Projeto arquitetônico demonstrando o conceito de modularidade.	X
Fotos das instalações no local.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- IMP Pré-Requisito 1 – Controle da Erosão, Sedimentação e Poeira na atividade da construção
- MR Pré-Requisito 1 – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 6.2 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas não-estruturais

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- A pontuação foi reduzida de 2 pontos (versão 1) para 1 ponto (versão 2).

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 15873: Modularidade da estrutura

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 8800: Projeto de Estruturas de Aço Em Edifícios

ABNT NBR 9062: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado

ABNT NBR 6118: Projeto e estruturas de concreto - Procedimento

ABNT NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira

ABNT NBR 15575: Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais

ABNT NBR 8039: Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa

Construção Modular de Casas pré-fabricadas:

<http://www.casaprefabricada.org/pt/construcao-modular-de-casas-pre-fabricadas>

A técnica da coordenação modular como ferramenta diretiva de projeto

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212011000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212011000200007&script=sci_arttext)

ABDI - Relatório de Avaliação dos Esforços para Implantação da Coordenação Modular no Brasil

<http://www.abdi.com.br/Estudo/Rel.%20Implant.%20da%20Coord.%20Modular%20no%20>

[Brasi\\_2l.pdf](#)

Monografia - Sistema construtivo modular. Autor: Wagner Rocha Soutto Mayor  
<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg2/97.pdf>

Coordenação modular da alvenaria estrutural: Concepção e Representação.  
<http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/coloquiomom/comunicacoes/siqueira.pdf>

Recomendações, Dicas de abordagem e Caderno de Encargos para Habitação Sustentável – MCMV RJ  
[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/155841/DLFE-3929.pdf/caderno\\_encargos.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/155841/DLFE-3929.pdf/caderno_encargos.pdf)

Introdução à coordenação modular da construção no Brasil: uma abordagem atualizada / Hélio Adão Greven; Alexandra Staudt Follmann Baldauf. Porto Alegre: ANTAC, 2007 – Coleção Habitare, 9.

BRUNA, P. (1976) Arquitetura, Industrialização e Desenvolvimento - EDUSP/Perspectiva, Coleção Debates, número 135, São Paulo.

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Modularidade** - no âmbito da arquitetura, projetar com bases em uma malha (eixos) de medidas pré-definidas, as quais são, de modo geral, estabelecidas de acordo com as medidas de peças e de outros elementos de tamanho padrão no país, com o intuito de facilitar e simplificar a disposição dos elementos da edificação.

**Desmontabilidade** - é a possibilidade de desmontagem de uma edificação, por meio do emprego de materiais pré-fabricados, encaixes, substituição de soldas por peças aparafusadas, entre outras tecnologias.

**Elementos estruturais** - envolve a estrutura (que dá sustentação ao edifício), paredes externas e lajes (tetos e pisos).



MR  
CR6.1





## OBJETIVO

Adoção de técnicas de projeto e procedimentos para minimizar os resíduos gerados na construção pelos elementos não estruturais

## REQUISITOS

Projetar o desmonte de, pelo menos, 60% da área total de elementos não estruturais dos sistemas de pisos, forros, coberturas, divisórias internas, revestimentos de paredes e de pisos, identificando as formas de desmontagem e os destinos finais de cada um dos componentes, e indicando seu potencial de reuso, reciclagem e degradabilidade, caso sejam dispostos em aterros.

Comprovar o atendimento de pelo menos 3 opções listadas abaixo (1 ponto).

- a) Vedações: deverão ser utilizadas divisórias reaproveitáveis e removíveis, blocos modulares etc.;
- b) Revestimentos de paredes e pisos internos: deverão ter paginação compatível com as dimensões do local;
- c) Pavimentações e pisos externos: deverão ser utilizados pavimentos intertravados e/ou removíveis;
- d) Fachadas: deverão ser constituídas por elementos removíveis;
- e) Esquadrias: fixadas com parafusos ao invés de chumbadas.
- f) Forros: deverão ser utilizados forros removíveis.



MR  
CR6.2

## 1. INTRODUÇÃO

A regularidade é uma das características consideradas atemporais em arquitetura. No século XX, entretanto, a modulação tornou-se sinônimo de padronização e de industrialização construtiva. Tanto na reconstrução da Europa no pós-guerra quanto na expansão interna norte-americana dos anos 50, a Coordenação Modular passou a reger a construção civil de habitações pré-fabricadas. O Brasil se insere entre os países precursores na adoção da cultura da Coordenação Modular. Em 1950, é publicada a primeira norma relacionada ao assunto – a NB-25 “Modulação das Construções” -, e nos anos de 1970 e 1980 a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT elabora as normas vigentes ainda hoje sobre o assunto.

A desmontabilidade e a redução de resíduos são estratégias muito eficientes para a redução do impacto ambiental da construção civil. A utilização de materiais pré-fabricados desmontáveis evita a geração de sobras desnecessárias e, conseqüentemente, seu descarte no ambiente.

Além disso, esse método de construção é muito mais rápido do que a construção tradicional no Brasil, o que a torna muito mais sustentável, reduzindo, ainda, o uso desnecessário de materiais de revestimento interno e externo.

A utilização de materiais pré-fabricados apresenta condições favoráveis que permitem a melhoria contínua da produtividade, o aproveitamento do círculo de experiência e a elaboração de um projeto orientado para a redução de custos. Além disso, os produtos são de alta qualidade e possuem um custo altamente competitivo em comparação com aqueles empregados na construção tradicional. Os estudos desenvolvidos por organismos internacionais têm demonstrado que a Coordenação Modular pode ser considerada uma alternativa para viabilizar as construções de habitação de baixo custo.

O uso de materiais desmontáveis ou paginação na construção civil possibilita, ainda, manutenção muito mais eficiente e rápida, gerando economia, permitindo a compatibilização com outros sistemas (elétrico, hidráulico etc.), e evitando desperdícios de tubulação e de fiação.

O principal objetivo deste crédito é reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados, sistemas modulares e possíveis de serem desmontados e reutilizados posteriormente.

OBS: O sistema pode ser considerado industrializado quando dois, dentre os seguintes itens, forem compostos de componentes industrializados: (a) modularidade; (b) fachadas; (c) estrutura de pisos e coberturas (lajes) e escadas; (d) pilares e vigas.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Desenvolver projeto de paginação de piso, paredes e forro, de forma a evitar recortes e desperdícios. Redimensionar ambientes, se necessário, para acompanhar a modulação dos acabamentos. Preferir acabamentos modulares em ambientes irregulares.

Cada um dos elementos considerados elementos não estruturais – sistemas de pisos, forros, coberturas, divisórias internas, revestimentos de paredes e de pisos – devem atender aos requisitos descritos abaixo, para o ganho de pontos.

#### a) Vedações externas

Poderão ser utilizadas divisórias reaproveitáveis e removíveis, blocos modulares etc., desde que atendam 60% da área total de fachada. Sistemas para fachadas podem consistir em painéis maciços ou painéis sanduíche, vidros e esquadrias, com ou sem função estrutural. Apresentam-se em todos os tipos de formato e execuções.

Residências pré-fabricadas são geralmente projetados com sistemas estruturais com painéis de fechamento, onde uma parte dos painéis são estruturais e outra parte possui apenas função de fechamento. As fachadas são executadas com painéis sanduíches, com uma camada interna estrutural, com uma camada intermediária de isolamento entre 50 a 150 mm de espessura e com uma camada externa não-portante de concreto arquitetônico.

As vantagens do sistema são a rapidez de instalação, o bom isolamento acústico e resistência ao fogo, onde a superfície pode estar preparada para receber pintura.

Soluções mais racionalizadas utilizam painéis pré-fabricados só para os fechamentos externos entre apartamentos ou nas fachadas, assim como para os sistemas de lajes, cobrindo toda a largura da residência ou apartamento, com vãos de até 11m.

Atentar-se também para a facilidade de manutenção das fachadas. A especificação do sistema

de revestimento deve ter vida útil esperada superior a 15 anos, como placas cerâmicas, revestimentos de argamassa, orgânica ou inorgânica, pigmentada, pinturas ou texturas acrílicas de espessura média > 1mm.

### **b) Revestimentos de paredes e pisos internos**

Deverão ter paginação compatível com as dimensões do local, para 60% da área de paredes e 60% da área de pisos internos, a fim de evitar cortes de peças e geração de resíduos e desperdício.

Os acabamentos variam muito de fabricante para fabricante, nem sempre de forma aparente e clara. Meio centímetro de variação, pode prejudicar todo um trabalho. Caso a paginação do projeto especifique o uso de produtos diferentes em um mesmo ambiente, o tamanho destes produtos deve ser o mesmo.

Estratégias para Revestimento de Pisos:

- Peças inteiras sempre na direção da porta de entrada, evitando os recortes para o lado das louças (pia e vaso sanitário, que deverão estar alinhados) e dentro do box.
- Se o piso formar uma barra até uma faixa decorativa na parede, alinhar as juntas nos dois planos.
- Considerar o valor das juntas e largura das peças para definir a dimensão dos ambientes.

Estratégias para Revestimento de Paredes:

- Peças inteiras junto a porta de entrada e eliminação de recortes dentro do box.
- Avaliar a origem e no termino das fiadas para não resultar recortes.
- Na vertical, prever peças inteiras a partir do piso e evitar os recortes junto ao teto.
- No entorno da janela evitar tiras finas redistribuindo as dimensões nas laterais.
- Na parede que contem a porta, evitar os recortes.
- Atenção especial às faixas horizontal ou vertical, pois realçam o ambiente e, às vezes, compõe-se de várias peças com dimensões diferentes dos azulejos.

Apresentar especificações dos revestimentos utilizados em cada área de piso e parede. Contabilizar a área total de revestimentos internos e contabilizar a área compatível com a descrição acima para pelo menos 60% da área total.

### **c) Pavimentações e pisos externos**

Deverão ser utilizados pavimentos intertravados e/ou removíveis, para 60% da área de pisos externos.

Os pavimentos intertravados são compostos por peças pré-moldadas de concreto e constituem uma eficaz solução para uso em calçadas e praças (externos). Os pisos externos removíveis (deck modular, piso elevado) podem contribuir para a permeabilidade do solo e/ou armazenamento de água.

Atentar-se para as taxas de permeabilidade dos pavimentos externos e índices de refletância solar, evitando ilhas de calor.

Apresentar especificações dos pisos externos utilizados e a área total de piso externo, bem como a área compatível com os itens descritos acima, para pelo menos 60% da área total de piso externo.

### **d) Divisórias internas**

Deverão ser constituídas por elementos removíveis, para 60% da área total de paredes internas. Basicamente sistemas de divisórias de gesso acartonado e drywall atendem este item. Outros materiais também podem ser utilizados como divisórias removíveis: madeira, metálica, vidros, blocos encaixados, mobiliário embutido, parede verde, ou outros materiais,



MR  
CR6.2

desde que comprovada a possível remoção e reutilização posteriormente. Todos esses itens podem facilmente servir como elementos decorativos e fazerem parte da modularidade do projeto arquitetônico. Tirar proveito desses artifícios torna o projeto mais integrado e mais sustentável.

Uma parede drywall é muito leve, mas é tão firme, rígida e estável quanto uma parede comum de blocos ou tijolos e possui a vantagem de ter suas peças removidas durante uma possível reforma e reaproveitadas em outros locais.

Apresentar as especificações das divisórias internas utilizadas e contabilização da área total de divisórias internas, bem como contabilização da área de divisórias internas removíveis utilizadas, para pelo menos 60% da área total.

### **e) Esquadrias**

Deverão ser fixadas com parafusos em contramarco, ao invés de chumbadas diretamente na alvenaria, para 60% do total numérico (quantidade total) das esquadrias instaladas no projeto. Contramarco é a moldura, normalmente pré-moldada, de concreto, alumínio ou madeira, utilizada como definição do vão para a instalação da esquadria, para que esta não seja chumbada diretamente na alvenaria. Como gabarito, é uma peça para racionalizar o processo construtivo, pois permite que se faça a parede sem interrupção.

A esquadria que será instalada terá medidas menores do que as do contramarco, admitindo-se apenas as tolerâncias mínimas (folgas) para que a peça se encaixe com precisão. O contramarco permite ao construtor fazer o acabamento ao redor do vão sem se preocupar em danificar a esquadria, pois ela só será instalada no final. Para se adequar aos projetos feitos hoje em dia, os contramarcos são produzidos com dimensões compatíveis com as dos blocos cerâmicos, de concreto ou sílico-calcários. Assim, o contramarco coincide com as fiadas de cima e de baixo. Caso seja necessário, porém, pode-se utilizar meios-blocos para adequar a fiada ao contramarco.

Recomendações:

- O desempenho da esquadria depende de um bom chumbamento do contramarco, para proporcionar estanqueidade à água e segurança estrutural.
- É preciso uma folga de pelo menos 25 mm em todo perímetro para chapar a argamassa entre o contramarco e a alvenaria.
- As grapas devem ser instaladas nos contramarcos equidistantes a cada 500 mm, próximo ao ponto onde se dará a fixação da esquadria.
- O chumbamento do contramarco deve ser feito de forma que a argamassa penetre em todo seu perímetro, preenchendo todos os espaços vazios na parte interna, evitando infiltrações.
- A melhor forma de instalação da esquadria no contramarco é fazer com que os contramarcos saiam furados de fábrica, evitando esse procedimento na obra. Com isso, a esquadria é fixada nos furos preestabelecidos.
- Para a instalação de uma esquadria, o contramarco deve estar limpo, sem resíduos de massa.
- O contramarco deve ser limpo com um pano embebido em álcool para, posteriormente, receber o silicone ou a fita vedante entre o contramarco e a esquadria. Apresentar as especificações das esquadrias utilizadas e contabilização total da unidade de esquadrias utilizadas, bem como contabilização das esquadrias fixadas com parafusos, para pelo menos 60% das unidades totais utilizadas.

## f) Forros

Deverão ser utilizados forros removíveis, para 60% da área total de forro.

Um dos principais benefícios deste tipo de produto é o fácil acesso ao vão entre o forro e a laje ou o telhado, já que as placas modulares são encaixadas sobre a estrutura já montada, sendo os perfis que as separam como as juntas das placas, permitindo posterior remoção, seja para dar manutenção em luminárias, fiação elétrica ou mesmo no próprio forro.

Existem vários sistemas de forros removíveis no mercado, uns mais adequados para algumas situações do que outros (gesso, ACM, PVC, fibra mineral, lã de vidro, isopor, metálico, de madeira, entre outros). No Brasil, o forro removível mais conhecido e utilizado é o que permite o encaixe de painéis com dimensões de 625x625mm e 625x1250mm. Existem painéis feitos com diversos materiais que podem ser colocados sobre o sistema.

Embora o forro removível possa ser instalado em muitos tipos de ambientes, deve-se observar as características técnicas dos painéis para averiguar se são compatíveis ou não com os mesmos. Assim, as placas de Fibra Mineral, por exemplo, não podem ser colocadas diretamente abaixo de telhados metálicos ou de fibrocimento, sem um tratamento térmico com mantas minerais (lã de vidro e lã de rocha). No caso da Fibra Mineral, há um grau máximo de temperatura que as placas podem atingir, e após isso, começam a envergar. Além disso, o forro de Fibra Mineral não pode ser instalado em áreas abertas ou semiabertas. Procure saber quais as intempéries dos produtos solicitados e onde eles podem ou não ser instalados.

Apresentar as especificações dos forros utilizados e contabilização da área total de forros internos, bem como contabilização da área de forros internos removíveis utilizados, para pelo menos 60% da área total.

## 2.2 Metodologia de cálculos

a) Vedações externas: 60% da área total de fachada devem atender os requisitos explicitados acima.

b) Revestimentos de paredes e pisos internos: 60% da área de paredes e 60% da área de pisos internos devem atender os requisitos explicitados acima. Calcular separadamente a área total de parede interna e a área total de piso interno.

c) Pavimentações e pisos externos: 60% da área total de pisos externos devem atender os requisitos explicitados acima.

d) Divisórias internas: 60% da área total de divisórias internas devem atender os requisitos explicitados acima.

e) Esquadrias: 60% das unidades de esquadrias devem atender os requisitos explicitados acima.

f) Forros: 60% da área total de forros internos devem atender os requisitos explicitados acima.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.



MR  
CR6.2

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A gestão e a manutenção da edificação com esse tipo de construção é facilitada, como já visto, devido à capacidade da residência ser desmontável e remontado.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Memorial descritivo contendo informações sobre os elementos utilizados (modelos, dimensões, especificações e informações técnicas referentes aos itens especificados para cada sistema)	X
Cálculos referentes à totalidade de aplicação do sistema	X
Projeto arquitetônico executivo e de interiores demonstrando o conceito de modularidade	X
Fotos das instalações no local	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- IMP Pré-Requisito 1 – Controle da Erosão, Sedimentação e Poeira na atividade da construção
- MR Pré-Requisito 1 – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 6.1 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Estruturais

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- A pontuação foi reduzida de 2 pontos (versão 1) para 1 ponto (versão 2).
- Não há desempenho exemplar.

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

### 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 13707: Projeto de revestimento de paredes e estruturas com placas de rocha – Procedimento.

ABNT NBR 13708: Execução e inspeção de revestimento de paredes e estruturas com placas de rocha.

ABNT NBR 13755: Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

ABNT NBR 15575-3: Desempenho Parte 3: Requisitos para pisos internos

ABNT NBR 15575-4: Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas.

ABNT NBR 9781 – Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio.

ABNT NBR 15953 – Pavimento intertravado com peças de concreto - Execução.

ABNT NBR 15758-1– Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes.

ABNT NBR 15758-2 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 2: Requisitos para sistemas usados como forros.

ABNT NBR 10821 - Esquadrias Externas para Edificações

Construção Modular de Casas pré-fabricadas:

<http://www.casaprefabricada.org/pt/construcao-modular-de-casas-pre-fabricadas>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Modularidade** - no âmbito da arquitetura, projetar com bases em uma malha (eixos) de medidas pré-definidas, as quais são, de modo geral, estabelecidas de acordo com as medidas de peças e de outros elementos de tamanho padrão no país, com o intuito de facilitar e simplificar a disposição dos elementos da edificação.

**Desmontabilidade** - é a possibilidade de desmontagem de uma edificação, por meio do emprego de materiais pré-fabricados, encaixes, substituição de soldas por peças aparafusadas, entre outras tecnologias.

**Sistemas não estruturais** - compreende todos os elementos de uma edificação que não abrangem a estrutura. Estão incluídos pisos, forros, coberturas, divisórias internas, revestimentos de paredes e de pisos.



MR  
CR6.2







## QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA (QAI)

### Visão Geral

Os créditos relacionados com Qualidade Ambiental Interna incentivam construtores e projetistas a evitarem a poluição do ar e a melhorarem a qualidade e conforto dos ambientes. A prevenção de problemas relacionados à qualidade ambiental interna é geralmente muito mais barata do que a identificação e resolução destes problemas depois que eles ocorrem. A qualidade ambiental possui relação direta com o conforto e saúde dos usuários e deve ser otimizada e considerada em todos os projetos.

Os créditos desta categoria promovem as seguintes medidas:

### Melhoria da ventilação

A especificação de sistemas construtivos e estratégias projetuais podem aumentar consideravelmente o nível de qualidade ambiental interno. Aumentar a ventilação nas residências e tirar partido das características climáticas regionais podem contribuir para o controle da umidade, aumentando a saúde dos ocupantes e reduzindo os custos com climatização dos ambientes.

### Controle de partículas contaminantes

Proteger os ambientes internos de contaminante é essencial para manter um espaço saudável para os ocupantes. Diversos contaminantes do ar interior devem ser reduzidos para otimizar o conforto e saúde. Os principais contaminantes tratados nesta seção é o Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), que deve ser medido e controlado para evitar os riscos de saúde, Compostos orgânicos voláteis (COV), Uréia Formaldeído e as partículas presentes no ar. Partículas no ar incluem fiapos, sujeira, fibras de carpete, ácaros, mofo, bactérias, pólen e pelos de animais. Estas partículas podem agravar problemas respiratórios, como alergias, asma, enfisema e doença pulmonar crônica. A filtragem de ar reduz a exposição dos ocupantes do edifício a estes contaminantes e pode melhorar muito a qualidade do ar interior.

### Saúde e Bem-estar

O conforto ambiental, conforto acústico, térmico, luminoso e a qualidade do ar, é uma importante condição para o bem estar e saúde dos ocupantes. O desconforto possui influência sobre a capacidade de concentração, produtividade e sentimentos de tranquilidade e estresses. Ruídos externos altos ou repetitivos podem ser uma fonte de estresse e um fator de risco para a saúde humana. Indivíduos expostos ao ruído de tráfego apresentam maior risco de diabetes, acidente vascular cerebral e ataque cardíaco, e aqueles expostos ao tráfego rodoviário e ruídos de aeronaves apresentam maior risco de hipertensão arterial. O conforto térmico no corpo é regulado pelo hipotálamo e garantido pela homeotermia, equilíbrio de ganhos e perdas de calor para manter a temperatura dentro da sua faixa estreita. O conforto térmico pode afetar o humor, o desempenho e a produtividade. A qualidade do ar interno pode ser a responsável por uma série de sintomas relacionados à saúde. Compostos orgânicos voláteis, combustão e substâncias particuladas em suspensão no ar podem causar náuseas, dores de cabeça, asma, irritação respiratória e alergias. Portanto garantir a qualidade ambiental interna é crucial



QAI

para a saúde do usuário. Dado que as pessoas passam a maior parte do tempo em ambientes internos, iluminação insuficiente ou inadequada pode causar desvios no ritmo circadiano.

**Resumo dos itens desta categoria:**

Qualidade Ambiental Interna (QAI)		18 pontos
Pré-requisito 1	Controle de Emissão de Gases de Combustão	Obrigatório
Pré-requisito 2	Exaustão Localizada Básica	Obrigatório
Pré-requisito 3	Desempenho mínimo do Ambiente Interno	Obrigatório
Crédito 1	Desempenho Térmico	1 a 3
Crédito 2	Desempenho Lumínico	1 a 3
Crédito 3	Desempenho Acústico	1 a 3
Crédito 4	Controle de Umidade Local	1
Crédito 5	Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem	1
Crédito 6	Controle de Partículas Contaminantes	1 a 3
Crédito 7	Materiais de Baixa Emissão	1 a 2
Crédito 8	Saúde e Bem Estar	1 a 2

### OBJETIVO

Eliminar ou minimizar o vazamento de gases de combustão nos espaços internos da edificação de modo a não causar impactos a saúde dos ocupantes.

### REQUISITOS

Atender as opções abaixo:

Opção 1: Não instalar equipamentos cujo processo de combustão ocorra dentro dos espaços internos das residências.

E/OU

Opção 2: Os equipamentos a combustão deverão atender a, pelo menos, uma das seguintes alternativas:

a) Combustão em câmara fechada

Equipamentos projetados e instalados de forma que a sua combustão ocorra em câmara fechada, ou seja, com suprimento de ar externo e exaustão dos gases emitidos independentes, dutados e selados em relação ao ar do ambiente interno;

E/OU

b) Exaustão de gases mecanizada

Equipamentos projetados e instalados com exaustores mecânicos que assegurem a devida remoção dos gases provenientes da combustão;

O ambiente do equipamento deverá possuir sensor permanente de CO (monóxido de carbono) com acionamento de alarme sonoro quando os níveis atingirem 25 ppm;

Caso o ambiente não possua ventilação natural com aberturas permanentes (não operáveis), também deverá ser instalado sensor permanente de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) com acionamento de alarme sonoro quando os níveis atingirem 1000 ppm (o sensor não será obrigatório caso o equipamento possua uma tomada de ar externo própria).

Nota: As exigências deste pré-requisito aplicam-se a todos equipamentos que possuam processo de combustão, tais como: fogão e forno a gás, lareiras a gás ou lenha, fogão a lenha, churrasqueiras, sistema de aquecimento de água e geradores de energia.



## 1. INTRODUÇÃO

O vazamento de gases de combustão tóxicos, como o monóxido e dióxido de carbono, para o ambiente interno da residência pode causar baixa qualidade do ar interno e impacto na saúde humana, especialmente em residências bem estruturadas e vedadas contra o ambiente externo. Combustões isoladas, por meio de sistema apropriado de ventilação pode reduzir o risco de da entrada de gases tóxicos no ambiente interno das residências.

Apesar do sistema de combustão isolada reduzir efeitos de poluição do ar, o uso de monitores é um meio fácil e eficaz para diminuir os riscos de exposição ao monóxido de carbono, ocasionado por eventuais de vazamentos, defeitos nos equipamentos e falhas humanas.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Não há.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda a operação e manutenção dos equipamentos deve ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

No caso de adquirir medidores de CO e/ou CO<sub>2</sub>, é necessário incluir todas as informações para a correta operação e manutenção no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Opção 1	Opção 2 Item a	Opção 2 item b
Projetos Arquitetônicos indicação da localização dos equipamentos de combustão	X	X	X
Detalhes técnicos e projetos dos equipamentos de combustão instalados, comprovando que a sua combustão ocorre em câmara fechada		X	
Detalhes técnicos dos exaustores mecânicos instalados			X
Informações técnicas do CO (monóxido de carbono) e/ou CO <sub>2</sub> (dióxido de carbono) adquirido(s) com acionamento de alarme sonoro.			X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

O controle dos gases de emissão nos ambientes internos influencia diretamente na saúde dos ocupantes e se relaciona com os seguintes créditos:

- QAI Pré-requisito 2 – Exaustão Localizada - Básica
- QAI Pré-requisito 3 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno
- QAI Crédito 1 – Desempenho Térmico
- QAI Crédito 5 – Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Requisitos foram alterados para garantir a combustão apenas em ambientes externos à residência, ou no caso dos ambientes internos, combustão em câmara fechada ou exaustão mecanizada.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 16401-1:2008 – Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários.

RESOLUÇÃO – RE/ANVISA N ° 176, DE 24 DE OUTUBRO DE 2000  
Organização Mundial da Saúde (OMS)  
<http://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>

COMGAS  
<http://www.comgas.com.br/>

Resolução ANVISA  
<http://www.anvisa.gov.br/scriptsweb/anvisa legis/VisualizaDocumento.asp?ID=136&Versao=1>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Equipamentos de Combustão** - todos aqueles que produzem gás durante o processo de queima, como: lareiras, fornos a lenha e churrasqueiras.

**Monóxido de Carbono (CO)** - é um gás levemente inflamável, incolor, inodoro e muito perigoso devido à sua grande toxicidade. É produzido pela queima em condições de pouco oxigênio (combustão incompleta) e/ou alta temperatura de carvão ou outros materiais ricos em carbono, como derivados de petróleo.

**Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)** - é um composto químico constituído por dois átomos de oxigênio e um átomo de carbono.





## OBJETIVO

Reduzir o mofo e a exposição a poluentes internos em cozinhas e banheiros.

## REQUISITOS

Projetar e instalar sistemas de exaustão em todas as áreas com alto molhadas, por meio de sistemas passivos (ventilação simples e/ou cruzada) ou ativos (exaustores mecânicos) que forneçam a exaustão do ar interior para o exterior;

Para sistemas ativos (instalação de exaustores), atender aos itens abaixo:

- No banheiro, o exaustor deve ser dimensionado para proporcionar, pelo menos, 6 a 10 renovações de ar do banheiro por hora.
- Na cozinha, o exaustor deve ser dimensionado para proporcionar, pelo menos, 10 a 15 renovações de ar da cozinha por hora.
- Priorizar a instalação do exaustor em uma parede ou vidraça fixa e, se possível, no lado oposto à principal entrada de ar, longe do fogão, ou do aquecimento a gás, a não ser que sejam dotados de saídas de ar próprias, para evitar que os odores escapem para o interior da sala.
- O melhor lugar para instalar o exaustor em um banheiro é acima do chuveiro, pois, assim, a umidade é removida imediatamente. Se a opção for instalar o ventilador no teto, será preciso perfurá-lo para que o duto passe pelo forro.
- O exaustor pode ser controlado pelo interruptor de parede ou por um interruptor com cordão de puxar, instalado no próprio aparelho, sem a necessidade de ser automático. Selecionar um aparelho desse tipo para instalar no banheiro, certificando que seja dotado de uma tampa retrátil, ao desligar.

Para sistemas passivos (ventilação cruzada), atender os itens abaixo:

- No banheiro, quantidade mínima de fluxo de ar deve proporcionar, pelo menos, de 6 a 10 renovações de ar do banheiro por hora.
- Na cozinha, quantidade mínima de fluxo de ar deve proporcionar, pelo menos, de 10 a 15 renovações de ar da cozinha por hora.

## 1. INTRODUÇÃO

Esse pré-requisito atende à necessidade de remoção de poluentes em potencial localizados em banheiros e cozinhas, dois locais da residência que produzem odores e umidade considerável. A ventilação adequada desses locais aumenta sua funcionalidade e melhora a qualidade ambiental interna de toda a residência, pois é mais eficiente para controlar poluentes e suas fontes. A renovação do ar dos ambientes proporciona a dissipação de calor e a desconcentração de vapores, fumaça, poeiras, de poluentes, enfim. A ventilação pode ser feita por meios naturais ou mecânicos, para o controle térmico dos ambientes, ambos





ressaltados neste crédito.

A ventilação natural é o deslocamento do ar através da residência, por meio de aberturas, umas funcionando como entrada e outras, como saída. Assim, as aberturas para ventilação deverão ser dimensionadas e posicionadas de modo a proporcionar um fluxo de ar adequado ao recinto. O fluxo de ar que entra ou sai da residência depende da diferença de pressão do ar entre os ambientes internos e externos, da resistência ao fluxo de ar oferecido pelas aberturas, pelas obstruções internas e de uma série de implicações relativas à incidência do vento e forma da residência.

Já a ventilação mecânica é produzida por meio de pequenos exaustores ou ventiladores, que uma vez ligados, criam vácuos na construção. Este vácuo gera uma diferença de pressão entre o interior e o exterior, de forma que o ar externo é absorvido para o interior do ambiente e o interno, saturado, é jogado para fora.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Todos os banheiros e cozinhas, de qualquer zona bioclimática, necessitam de exaustão. Em muitos casos, um simples ventilador normalmente instalado em lavabos, dotado de timer pode ser usado como estratégia de ventilação geral.

Trabalhar em conjunto com eletricista para assegurar que banheiros e cozinhas possuam sistemas de exaustão com fluxos de ar voltados diretamente para as áreas externas, que possuam dimensionamento compatível com o tamanho dos ambientes e localizados em pontos estratégicos da dependência.

A ventilação natural de residências se faz através dos mecanismos:

- a) Ventilação por “ação dos ventos”
- b) Ventilação por “efeito chaminé”
- c) Efeito simultâneo: chaminé e ação dos ventos

Quando a ventilação natural de uma residência é criteriosamente estudada, verifica-se a conjugação dos dois processos. No entanto, a simultaneidade dos processos pode resultar na soma das forças, ou pode agir em contraposição e prejudicar a ventilação dos ambientes. A identificação de ocorrência de uma ou outra situação depende da análise de cada caso, especificamente.

#### a) Ventilação por “ação dos ventos”:

A diferença de pressão exercida sobre a residência pode ser causada pela ação dos ventos. O vento, considerado aqui como o ar que se desloca paralelamente ao solo em movimento lamelar, ao encontrar um obstáculo – a residência – sofre um desvio de seus filetes e ultrapassando o obstáculo, tende a retomar o regime lamelar.

A distribuição das pressões sobre a residência depende da direção dos ventos com relação a residência e do fato de estar exposto às correntes de ar ou protegido por outras residências ou qualquer obstáculo. A pressão exercida sobre um determinado ponto da residência depende também da velocidade do vento e do seu ângulo de incidência.

$$\phi_v = c_a \times A_o \times V \sqrt{(c_e - c_s)} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

O fluxo de ventilação devido à ação dos ventos pode ser calculado por meio da seguinte expressão:

Onde:

$\phi v$  – Fluxo ou vazão de ar pela ação dos ventos (m<sup>3</sup>/s)

Ca- Coeficiente de perda de carga por ação dos ventos (0,6)

Ao - Área equivalente das aberturas (m<sup>2</sup>)

V – Velocidade do vento externo resultante na abertura (m/s)

Ce - Coeficiente de pressão da abertura de entrada de ar

Cs - Coeficiente de pressão da abertura de saída de ar

No que se refere a Ao, será função das áreas das aberturas de entrada e de saída do ar, dentro da seguinte relação:

$$\frac{1}{A_o^2} = \frac{1}{A_e^2} + \frac{1}{A_s^2}$$

Sendo:

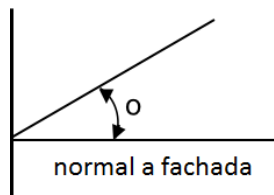
Ae - Área da abertura de entrada (m<sup>2</sup>)

As – Área da abertura de saída (m<sup>2</sup>)

No caso de o vento não ser normal à abertura:

$$V = V_o \times \cos\theta \quad (\text{m/s})$$

Sendo:



$V_o$  = Velocidade do Vento Externo

Quanto aos coeficientes  $c_e$  e  $C_s$ , há alguns estudos feitos através de modelos, que fornecem seus valores para os casos particulares estudados. As figuras do anexo 21 (Manual de Conforto Térmico) fornecem dados acerca desses coeficientes para residências de seção quadrada, sujeitos às alterações provenientes da presença de anteparos. Esses coeficientes podem ser estimados para casos semelhantes.

Ao lidar com edificações situadas na área urbana, o efeito da ação dos ventos pode ser pequeno em razão da proximidade entre construções. Outra alteração previsível se refere à direção do vento, que não se mantém a nível intra-urbano, tendendo a seguir o traçado viário.

Obstáculos, produzidos por construções vizinhas, muros ou mesmo vegetação, podem inverter o sentido dos ventos, modificando as pressões do ar sobre as superfícies externas. As inversões de sentido de fluxo interno podem levar odores, vapores, etc. de cozinhas ou banheiros para o interior das edificações em vez de para o exterior.

## b) Ventilação por “efeito chaminé”:

O estudo da ventilação por “efeito chaminé” é feito considerando apenas as diferenças de pressões originadas das diferenças de temperaturas do ar interno e externo a residência.

Os ganhos de calor a que a residência está submetida ocasionam a elevação de temperatura do ar contido no seu interior. O ar aquecido torna-se menos denso e com uma tendência natural à ascensão. Se um recinto dispuser de aberturas próximas ao piso e próximas ao teto ou no teto, o ar interno, mais aquecido que o externo, terá a tendência de sair pelas aberturas altas, enquanto o ar externo, cuja temperatura é inferior à do interno, encontrará condições de penetrar pelas aberturas baixas. Observa-se também que o fluxo de ar será tanto mais intenso quanto mais baixas forem as aberturas de entrada de ar e quanto mais altas forem as aberturas de saída de ar.

No que se refere ao fluxo de ar, a fórmula básica advém da analogia hidráulica, admitindo-se para a massa específica do ar um valor correspondente a uma temperatura média do ar externo e interno, e uma diferença de pressão referida às meias alturas das aberturas. Admitidas essas hipóteses – válidas para casos de edifícios de usos mais gerais como habitações, escolas, escritórios etc. e excluídos os edifícios especiais como os industriais, que envolvem grandes diferenças de temperaturas. A fórmula básica para o cálculo do fluxo de ar por “efeito chaminé” é:

$$\phi_c = 0,14 \times A \sqrt{H \times \Delta t_1} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Onde:

$\phi_c$  – Fluxo de ar por “efeito chaminé”;

A – Área da abertura, considerada a de entrada ou de saída, segundo seja esta ou aquela a menor (m<sup>2</sup>);

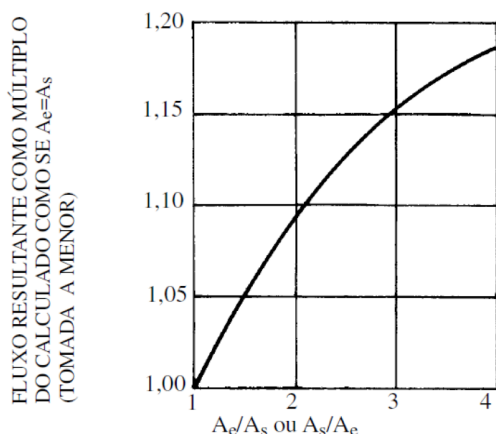
H – Altura medida a partir da metade da altura da abertura de entrada de ar até a metade da abertura de saída do ar (m);

$\Delta T_1 = (1 - m)$ , sendo calculado segundo o item 5.3.4 (verificar Manual de Conforto Térmico, página 142) e efetado do fator de inércia m, conforme item 2.2.7 (verificar Manual de Conforto Térmico, página 49).

Quando as duas aberturas, de entrada e de saída, têm áreas iguais, a fórmula acima já fornece o fluxo de ar produzido pelo “efeito chaminé”. Porém, quando as aberturas não são iguais, o incremento no fluxo causado pelo excedente da área de uma abertura sobre a outra pode ser calculado através do gráfico apresentado na Figura 1:

Figura 1: Gráfico para determinação do incremento de vazão causado pelo excesso de área de uma abertura sobre a outra.

Fonte: Frota



### c) Efeito simultâneo: chaminé e ação dos ventos:

Para estudar os processos simultâneos e “efeito chaminé” e “ação dos ventos”, é necessário que se analise, previamente, do ponto de vista qualitativo, se os dois mecanismos de ventilação não estão ocorrendo em oposição, isto é, se a ação do vento está realmente funcionando no sentido de proporcionar um incremento na ventilação do recinto. Esta análise deve ser feita pela observação, no projeto, do real papel das aberturas de saída de ar quando submetidas à ação do vento predominante. Caso se conclua que o vento não esteja contribuindo para o incremento da ventilação interna, é necessário reformular, no projeto, a proposta do sistema de aberturas destinado à ventilação, de modo a aproveitar a ação do vento.

A determinação do efeito simultâneo de ambos os mecanismos pode ser feita a partir da seguinte sistemática:

- Determina-se o fluxo da ventilação por ação do vento, como único mecanismo, conforme item a;
- Determina-se o fluxo da ventilação por efeito chaminé, como único mecanismo, conforme item b.
- Determina-se o fluxo resultante pela aplicação do gráfico apresentado na Figura 2 abaixo:

Na aplicação do gráfico, somam-se os fluxos devidos aos dois mecanismos, calculados separadamente, e determina-se a porcentagem referente ao efeito chaminé com relação a essa soma. O fluxo real é obtido como múltiplo do fluxo do efeito chaminé.

Figura 2: Gráfico para determinação do efeito simultâneo: chaminé e ação dos ventos. Fonte: ASHRAE.

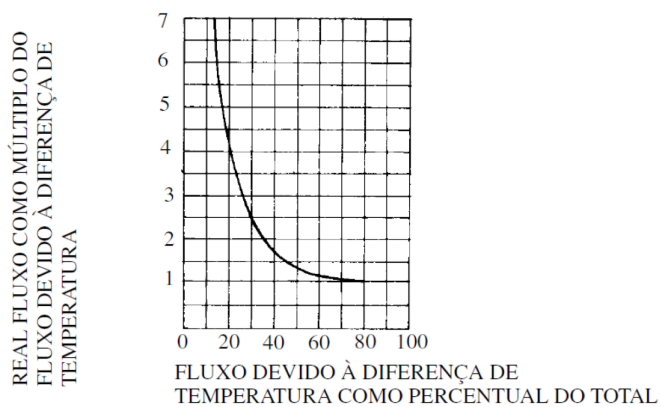


Figura 3: Gráfico de Irminger e Nokkentued para determinação dos coeficientes de pressão para modelos de seção quadrada com anteparo maciço com altura = h. Fonte: Toledo (54)

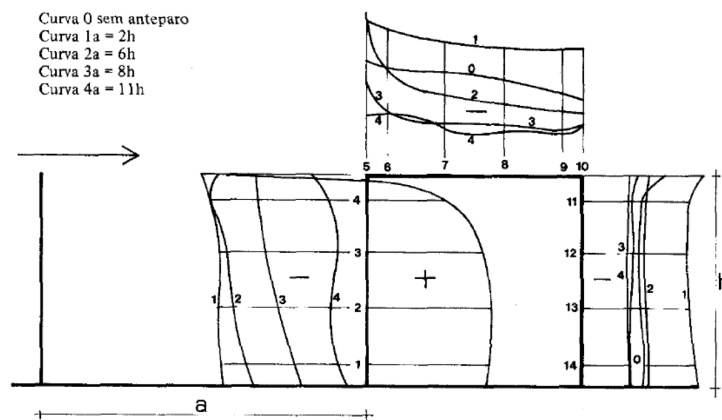
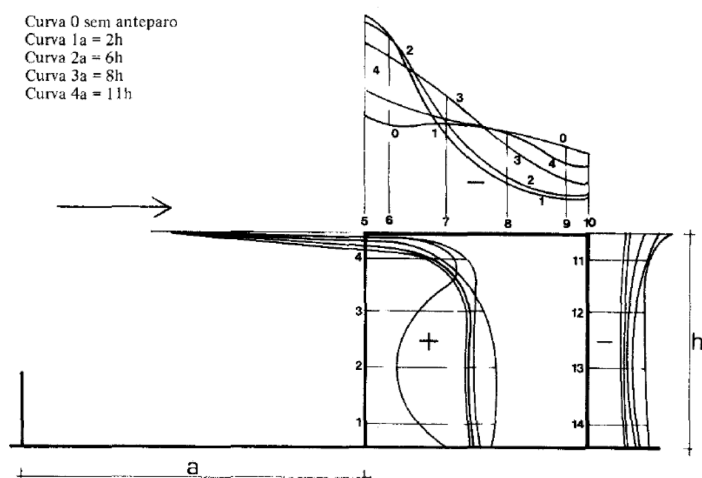


Figura 4: Gráfico de Irminger e Nokkentued para determinação dos coeficientes de pressão para modelos de seção quadrada com anteparo maciço com altura =  $1/3 h$ . Fonte: Toledo (54)



## 2.2 Metodologia de Cálculos

A capacidade do sistema de exaustão deve ser calculada em metros cúbicos por hora. Calcular o volume do ambiente em metros cúbicos (comprimento x largura x altura) e multiplicar o resultado pelo número de extrações necessárias por hora (10 a 15 em uma cozinha, 6 a 10 em um banheiro).

Por exemplo: Um banheiro tem  $10m^3$  de ar ( $2x2x2,5m$ ), a quantidade mínima de fluxo de ar por efeito chaminé deve ser no mínimo 6 vezes o volume total do banheiro, no caso  $60m^3$  por hora.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda a operação e manutenção dos equipamentos deve ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

As informações sobre todos os equipamentos adquiridos, incluindo cuidados para a correta operação e manutenção, devem ser incluídas no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Ventilação Natural	Ventilação Mecânica
Projetos Arquitetônicos com informações sobre a ventilação de todas as áreas molhadas;	X	X
Calculo de renovação de ar de todas as áreas molhadas;	X	X
Projeto executivo com dimensões (cortes e fachadas que apresentem as medidas das aberturas), que atendam as renovações de ar para cada ambiente, atendido por ventilação natural;	X	
Cálculos de dimensionamento dos exaustores para ventilação mecânica;		X
Projeto executivo de exaustão e ventilação mecânica;		X
Manual técnico com informações sobre os equipamentos especificados.		X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

A ventilação adequada dos banheiros e cozinhas auxilia na qualidade dos ambientes e na prevenção contra o mofo e exposição a poluentes internos. Este credito se relaciona com os seguintes créditos:

- QAI Crédito 4 – Controle da Umidade Local
- QAI Crédito 8 – Saúde e Bem Estar

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

• Aberturas e exaustores com saída para áticos ou espaços vazios internos serão aceitas, desde que atendam as taxas de renovação de ar.

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 16401-1:2008 – Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários.

RESOLUÇÃO – RE/ANVISA N ° 176, DE 24 DE OUTUBRO DE 2000

Frota, Anésia Barros. Manual de Conforto Térmico. 7. ed. – São Paulo: Studio Nobel: 2003  
Relatórios sobre tecnologias de ventilação residencial  
<http://www.buildingscience.com/documents/reports>

ASHRAE 62.2-2007 – Indoor Ventilation: Minimum Best Practices Guide  
<http://www.energy.ca.gov/2010publications/CEC-400-2010-006/CEC-400-2010-006.PDF>



## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Área Molhada** - todos os cômodos que possuam uso cotidiano de água como: cozinha, área de serviço, banheiro, vestiários, sala de ginástica, sauna

**Exaustor** - é um aparelho que remove o ar viciado, fumaças ou odores desagradáveis de cozinhas e outros recintos fechados, como banheiros.

Embora, na maioria dos casos, os exaustores sejam equipados com motores elétricos, há modelos em que a energia utilizada é fornecida pela própria natureza (vento ou correntes de convecção). São utilizados para promover a aeração de ambientes com excesso de temperatura, umidade, vapores, fumaça, mofo, odores, e outros poluentes. Podem ser instalados em interiores, com dutos para conduzir o ar servido às áreas externas de uma edificação. Os exaustores eólicos são de fácil instalação, adaptando-se a qualquer tipo de telhado, com baixo custo e sem alterações estruturais. Além disso, não produzem ruídos ou vibrações, não têm custos operacionais, e apresentam funcionamento ininterrupto e absolutamente seguro.

**Taxa de renovação de ar** - número de trocas de ar de um ambiente por unidade de tempo. Expressa também o número de vezes que o volume total de ar de um recinto é totalmente renovado no período de uma hora. Unidade: renovações/hora.

### OBJETIVO

Garantir que as residenciais apresentem, pelo menos, um nível Mínimo de desempenho, considerando requisitos voltados ao comportamento térmico, acústico e lumínico, garantindo ambientes com qualidade e conforto, contribuindo para a saúde e bem estar dos moradores.

### REQUISITOS

Atender ao nível de desempenho Mínimo referente aos critérios presentes na norma ABNT NBR15575 quanto à avaliação do desempenho térmico, acústico e lumínico.

Projetar as residências considerando aspectos de desempenho térmico, acústico e lumínico e as interfaces entre esses assuntos para obter ambientes com melhor qualidade.

Sugere-se a utilização de programas computacionais para efetuar estudos de soluções de projeto, bem como ensaios de laboratório, para auxiliar o projetista na tomada de decisões.

É importante que as soluções de projeto sejam analisadas de modo global, prevendo possíveis influências em outros aspectos, como, por exemplo, dimensionar aberturas envidraçadas em fachadas de modo a obter quantidade adequada de luz natural nos recintos sem prejudicar seu comportamento térmico.

## 1. INTRODUÇÃO

As normas técnicas buscam incentivar e determinar princípios básicos para o desenvolvimento tecnológico, por meio da avaliação da eficiência técnica e econômica do desempenho de edificações residenciais.

Este pré-requisito tem como principal diretriz garantir o atendimento dos critérios referentes aos níveis mínimos de desempenho térmico, acústico e lumínico nas residências.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

#### **Desempenho térmico:**

Para edificações sem ar condicionado recomenda-se que na fase de projeto seja considerada a interação entre a envoltória e o clima do local, especificando geometria e componentes que proporcionem ambientes com desempenho térmico adequado.

#### **Desempenho acústico:**

Projetar as residências de forma a proporcionar um desempenho acústico adequado, especialmente, nos locais de maior permanência da residência, como dormitórios e salas de estar, utilizando soluções que minimizem a transmissão de ruídos nos ambientes especificados. É importante isolar equipamentos ou espaços que sejam fontes de ruído na edificação, como casa de máquinas ou de bombas de piscina, salões de festas e áreas de lazer, para evitar a transmissão de ruídos aos demais ambientes da residência.





**Desempenho Lumínico:**

Projetar as edificações de modo a proporcionar quantidade adequada de iluminação natural nos ambientes, sem prejudicar o seu desempenho térmico. Garantir que haja quantidade adequada de iluminação artificial nos recintos em função da atividade exercida.

**Avaliação do desempenho do ambiente interno****Desempenho térmico:**

Comprovar o atendimento do nível Mínimo de desempenho térmico por meio de simulações computacionais da resposta térmica da edificação conforme procedimentos e critérios previstos na norma NBR 15575, avaliando os resultados para sala e dormitórios. Nas Tabelas 1 e 2 são transcritos os critérios da referida norma em função da Zona Bioclimática.

Tabela 1 – Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de verão

Nível de Desempenho	Temperatura do ar (oC)	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
Mínimo	$T_{imáx} \leq T_{emáx}$	$T_{imáx} \leq T_{emáx}$

Nota:  $T_{imáx}$  é o valor máximo diário da temperatura do ar interior, em graus Celsius  
 $T_{emáx}$  é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior, em graus Celsius.

Tabela 2 – Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de inverno.

Nível de Desempenho	Temperatura do ar (oC)	
	Zonas 1 a 5	Zonas 6, 7 e 8
Mínimo	$T_{imín} \geq (T_{emín} + 3 \text{ oC})$	Não precisa ser verificado

Nota:  $T_{imín}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar interior, em graus Celsius.  
 $T_{emín}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior, em graus Celsius

**Desempenho Lumínico:**

Iluminação natural: efetuar medições no local, conforme procedimentos e critérios previstos na norma ABNT NBR 15575 e comprovar que os ambientes como sala, dormitório, cozinha e área de serviço apresentam Fator de Luz Diurna – FLD como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Fator de Luz diurna

Ambiente	FLD (%)
	Mínimo
Sala de estar, dormitório, cozinha, área de serviço	$\geq 0,5$
Banheiro, corredor interno à unidade, corredor uso comum, garagens	Não requerido

**Iluminação artificial:** efetuar medições no local ou cálculos e comprovar o atendimento dos níveis de iluminância em cada ambiente, previstos na norma ABNT NBR 15575, transcritos na Tabela 4. Devem ser executados os procedimentos de medição ou cálculo indicados no Anexo B na Norma NBR 15575-1.

Tabela 4 – Níveis de iluminamento geral para iluminação artificial

Ambiente	Iluminamento (Lux)
	Mínimo
Sala, dormitório, banheiro, serviço, garagens cobertas	≥ 100
Cozinha, copa	
Corredores	≥ 100
Garagem e estacionamentos descobertos	≥ 20

### Desempenho Acústico:

Efetuar medições no local conforme previsto na norma ABNT NBR 15575 para comprovar o atendimento do nível Mínimo de desempenho acústico quanto a ruídos de instalações, equipamentos e sistemas hidrosanitários; isolamento a ruído aéreo de pisos e impacto de pisos; isolamento a ruído aéreo de paredes internas e fachadas, conforme procedimentos e critérios previstos na Norma ABNT NBR 15575 (Tabelas 5 a 8, com dados extraídas da referida norma).

Tabela 5: Limites de ruídos e desempenho

Descrição	Parâmetro	Nível (dBA)	Nível de Desempenho
Nível de Pressão Sonora equivalente padronizado	$L_{Aeq,T}$	≤ 37	Mínimo
Nível de Pressão Sonora máximo padronizado	$L_{A5max,T}$	≤ 42	

Tabela 6: Isolamento ao ruído aéreo e de impacto de sistemas de pisos

Descrição	Parâmetro	Elemento	Nível (dB)	Nível de Desempenho
Nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado	$L'_{nT,w}$	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas em pavimentos distintos	66 a 80	Mínimo
		Sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	51 a 55	
Diferença padronizada de nível ponderada	$D_{nT,w}$	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas em que um dos recintos seja dormitório	45 a 49	
		Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos. Situação onde não haja dormitório	40 a 44	
		Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49	

### Notas:

1. O índice  $D_{nT,w}$  representa o isolamento aos ruídos aéreos medido no campo (obra), assim como o índice  $R_w$  medido em laboratório do mesmo sistema. Geralmente, apresentam valores diferentes decorrentes das condições estruturais e executivas.

2. O índice  $L'_{nT,w}$  representa o nível de pressão sonora ponderado medido no campo (obra), oriundo da transmissão decorrente de impactação normalizada no piso acima do ambiente receptor, assim como o índice  $L_{n,w}$  medido em laboratório do mesmo sistema. Geralmente, apresentam valores diferentes decorrentes das condições estruturais e executivas.

Tabela 7: Isolamento ao ruído aéreo de sistemas de vedações verticais internas (paredes).

Descrição	Parâmetro	Elemento	Nível (dB)	Nível de Desempenho
Diferença padronizada de nível ponderada	$D_{nT,w}$	Paredes entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação) nas situações onde não haja dormitório	40 a 44	Mínimo
		Paredes entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação) no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	45 a 49	
		Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	40 a 44	
		Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadarias nos pavimentos	30 a 34	
		Parede cega entre unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49	
		Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas por um hall ( $D_{nT,w}$ ) obtida entre as unidades	40 a 44	

Nota: O índice ( $D_{nT,w}$ ) representa o isolamento aos ruídos aéreos medidos no campo (obra), assim como o índice  $R_w$  medido em laboratório do mesmo sistema. Geralmente, apresentam valores diferentes decorrentes das condições estruturais e executivas da edificação.

Tabela 8: Isolamento ao ruído aéreo de sistemas de vedações externas (fachadas) e coberturas

Descrição	Parâmetro	Classe de Ruído Externo	Localização da habitação	Nível (dB)	Nível de Desempenho
Diferença padronizada de nível ponderada a 2 metros de distância da fachada	$D_{nT,w}$	I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	$\geq 20$	Mínimo
		II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	$\geq 25$	
		III	Habitação sujeita ao ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	$\geq 30$	
		Especial	Habitação sujeita a ruídos excessivos, acima de $L_{Aeq} > 70dB$ incidentes nas fachadas de dormitórios	$\geq L_{Aeq} - 40$	

Notas:

1. Não há requisitos específicos para cozinhas e banheiros. Para salas, escritórios, salas de leitura, salas de TV, é possível considerar os valores da tabela subtraindo-se 5 dB.
2. Para a definição da classe de ruído devem ser realizados estudos de Classificação acústica.
3. Em regiões de aeroportos, estádios, rodovias, ferrovias, há a necessidade de estudos específicos.
4. Na norma ABNT NBR 15575 não há a classe Especial, os critérios foram obtidos do Manual ProAcústica.

### Estudos de classificação acústica

Para a definição da Classe de Ruído é necessário fazer uma avaliação das características acústicas do entorno do empreendimento. São necessárias medições acústicas em campo para caracterizar as principais fontes de ruído e permitir o cálculo da propagação sonora até as futuras fachadas. As simulações computacionais baseadas em normas técnicas viabilizam a estimativa dos níveis sonoros incidentes nas vedações externas das residências. Também devem ser observadas as legislações específicas quanto aos níveis sonoros permitidos. O Manual ProAcústica apresenta diretrizes para determinação da Classe de Ruído das Habitações como indicado na Tabela 5.

Observação: Caso seja de conhecimento público a futura implantação de infraestruturas de transporte e lazer próximas às habitações, é necessário considerá-las no estudo.

Tabela 9 - Níveis de Pressão Sonora Equivalentes LAeq incidentes nas fachadas das edificações

Classe de Ruído	Nível de pressão sonora equivalente LAeq,T - dB
I	≤ 60
II	61 a 65
III	66 a 70
Especial	> 70

Nota: Dados obtidos por meio de simulações computacionais da propagação de ruído ambiental (ProAcústica)

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Utilizar as Metodologia descritas na norma ABNT NBR15575.

### 2.3 Adequação Regional

Cada zona bioclimática possuirá estratégias distintas de atendimento para este crédito. O clima influencia totalmente no desenvolvimento das estratégias projetuais e no conforto térmico interno de cada residência. Caso existam normas locais mais restritivas de atendimento, utilizá-las como referência para este crédito.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos Arquitetônicos;	X
Resultados das avaliações, comprovando o atendimento ao nível mínimo de desempenho acústico, térmico e lumínico, conforme norma de desempenho referenciada;	X
Laudo técnico assinado pelo profissional responsável, garantindo que o projeto atende ao nível de desempenho Mínimo referente aos critérios presentes na norma ABNT NBR15575, quanto à avaliação do desempenho térmico, acústico e lumínico.	X



## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- QAI Crédito 1 – Desempenho Térmico
- QAI Crédito 2 – Desempenho Lumínico
- QAI Crédito 3 – Desempenho Acústico
- EA Pré-requisito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este é um novo pré-requisito.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 15575 - Norma de Desempenho.

ABNT NBR 15220-3 - Estabelece um zoneamento bioclimático brasileiro.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Habitação mais sustentável

<http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>

Desempenho de Edificações Habitacionais - Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013

[http://www.cbic.org.br/arquivos/guia\\_livro/Guia\\_CBIC\\_Norma\\_Desempenho\\_2\\_edicao.pdf](http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho_2_edicao.pdf)

Dúvidas sobre a norma de desempenho – Especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suporte para a elaboração de projetos

<http://www.sinduscon-se.com.br/sinduscon/arquivos/CBIC.pdf>

Manual Pró-Acústica sobre a Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2017

<http://www.proacustica.org.br/assets/files/Manuais/ProAcustica-ManualNormaDesempenho-Abr2017.pdf>

Manual Pró-Acústica para Classe de Ruído das Edificações Habitacionais

<http://www.proacustica.org.br/assets/files/Manuais/ProAcustica-ManualClasseRuido-Abr2017.pdf>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Desempenho** – comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas (NBR 15575).

**Desempenho do ambiente interno** – no contexto desta certificação, trata-se do comportamento térmico, acústico e lumínico de uma edificação em uso, que pode influenciar a sensação de conforto das pessoas.

### OBJETIVO

Proporcionar níveis adequados de desempenho térmico de residências ventiladas naturalmente (sem ar condicionado), expostas ao clima de várias regiões brasileiras (8 Zonas Bioclimáticas).

### REQUISITOS

Comprovar o atendimento aos critérios referentes aos níveis de desempenho térmico da residência, por meio de simulações computacionais.

Atender a uma das opções abaixo:

Opção 1: Atendimento dos critérios do método detalhado para o nível intermediário (I) de desempenho térmico, conforme Anexo E da NBR 15575-1 – 2 pontos.

OU

Opção 2: Atendimento dos critérios do método detalhado para o nível superior (S) de desempenho térmico, conforme Anexo E da NBR 15575-1 – 3 pontos

Nota: As opções devem ser atendidas para todos os ambientes de alta permanência (quartos e salas), podendo haver exceção do nível obtido para apenas 1 dos cômodos.

Nota: Os softwares utilizados para a realização da simulação devem estar em conformidade com o item 3.1.3.1 do RTQR - Pré-requisitos específicos do método de simulação.

Alguns exemplos de softwares possíveis de utilização são: Design Builder, Energy Plus, Ecotect e Open Studio.



## 1. INTRODUÇÃO

As normas técnicas buscam incentivar e determinar princípios básicos para o desenvolvimento tecnológico, apresentando formas de avaliação da eficiência técnica e econômica do desempenho de edificações residenciais.

Este crédito tem como principal diretriz avaliar o desempenho térmico de uma edificação, por meio do uso de normas técnicas vigentes. É considerado que o atendimento dos critérios presentes na norma de desempenho das edificações residências quanto ao seu comportamento térmico é de grande valor para as novas construções e deve ser incentivado e disseminado por todo o país.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Os procedimentos para efetuar as simulações são apresentados na norma ABNT NBR 15575-1 e os critérios para atendimento dos níveis de desempenho térmico estão estipulados no Anexo E da referida norma, transcritos nas Tabelas 1 e 2 apresentadas a seguir.

Deve ser comprovado o atendimento dos níveis de desempenho térmico da habitação na zona Bioclimática na qual a residência será construída

Tabela 1 – Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de verão

Nível de Desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
Intermediário	$T_{im\acute{a}x} \leq (T_{em\acute{a}x} - 2 \text{ oC})$	$T_{im\acute{a}x} \leq (T_{em\acute{a}x} - 1 \text{ oC})$
Superior	$T_{im\acute{a}x} \leq (T_{em\acute{a}x} - 4 \text{ oC})$	$T_{im\acute{a}x} \leq (T_{em\acute{a}x} - 2 \text{ oC})$

Nota 1:  $T_{im\acute{a}x}$  é o valor máximo diário da temperatura do ar interior, em graus Celsius

Nota 2:  $T_{em\acute{a}x}$  é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior, em graus Celsius.

Tabela 2 – Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de inverno.

Nível de Desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 5	Zonas 6, 7 e 8
Intermediário	$T_{im\grave{m}n} \geq (T_{em\grave{m}n} + 5 \text{ oC})$	Não precisa ser verificado
Superior	$T_{im\grave{m}n} \geq (T_{em\grave{m}n} + 7 \text{ oC})$	

Nota 1:  $T_{im\grave{m}n}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar interior, em graus Celsius.

Nota 2:  $T_{em\grave{m}n}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior, em graus Celsius.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

O atendimento deste crédito deve ser comprovado para todos os cômodos de alta permanência (quartos e salas), sendo aceita exceção para apenas 1 dos cômodos.

Por exemplo: Uma casa com 3 quartos, 1 sala de estar e 1 sala de jantar deve considerar o atendimento para esses 5 cômodos, sendo aceita exceções para apenas 1 desses ambientes. Ou seja, para obter 3 pontos é necessário que pelo menos 4 ambientes atendam ao nível superior e, no máximo, 1 ambiente atenda ao nível intermediário.

Para obter 2 pts é necessário que 4 cômodos atendam ao nível Intermediário e, no máximo, 1 cômodo atenda ao nível Mínimo.

Os softwares utilizados para a realização da simulação devem estar em conformidade com o item 3.1.3.1 do RTQR - Pré-requisitos específicos do método de simulação.

Alguns exemplos de softwares possíveis de utilização são: Design Builder, Energy Plus, Ecotect e Open Studio.

### 2.3 Adequação Regional

Dependendo da Zona Bioclimática há critérios distintos para o atendimento deste crédito, o que representa a necessidade de se ter estratégias de projeto em função do clima do local que levem em conta tanto a geometria da edificação quanto os componentes de sua envoltória.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos Arquitetônicos	X
Resultados das avaliações, comprovando o atendimento ao nível intermediário (I) ou nível superior (S) de desempenho térmico conforme norma de desempenho referenciada	X
Laudo técnico assinado pelo profissional responsável, garantindo que o projeto atende ao nível de desempenho térmico declarado	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- QAI Pré-requisito 3 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno
- EA Pré-requisito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

Este é um novo crédito.

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 15575 - Norma de Desempenho.

ABNT NBR 15220-3 - Estabelece um zoneamento bioclimático brasileiro.

### 8. BIBLIOGRAFIA

Habitação mais sustentável

<http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>

Desempenho de Edificações Habitacionais - Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013

[http://www.cbic.org.br/arquivos/guia\\_livro/Guia\\_CBIC\\_Norma\\_Desempenho\\_2\\_edicao.pdf](http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho_2_edicao.pdf)

Dúvidas sobre a norma de desempenho – Especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suporte para a elaboração de projetos

<http://www.sinduscon-se.com.br/sinduscon/arquivos/CBIC.pdf>



QAI  
CR1



## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Desempenho** – comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas (NBR 15575).

**Desempenho Térmico** - é o comportamento térmico de uma edificação em uso, que pode influenciar o conforto térmico das pessoas, principalmente em edificações sem sistemas de climatização.

### OBJETIVO

Proporcionar desempenho lumínico adequado às residências.

### REQUISITOS

Comprovar o atendimento aos critérios referentes aos níveis de desempenho lumínico para as residências, por meio de simulações computacionais.

Atender a uma das opções abaixo:

Opção 1: Atendimento dos critérios do método detalhado para o nível intermediário (I) de desempenho lumínico, conforme Anexo E da NBR 15575-1 – 2 pontos.

OU

Opção 2: Atendimento dos critérios do método detalhado para o nível superior (S) de desempenho lumínico, conforme Anexo E da NBR 15575-1 – 3 pontos

Nota: As opções devem ser atendidas para todos os ambientes de alta permanência (quartos e salas), podendo haver exceção do nível obtido para apenas 1 dos cômodos.

Nota: Os softwares utilizados para a realização da simulação devem estar em conformidade com o item 3.1.3.1 do RTQR - Pré-requisitos específicos do método de simulação.

Alguns exemplos de softwares possíveis de utilização são: Design Builder, Energy Plus, Ecotect e Open Studio.



## 1. INTRODUÇÃO

As normas técnicas buscam incentivar e determinar princípios básicos para o desenvolvimento tecnológico, por meio da avaliação da eficiência técnica de residências. Este crédito tem como principal diretriz avaliar o desempenho lumínico de ambientes por meio do atendimento dos critérios previstos na norma ABNT NBR 15575, sendo de grande valor para as novas construções, a ser incentivado e disseminado por todo o país.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Avaliação do desempenho lumínico:

**Iluminação natural:** efetuar medições no local, conforme procedimentos e critérios previstos na norma ABNT NBR 15575 e comprovar que os ambientes como sala, dormitório, cozinha e área de serviço apresentam Fator de Luz Diurna – FLD como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Fator de Luz diurna

Ambiente	FLD (%)	
	Intermediário	Superior
Sala de estar, dormitório, cozinha, área de serviço	≥ 0,65	≥ 0,75
Banheiro, corredor interno à unidade, corredor uso comum, garagens	≥ 0,25	≥ 0,35

Iluminação artificial: efetuar medições no local ou cálculos e comprovar o atendimento dos níveis de iluminância em cada ambiente, previstos na norma ABNT NBR 15575, transcritos na Tabela 2. Devem ser executados os procedimentos de medição ou cálculo indicados no Anexo B na Norma NBR 15575-1.

Tabela 2 – Níveis de iluminamento geral para iluminação artificial

Ambiente	Iluminamento (Lux)	
	Intermediário	Superior
Sala, dormitório, banheiro, serviço, garagens cobertas	≥ 150	≥ 200
Cozinha, copa	≥ 300	≥ 400
Corredores	≥ 150	≥ 200
Garagem e estacionamentos descobertos	≥ 30	≥ 40

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Simulações computacionais com programas como o EnergyPlus, como recomendado na Norma ABNT NBR 15575.

## 2.3 Adequação Regional

Considerar especificidades locais quanto à necessidade de sombreamento de aberturas para proporcionar desempenho térmico adequado nos recintos de forma a adequar as estratégias de aproveitamento da luz natural ou evitar o ofuscamento.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projetos Arquitetônicos	X
Resultados das avaliações, comprovando o atendimento ao nível intermediário (I) ou nível superior (S) de desempenho lumínico conforme norma de desempenho referenciada	X
Laudo técnico assinado pelo profissional responsável, garantindo que o projeto atende ao nível de desempenho lumínico declarado	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- QAI Pré-Requisito 3 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno
- EA Pré-requisito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este é um novo crédito.

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 15575 - Norma de Desempenho.

### 8. BIBLIOGRAFIA

Habitação mais sustentável  
<http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>

Proposta de revisão do Zoneamento Bioclimático Brasileiro  
<http://www.labeee.ufsc.br/projetos/proposta-de-revisao-do-zoneamento-bioclimatico-brasileiro>

### 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

### 10. GLOSSÁRIO

**Desempenho** – comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas (NBR 15575).

**Desempenho lumínico** – no contexto desta certificação, trata-se do comportamento lumínico de uma edificação em uso, que pode influenciar a sensação de conforto das pessoas.



QAI  
CR2



### OBJETIVO

Reduzir o risco de incômodos ou doenças que o ruído possa produzir aos usuários das residências.

### REQUISITOS

Comprovar o atendimento aos critérios referentes aos níveis de desempenho acústico para os locais de maior permanência na residência, como dormitórios e salas de estar, mediante a realização de estudos de desempenho acústico em fase de projeto e avaliações por meio de ensaios acústicos, após a conclusão da obra.

Atender a uma das opções abaixo:

Opção 1: Atendimento dos critérios para o nível intermediário (I) de desempenho acústico, conforme ABNT NBR 15575-1, 3, 4, 5 e 6 – 2 pontos.

OU

Opção 2: Atendimento dos critérios para o nível superior (S) de desempenho acústico, conforme ABNT NBR 15575-1, 3, 4, 5 e 6 – 3 pontos

Nota:

Detalhar as soluções de tratamento acústico empregado em sistemas de pisos, paredes internas e externas (fachadas), coberturas e instalações e equipamentos e apresentar os ensaios de desempenho em conformidade com o crédito.

Os ensaios de desempenho acústico devem seguir os seguintes procedimentos:

- Isolamento a ruído aéreo entre ambientes: ISO 16283-1 ou ISO 10052
- Isolamento a ruído de impacto de sistemas de piso: ISO 16283-2 ou ISO 10052
- Isolamento a ruído aéreo de fachadas e coberturas: ISO 16283-3 ou ISO 10052
- Medição do ruído de instalações, equipamentos prediais e sistemas hidrossanitários: ISO 16032 ou ISO 10052

Os ensaios de desempenho acústico deverão ser realizados por uma terceira parte (laboratórios acreditados pelo INMETRO ou certificados pela ProAcústica participantes de ensaios interlaboratoriais). Os ensaios devem ser feitos ao final da construção, antes da residência ser ocupada. Os resultados devem atender aos níveis de desempenho descritos no crédito.

Nota: As opções devem ser atendidas para todos os ambientes de alta permanência (quartos e salas), podendo haver exceção do nível obtido para apenas 1 dos cômodos.



## 1. INTRODUÇÃO

Residências com desempenho acústico inadequado podem proporcionar problemas relacionados a transtornos do sono, falta de concentração, cansaço, irritabilidade, baixo desempenho intelectual e até doenças, como, estresse, insônia, pressão alta e problemas cardíacos, que interferem na qualidade de vida dos habitantes. O principal objetivo desse crédito é a redução dos ruídos nos ambientes internos da residência, para melhor atender às questões de saúde e de bem-estar de seus usuários.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Estudos e Avaliação de isolamento acústico

Verificação de atendimento dos requisitos através do cálculo dos seguintes índices:

- $D_{nT,w}$  entre unidades separadas por paredes ou sistemas de piso
- $L'_{nT,w}$  entre unidades separadas por sistema de piso
- $D_{2m,nT,w}$  entre unidades e o ambiente externo

As normas internacionais ISO 12354-1:2017, ISO 12354-2:2017, ISO 12354-3:2017 contêm os procedimentos que permitem estimar o desempenho de isolamento acústico ao ruído aéreo ( $D_{nT,w}$ ), ruído aéreo externo ( $D_{2m,nT,w}$ ) e isolamento acústico ao ruído de impacto ( $L'_{nT,w}$ ) em residências a partir das propriedades dos diferentes elementos e sistemas construtivos envolvidos, suas uniões e geometrias, avaliando as diferentes vias de transmissão. Também existem no mercado programas computacionais específicos para estimativa de desempenho acústico, que englobam essas questões.

Os programas podem ser usados na fase de projeto para ajudar os projetistas na escolha de soluções de projeto que apresentem um maior potencial de atendimento de critérios normativos relacionados ao desempenho acústico. Entretanto, o uso desse tipo de ferramenta não dispensa avaliações em campo após a conclusão da obra, visto que podem ocorrer falhas construtivas como a presença de frestas em virtude do preenchimento incompleto de argamassa entre blocos, por exemplo, que podem alterar de modo significativo a isolamento sonora do componente.

1- Instalações, equipamentos prediais e sistemas hidrossanitários (Anexos das partes 1 e 6 da ABNT NBR 15575)

Tabela 1: Limites de ruídos e desempenho

Descrição	Parâmetro	Nível (dBA)	Nível de Desempenho
Nível de Pressão Sonora equivalente padronizado	$L_{Aeq,NT}$	$\leq 34$	Intermediário
		$\leq 30$	Superior
Nível de Pressão Sonora máximo padronizado	$L_{A5max,NT}$	$\leq 39$	Intermediário
		$\leq 36$	Superior

## 2-Sistemas de pisos

Tabela 2: Isolamento ao ruído aéreo e de impacto de sistemas de pisos

Descrição	Parâmetro	Elemento	Nível (dB)	Nível de Desempenho
Nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado	$L'_{nT,w}$	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas em pavimentos distintos	56 a 65	Intermediário
			$\leq 55$	Superior
		Sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	46 a 50	Intermediário
			$\leq 45$	Superior
Diferença padronizada de nível ponderada	$D_{nT,w}$	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas em que um dos recintos seja dormitório	50 a 54	Intermediário
			$\geq 55$	Superior
		Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos. Situação onde não haja dormitório	45 a 49	Intermediário
			$\geq 50$	Superior
		Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54	Intermediário
			$\geq 55$	Superior

Notas:

1. O índice  $D_{nT,w}$  representa o isolamento aos ruídos aéreos medido no campo (obra), assim como o índice  $R_w$  medido em laboratório do mesmo sistema. Geralmente, apresentam valores diferentes decorrentes das condições estruturais e executivas.

2. O índice  $L'_{nT,w}$  representa o nível de pressão sonora ponderado medido no campo (obra), oriundo da transmissão decorrente de impactação normalizada no piso acima do ambiente receptor, assim como o índice  $L_{n,w}$  medido em laboratório do mesmo sistema. Geralmente, apresentam valores diferentes decorrentes das condições estruturais e executivas.

## 3- Sistemas de vedações verticais internas | Paredes

Tabela 3: Isolamento ao ruído aéreo de sistemas de vedações verticais internas (paredes)

Descrição	Parâmetro	Elemento	Nível (dB)	Nível de Desempenho
Diferença padronizada de nível ponderada	$D_{nT,w}$	Paredes entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação) nas situações onde não haja dormitório	45 a 49	Intermediário
			$\geq 50$	Superior
		Paredes entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação) no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	50 a 55	Intermediário
			$\geq 55$	Superior
		Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	45 a 49	Intermediário
			$\geq 50$	Superior
		Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadarias nos pavimentos	35 a 39	Intermediário
			$\geq 40$	Superior
		Parede cega entre unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54	Intermediário
			$\geq 55$	Superior
		Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas por um hall ( $D_{nT,w}$ ) obtida entre as unidades	45 a 49	Intermediário
			$\geq 50$	Superior



QAI  
CR3



Nota:

O índice (DnT,w) representa o isolamento aos ruídos aéreos medidos no campo (obra), assim como o índice Rw medido em laboratório do mesmo sistema. Geralmente, apresentam valores diferentes decorrentes das condições estruturais e executivas da edificação.

#### 4- Sistemas de vedações verticais externas | Fachadas e coberturas

Tabela 4: Isolamento ao ruído aéreo de sistemas de vedações externas (fachadas) e coberturas

Descrição	Parâmetro	Classe de Ruído Externo	Localização da habitação	Nível (dB)	Nível de Desempenho
Diferença padronizada de nível ponderada a 2 metros de distância da fachada	D2m,nT,w	I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	≥ 25	Intermediário
				≥ 30	Superior
		II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 30	Intermediário
				≥ 35	Superior
		III	Habitação sujeita ao ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 35	Intermediário
				≥ 40	Superior
Especial	Habitação sujeita a ruídos excessivos, acima de LAeq > 70dB incidentes nas fachadas de dormitórios	≥ LAeq - 35	Intermediário		
		≥ LAeq - 30	Superior		

Notas:

1. Não há requisitos específicos para cozinhas e banheiros. Para salas, escritórios, salas de leitura, salas de TV, é possível considerar os valores da tabela subtraindo-se 5 dB.
2. Para a definição da classe de ruído devem ser realizados estudos de Classificação acústica.
3. Em regiões de aeroportos, estádios, rodovias, ferrovias, há a necessidade de estudos específicos.
4. Na norma ABNT NBR 15575 não há a classe Especial.

#### Estudos de classificação acústica:

Para a definição da Classe de Ruído é necessário fazer uma avaliação das características acústicas do entorno do empreendimento. São necessárias medições acústicas em campo para caracterizar as principais fontes de ruído e permitir o cálculo da propagação sonora até as futuras fachadas. As simulações computacionais baseadas em normas técnicas viabilizam a estimativa dos níveis sonoros incidentes nas vedações externas das residências. Também devem ser observadas as legislações específicas quanto aos níveis sonoros permitidos.

O Manual ProAcústica para Classe de Ruído das Edificações Habitacionais apresenta diretrizes para determinação da Classe de Ruído das Habitações como indicado na Tabela 5.

Observação: Caso seja de conhecimento público a futura implantação de infraestruturas de transporte e lazer próximas às habitações, é necessário considera-las no estudo.

Tabela 5 - Níveis de Pressão Sonora Equivalentes LAeq incidentes nas fachadas das edificações

Classe de Ruído	Nível de pressão sonora equivalente LAeq,T - dB
I	≤ 60
II	61 a 65
III	66 a 70
Especial	> 70

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Os níveis de ruído devem ser medidos e calculados por meio de aparelhos específicos, conforme normas citadas no corpo deste documento.

## 2.3 Adequação Regional

Cidades com predomínio de áreas urbanas e grandes cidades tendem a possuir uma maior poluição sonora e, portanto exigem mais atenção para o conforto acústico e implementação de estratégias para corrigir eventuais problemas de ruído.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO

Documentação	Todos os Projetos
Projetos Arquitetônicos	X
Resultados das avaliações, comprovando o atendimento ao nível intermediário (I) ou nível superior (S) de desempenho acústico conforme norma de desempenho referenciada	X
Laudo técnico assinado pelo profissional responsável, garantindo que o projeto atende ao nível de desempenho acústico declarado	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- EA Pré-requisito 1 – Desempenho Mínimo da Envoltória
- QAI Pré-Requisito 3 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este é um novo crédito.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 15.575 - Edifícios Habitacionais de até Cinco Pavimentos - Desempenho

ISO 16283-1:2014 Acoustics – Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements Part 1: Airbone sound insulation

ISO 16283-2:2014 Acoustics – Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements Part 2: Impact sound insulation

ISO 16283-3:2014 Acoustics – Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements Part 3: Façade sound insulation

ISO 16032:2004 Acoustics – Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings – Engineering method

ISO 10052:2014 Acoustics – Field measurement of airborne and impact sound insulation and of services equipment sound – Survey method



ISO 12354-1:2017 Building acoustics. Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Airborne sound insulation between rooms

ISO 12354-2:2017 Building acoustics. Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Impact sound insulation between rooms

ISO 12354-3:2017 Building acoustics. Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Airborne sound insulation against outdoor sound

## 8. BIBLIOGRAFIA

Associação Brasileira para a Qualidade Acústica  
<http://www.proacustica.org.br/>

Desempenho de Edificações Habitacionais - Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013  
[http://www.cbic.org.br/arquivos/guia\\_livro/Guia\\_CBIC\\_Norma\\_Desempenho\\_2\\_edicao.pdf](http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho_2_edicao.pdf)

Dúvidas sobre a norma de desempenho – Especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suporte para a elaboração de projetos  
<http://www.sinduscon-se.com.br/sinduscon/arquivos/CBIC.pdf>

Manual Pró-Acústica sobre a Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2017  
<http://www.proacustica.org.br/assets/files/Manuais/ProAcustica-ManualNormaDesempenho-Abr2017.pdf>

Manual Pró-Acústica para Classe de Ruído das Edificações Habitacionais  
<http://www.proacustica.org.br/assets/files/Manuais/ProAcustica-ManualClasseRuido-Abr2017.pdf>

INMETRO - Lista de laboratórios com ensaios acreditados ou os organismos acreditados para a realização de ensaios de Proficiência  
[www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Desempenho** – comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas (NBR 15575).

**Desempenho acústico** – no contexto desta certificação, trata-se do comportamento acústico de uma edificação em uso, que pode influenciar a sensação de conforto das pessoas.

## OBJETIVO

Adotar a boa técnica de projeto para reduzir e controlar os níveis de umidade no interior da residência, proporcionando conforto e reduzindo o risco de mofo.

## REQUISITOS

Impermeabilizar todas as áreas molhadas das residências de acordo com o tipo de estrutura e local da mesma, atendendo as diretrizes das Normas ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização e NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e projeto.

Atender todos os itens abaixo:

- a) Impermeabilizar os locais diretamente expostos a água, como os boxes de chuveiros e duchas, até 10cm acima do nível dos registros, h=1,10m usualmente;
- b) Proteger com revestimento adequado o entorno das torneiras (banheiros, cozinha, áreas de serviço);
- c) revestir com produtos adequados os ambientes com chuveiros e duchas, expostos a nuvens de vapores.

Nota: Toda e qualquer alternativa comprovadamente eficiente e segura para a eliminação do mofo e de contaminantes das áreas destacadas serão avaliadas individualmente.

## 1. INTRODUÇÃO

A falta de impermeabilização adequada antes da colocação de revestimentos em lajes, paredes e pisos é a principal causa do problema. Mas, há também infiltrações causadas pela má instalação de portas ou janelas, por exemplo, o que permite a entrada de água da chuva, ou ainda instalação incorreta de tubos e conexões em projetos de instalações hidrossanitárias.

A umidade pode surgir no teto, quando uma laje não recebeu impermeabilização, em qualquer parede, em decorrência de vazamentos de tubulações, portas e janelas mal vedadas e ainda por falta de acabamento adequado; ou no piso, por falta de impermeabilização ou assentamento incorreto de revestimentos e pedras, ou ainda por causa de baldrame ou fundação da residência sem impermeabilização.

As infiltrações podem resultar em manchas permanentes devido ao rompimento de tubulações, gotejamento, manchas próximas ao forro ou ao piso, corrosão de armadura da laje, degradação dos materiais de revestimento, descolamento de rebocos, desgaste da pintura ou ainda manchas nos peitoris das janelas.

## 2. DICAS DE ABORDAGEM PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Considerar diretrizes para impermeabilização correta das áreas molhadas, conforme as normas da ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização e NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e projeto.



## 2.2 Metodologias de Cálculos

Não há.

## 2.3 Adequação Regional

As taxas de umidade relativa do ar variam de acordo com as diferentes regiões, podendo ocorrer, desde o ar muito seco, até muito úmido. Quando extremas, as duas situações podem causar danos à saúde humana.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Todos os ambientes impermeabilizados devem estar devidamente documentados e descritos no Manual de Operação, Uso e Manutenção a fim de se evitar danificar a impermeabilização durante a utilização do imóvel (ex: instalação de equipamentos e acessórios em superfícies impermeabilizadas, com a fixação de elementos perfurantes como pregos, parafusos e buchas).

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Apresentar os índices de umidade relativa do ar do local, conforme a zona bioclimática do projeto	X
Diretrizes de projeto adotadas para a regularização dos níveis de umidade, assim como projetos dos ambientes impermeabilizados com as alturas definidas para cada local	X
Apresentar memorial descritivo dos tipos de impermeabilização definidos para o projeto	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- QAI Pré-requisito 2 – Exaustão Localizada - Básica
- QAI Pré-requisito 3 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

• Inclusão de diretrizes para a impermeabilização das áreas molhadas e exclusão de diretrizes para equipamentos umidificadores e desumidificadores.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização

ABNT NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e projeto

## 8. BIBLIOGRAFIA

Resolução ANVISA – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003: Orientação técnica revisada contendo padrões referenciais de qualidade de ar interior em ambientes de uso público e coletivo, climatizados artificialmente.

ABNT NBR 6401 – Instalações centrais de ar condicionado para conforto – Parâmetros básicos de projeto.

ABNT NBR 15220 – Desempenho Térmico de Edificações

ABNT NBR 15575 – Norma de Desempenho

World Health Organization

<http://www.who.int/en/>

Organização Mundial da Saúde (OMS – Brasil)

<http://www.paho.org/bra/>

Site Instituto Nacional de Meteorologia

<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/index>

Site Instituto Nacional de Meteorologia - Geração de infográficos

[http://www.inmet.gov.br/sim/gera\\_graficos](http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos).

CGE – Centro de Gerenciamento de emergências – Município de São Paulo

<http://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Área Molhada** - todos os cômodos que possuam uso cotidiano de água como: cozinha, área de serviço, banheiro, vestiários, sala de ginástica, sauna.

**Umidade Relativa do ar** – quociente da umidade absoluta do ar pela umidade absoluta do ar saturado, a mesma temperatura e pressão atmosférica. Pode ser obtida com um psicrômetro ou numa carta psicrométrica pela correlação das temperaturas de bulbo seco e úmido. Unidade: porcentagem (%).

**Umidificação** – estratégia que visa aumentar a umidade relativa do ar em ambientes utilizando plantas, fontes e espelhos d'água.

**Impermeabilização** – conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade.



QAI  
CR4



## OBJETIVO

Reduzir a exposição dos ocupantes da residência aos poluentes provenientes de uma garagem, por meio de vedações ou de equipamentos mecânicos.

## REQUISITOS

Atender uma das opções abaixo:

Opção 1: Vedar hermeticamente as superfícies situadas entre a garagem e os espaços internos diretamente relacionados, adotando as seguintes estratégias, quando aplicáveis (1 ponto):

- a) Em espaços internos situados acima das garagens:
  - 1 - Vedar todas as aberturas, pisos e forros conectados.
- b) Em espaços internos próximos/juntos à garagem:
  - 1 - Vedar todas as portas com fita veda frestas.
  - 2 - Instalar detectores de monóxido de carbono no interior dos ambientes que dividem a porta com a garagem
  - 3 - Vedar todas as aberturas na base da parede e outras aberturas.

OU

Opção 2: Instalar exaustores com acionamento próprio na garagem (1 ponto):

Nota:

Residências sem garagem, ou com garagem que não seja acoplada a mesma (não divide nenhuma parede com a casa), automaticamente receberá 1 ponto por este crédito.

## 1. INTRODUÇÃO

A saúde dos ocupantes pode ser negativamente afetada pelas emissões de gases tóxicos de veículos, como o monóxido de carbono, por exemplo, que escape da garagem para o interior da residência. O potencial da ocorrência dessa situação, afetando a qualidade do ambiente interno da residência, no caso de garagens a ela acopladas, já foi demonstrado em alguns estudos. Os gases que mais causam preocupação são aqueles emitidos por escapamentos de veículos e por alguns produtos químicos, normalmente ali estocados, e, também, em face da própria umidade existente naquela dependência. Além disso, quando os sistemas ou dutos de ar condicionado situam-se dentro da garagem, esse ar poluído pode entrar no sistema e circular no interior da residência.

Vedar a garagem contribui para reduzir a exposição e circulação desses poluentes, mas não resolve o problema em definitivo, pois o ar pode entrar no interior da residência de outras formas. Instalar exaustores e dutos de ar na garagem ajuda a reduzir a concentração de poluentes, particularmente aqueles provenientes das emissões de veículos.





## 2. DICAS DE ABORDAGEM PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

A melhor prática é não construir nenhuma garagem, ou caso necessário, evitar que seja acoplada à residência e seja totalmente aberta, com ventilação cruzada. A adoção de uma dessas práticas vale automaticamente 1 ponto.

Para o atendimento a opção 1, deve-se vedar hermeticamente as portas de acesso à garagem. As vedações de portas e aberturas podem ser realizadas com fita adesiva específica para este fim ou com a instalação de portas herméticas (muito utilizadas para isolamento acústico).

A instalação dos monitores de monóxido de carbono deve ser no local próximo da ocorrência de combustão (queima de combustível de carros), ou seja, dentro da garagem, com proximidade às portas que possuem acesso para o ambiente interno. Por exemplo, instalar o equipamento dentro da garagem, ao lado de uma porta/janela que possua acesso para o hall interior da residência.

Para atender a opção 2, devem ser instalados exaustores dentro do interior da garagem, que garantam a renovação do ar contaminado. O exaustor pode ser acionado manualmente ou automaticamente.

O dimensionamento do exaustor deverá ser conforme a quantidade de renovações de ar para a garagem, conforme seu volume total. Veja Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Taxas de renovação para ambientes residenciais

Ambiente residencial	TR/h
Sala de estar	2 a 4
Banheiros e Varandas	6 a 10
Cozinhas	10 a 15
Garagens	4 a 5

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Caso ocorra a instalação de um exaustor na garagem, calcular o tempo que o exaustor deve funcionar para proporcionar 4 a 5 ciclos de renovação de ar no interior da garagem.

Calcular o volume do ambiente em metros cúbicos (comprimento x largura x altura) e multiplicar o resultado pelo número de extrações de ar necessárias por hora (4 a 5 em uma garagem).

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda gestão e manutenção de equipamentos devem ser realizadas conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

O Manual de Operação, Uso e Manutenção também deve conter informações sobre os equipamentos adquiridos, com informações sobre a sua importância, além da correta operação e manutenção dos mesmos.

#### 4. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS

Documentação	Opção 1	Opção 2
Projetos arquitetônicos mostrando a localização da garagem	X	X
Narrativa descritiva sobre ações realizadas para controlar os poluentes provenientes da garagem.	X	
Informações técnicas dos produtos de vedação adquiridos e/ou exaustores	X	
Cálculos de dimensionamento para a renovação de ar da garagem		X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- QAI Pré-requisito 1 – Controle de Emissão de Gases de Combustão
- QAI Pré-requisito 2 – Exaustão Localizada - Básica

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Redução da pontuação de 3 pontos (versão 1) para 1 ponto (versão 2).

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

Artigo: Air and Pollutant Transport from Attached Garages to Residential Living Spaces.  
<http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/build03/art068.html>

LEED for Homes Reference Guide 2009 / V4

#### 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

#### 10. GLOSSÁRIO

**Monóxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)** - É um gás inflamável, incolor e inodoro. Esta última característica faz com que esse gás seja altamente perigoso já que ele é tóxico. Ele é produzido pela queima incompleta de combustíveis fósseis, como por exemplo, carvão mineral, gasolina, querosene, óleo diesel, entre outros.



QAI  
CR5



### OBJETIVO

Reduzir a exposição dos ocupantes da residência e dos trabalhadores da construção civil aos contaminantes do ar, por meio do controle e da remoção das fontes de contaminação.

### REQUISITOS

Atender a uma, duas, ou todas, as opções abaixo:

Opção 1: Controle de contaminantes em ambientes internos durante a construção (1 ponto)

a) Após a instalação, vedar todos os dutos e aberturas para minimizar a contaminação durante as obras. Remover as vedações após o término de todas as fases de construção.

E

b) Reservar um local especifica para fumantes no canteiro de obras, com uma distancia mínima de 8 metros do refeitório, vestiários e principais atividades. Este local deve possuir a sinalização adequada.

E/OU

Opção 2: Controle de contaminantes em ambientes internos pós-obra (1 ponto)

a) Realizar uma limpeza após o término das obras, na fase de pré-ocupação, conforme diretrizes abaixo:

- Limpeza e aspiração de todos os cômodos da residência;
- Limpeza e higienização dos banheiros, incluindo azulejos;
- Limpeza e higienização da cozinha, incluindo azulejos;
- Limpeza de vidros face interna e externa;
- Limpeza e aspiração dos caixilhos;
- Limpeza externa e interna de armários;
- Tiragem de pó externo e interno dos móveis;
- Remoção de excessos de massa, tinta ou cimento nas superfícies da residência;

É fortemente indicado que esse serviço seja realizado por uma empresa ou profissional especializado.

E/OU

Opção 3: Controle permanente de contaminantes em ambientes internos (1 ponto)

a) Projetar e instalar capachos de uso permanentes em todas as entradas da residência, com pelo menos, 0,60 metros de comprimento na direção do deslocamento principal, e de fácil limpeza.

Eles podem estar localizados internamente se a residência possuir uma área de hall de entrada



ou localizados externamente à residência, caso esta porta de entrada de acesso direto a sala.

Nota 2: Todos os capachos devem ser de fácil limpeza e regularmente limpos, e essas informações devem estar detalhadas no Manual de Uso e Operação.

E/OU

b) Projetar um depósito para calçados (guarda-sapatos) e um espaço de armazenamento, próximos à entrada principal, separado das áreas de estar.

Esse espaço não pode ser totalmente acarpetado e deve ser dimensionado para acomodar um banco e, pelo menos, dois pares de sapato por dependência projetada.

## 1. INTRODUÇÃO

As canalizações abertas podem apresentar entupimento, devido ao depósito de tintas, detritos, poeira e outras partículas. Esses resíduos, caso fiquem expostos aos ocupantes da residência podem, eventualmente, prejudicar a sua saúde, além de danificar dutos, ventiladores e sistemas instalados.

Além disso, certas condições climáticas favorecem a contaminação biológica, prejudicando a qualidade do ar. As endotoxinas, por exemplo, são lipopolisacárides existentes na membrana celular das bactérias gram-negativas com grande potencial de gerar respostas inflamatórias nos indivíduos a elas expostos. Os sintomas dessa inflamação são rouquidão, desconforto respiratório, tosse seca e irritação das vias aéreas. Outros sintomas gerais associados com as endotoxinas são: fadiga, dor de cabeça e das articulações e, dependendo do nível de contaminação, podem ocorrer até doenças mais sérias, como a chamada “febre do umidificador”, pneumonite de hipersensibilidade e síndrome da poeira tóxica.

A grande maioria das partículas em residências são levadas para o ambiente interno por meio dos seus usuários. Resíduos levados para dentro da residência podem conter chumbo, amianto, pesticidas e outros materiais contaminantes.

Sapatos também levam umidade para dentro das residências, facilitando a proliferação de mofo em carpetes e tapetes. Capachos de entrada ajudam a conter grande parte das partículas de sujeira levadas por sapatos, que poderiam facilmente entrar para o ambiente interno. Um dos métodos mais eficientes para reduzir a exposição de partículas contaminantes dentro de uma residência, é remover os sapatos logo na entrada.

## 2. DICAS DE ABORDAGEM PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Não há.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda gestão e manutenção de equipamentos deve ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

O Manual de Operação, Uso e Manutenção também deve conter informações sobre os capachos e guarda sapatos adquiridos, com informações sobre a sua importância, além da correta operação e manutenção dos mesmos.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Projeto de planejamento da limpeza durante a obra, com indicação dos locais de instalação dos sistemas e estratégias adotadas	X		
Fotos das estratégias de controle dos contaminantes durante a obra	X		
Formulário de Responsabilidade, assinado pela parte responsável, garantindo que a limpeza pós obra foi realizada conforme diretrizes		X	
Fotos da limpeza pós obra		X	
Projeto e detalhes do capacho e/ou do guarda-sapatos			X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- IMP Pré-requisito 1 – Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da construção
- QAI Crédito 7 – Materiais de Baixa Emissão

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Pontuação foi reduzida de 4 pontos (versão 1) para 3 pontos (versão 2)
- Limpeza pré-ocupação foi simplificada, não sendo obrigatória a realização do flush out ou teste de qualidade de ar interno.

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

### 8. BIBLIOGRAFIA

Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990

Resolução ANVISA – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003: Orientação técnica revisada contendo padrões referenciais de qualidade de ar interior em ambientes de uso público e coletivo, climatizados artificialmente.

ABNT NBR 6401 – Instalações centrais de ar condicionado para conforto – Parâmetros básicos de projeto.



LEI Nº 13.541, DE 7 DE MAIO DE 2009 – São Paulo

Ministério do Meio Ambiente

<http://www.mma.gov.br/>

American Lung Association

<http://www.lungusa.org/#>

Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>

Lei Antifumo

<http://www.leiantifumo.sp.gov.br/usr/share/documents/legislacao.pdf>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Capacho** – espécie de tapete que se coloca em frente à porta de entrada das residências para limpeza das solas dos calçados, evitando assim que se leve a sujeira para dentro dos ambientes.

**Qualidade do ar interior** – é a natureza do ar no interior de um edifício que afeta a saúde e o bem estar de seus ocupantes. É considerada aceitável quando não há nenhum contaminante em concentrações prejudiciais conforme reconhecido pelas autoridades e quando uma maioria substancialmente (80% ou mais) de pessoas expostas não expressem insatisfação (ASHRAE 62.1 – 2007).

**Partículas contaminantes** – são partículas dispersas no ar, que em contato com os seres humanos podem causar doenças diversas.

**OBJETIVO**

Diminuir a produção e conseqüentemente o consumo de materiais com conteúdos contaminantes e perigosos que possam causar lesão, desconforto ou mal estar aos ocupantes, usuários, instaladores e operários da construção, controlando seus níveis de utilização, além de fomentar maior transparência das informações fabricantes - usuários finais.

**REQUISITOS**

Atender aos dois itens abaixo:

a) Quando forem utilizados compensados de madeira ou produtos confeccionados com fibras agrícolas, incluindo materiais de preenchimento, os limites de ureia formaldeído dos mesmos devem estar classificados pela Classe E1, possuindo no máximo 8mg de formol a cada 100 g painel, conforme estabelecido pela norma ABNT NBR 15.316, na tabela 1.

Tabela 1: Classificação do teor de Ureia Formaldeído – NBR 15.316

Classe	Classificação	Quantidade
E1	Baixa Emissão	8 mg de formol/100g painel
E2	Média Emissão	8mg a 30mg de formol/100g painel
E3	Alta Emissão	30 mg de formol/100g painel

E

b) Quando forem utilizadas tintas, vernizes, adesivos e selantes, o teor de compostos orgânicos voláteis deve estar dentro dos limites descritos abaixo:

- Tintas, revestimentos e adesivos em aerossol aplicados em paredes internas e em tetos não podem exceder os níveis de COV, nos limites estabelecidos pelo Green Seal Standard GS-11, Tintas, segunda edição, de 12 de Maio de 2008, ou pela Organização Internacional de Normalização (ISO), 11890-2 Tintas e vernizes - Determinação das emissões de compostos orgânicos voláteis (COV). Os limites de COV para Tintas e Revestimentos (vernizes) estão listados na Tabela 2 abaixo, bem como as normas de referência, com limites e métodos de ensaio estipulados.

- Todos os adesivos e selantes utilizados no interior da residência devem cumprir os requisitos estabelecidos pela South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), regra #1168. Os limites de COV estão listados na Tabela 3 abaixo e correspondem à data efetiva de 1 de julho de 2002 e alterada em 7 de janeiro de 2005. Os adesivos do tipo aerossol devem seguir padrões estabelecidos pelo Green Seal Standard para adesivos comerciais (GS-36), requisitos em vigor desde 19 de outubro de 2000.





Tabela 2 – Níveis de compostos orgânicos voláteis (COV) para tintas e revestimentos

<b>TINTAS E REVESTIMENTOS</b>	
<b>Para aplicação em paredes interiores e tetos (Limites e métodos de ensaio conforme o GS-11)</b>	<b>Limite COV (g/l excluindo água)</b>
Tinta fosca	50
Tinta com brilho	100
<b>Para aplicação em substratos metálicos (Limites conforme GC-03)</b>	
Anticorrosiva e antiferrugem	250
<b>Tintas para madeira, piso, resina laca (Limites conforme SCAQMD Rule 1113)</b>	
Tinta para acabamento em madeira (verniz)	350
Tinta para acabamento em madeira (laca)	550
Revestimento para pisos	100
Selador a prova d'água	250
Selador outros tipos	200
Resina laca sem pigmento	730
Resina laca com pigmento	550
Resina Mastique	300
Tintas de tráfego (aplicadas em vias, ruas, estacionamentos)	150
<b>Impermeabilizantes (Limites conforme SCAQMD Rule 1113)</b>	
Impermeabilizante com função seladora e utilizado como revestimento	250
<b>Adesivos em Aerossol (Limites conforme GS-36)</b>	
Spray de uso geral em névoa	65% de COV em peso
Spray de uso geral em teia	55% de COV em peso
Spray de uso especial (todos os tipos)	70% de COV em peso

Tabela 3 – Níveis de compostos orgânicos voláteis (COV) para adesivos e selantes

<b>ADESIVOS E SELANTES</b>	
Limites conforme norma SCAQMD Rule 1168	
<b>Aplicações Arquitetônicas</b>	<b>Limite COV (g/l excluindo água)</b>
Adesivos/colas para carpetes internos (placa ou manta)	50
Adesivos/colas para pisos de madeira	100
Adesivos/colas para pisos de borracha	60
Adesivos/colas para vinil e composição asfáltica	50
Adesivos/colas/massa para painéis de <i>drywall</i>	50
Adesivos/colas para rodapés	50
Adesivos/cola multiuso (aplicações gerais)	70
Adesivos/selante de silicone para vidros estruturais	100
Adesivos/colas para revestimentos cerâmicos	65

<b>Aplicações Especiais</b>	<b>Limite COV (g/l excluindo água)</b>
Adesivo tipo solda para PVC	510
Adesivo tipo solda para CPVC	490
Adesivo tipo solda para ABS	325
Adesivo Plástico (exceto PVC, CPVC e ABS. Ex: Cimento Solvente)	250
Adesivo tipo primer para plásticos	550
Adesivo de contato	80
Adesivo de contato para uso específico (unir metal, vinil, teflon, HDPE, borracha, e madeira à superfícies porosas e não-porosas)	250
Adesivo para colar componentes estruturais/juntas de madeira	140
Adesivo para aplicação de pisos de borracha em superfícies plásticas ou de metal	850
Adesivo para parte superior e acabamento	250
<b>Aplicações Específicas</b>	<b>Limite COV (g/l excluindo água)</b>
Adesivo para aderir duas superfícies metálicas	30
Adesivo para espumas plásticas	50
Adesivo para materiais porosos (exceto madeira)	50
Adesivo para Madeira	30
Adesivo para Fibra-de-vidro	80
<b>Selantes</b>	<b>Limite COV (g/l excluindo água)</b>
Selantes tipo Arquitetônico	250
Selantes para instalação ou reparo de pisos asfálticos em coberturas (Ex: mantas asfálticas e impermeabilizantes)	300
Selantes aplicados em ruas públicas, calçadas, estacionamentos	250
Membrana para cobertura tipo single-ply (camada única)	450
Outros Selantes	420
<b>Selantes Tipo Primer (antes da aplicação do selante)</b>	<b>Limite COV (g/l excluindo água)</b>
Selantes tipo Arquitetônico para superfícies não-porosas	250
Selantes tipo Arquitetônico para superfícies porosas	775
Outros Selantes tipo Primer	750

Nota 1: O cálculo para a comprovação de produtos que atendem aos limites de COV descritos pode ser realizado através do método de orçamento (budget), especificado pelo crédito.

Nota 2: Tintas e revestimentos para o uso arquitetônico devem ter seu desempenho validado em conformidade com a NBR 15079, de acordo com a regulamentação brasileira que satisfaça a Associação Brasileira de Tintas e Vernizes Manufaturas (ABRAFATI).



QAI  
CR7

## 1. INTRODUÇÃO

Evitar o uso de materiais que contenham em sua formulação elementos contaminantes ou tóxicos, tais como uréia formaldeído e compostos orgânicos voláteis, é fundamental para garantir a saúde e bem estar dos ocupantes e do meio ambiente.

Os compostos orgânicos voláteis são componentes químicos presentes em diversos tipos de materiais sintéticos ou naturais. Eles se caracterizam por possuírem alta pressão de vapor, o que faz com que se transformem em gás ao entrar em contato com a atmosfera.

A exposição a esse tipo de material pode causar dor de cabeça, alergia cutânea, irritação dos olhos, nariz e garganta, falta de ar, fadiga, tontura e falta de memória. Durante longos períodos de exposição, os VOCs podem causar danos ao fígado e ao sistema nervoso central.

A uréia formaldeído é uma resina termoendurecível opaca produzida por aquecimento da uréia e de formaldeído numa solução de amoníaco ou piridina.

As indústrias de carpintaria e marcenaria aproveitam muitos produtos de resina à base de uréia formaldeído, devido à sua força e resistência, porém, essa resina pode liberar formaldeído sob certas condições, sendo prejudicial a saúde humana.

Os compensados de madeira ou produtos confeccionados com fibras agrícolas, incluindo materiais de preenchimento, quando utilizarem ureia formaldeído, devem estar classificados pela Classe E1, possuindo no máximo 8mg de formol a cada 100 g painel, conforme estabelecido pela norma ABNT NBR 15316.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de abordagem

Não há.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Atender aos limites estipulados para 100% dos produtos aplicáveis, ou, atender ao cálculo de orçamento - budget (opção b), exemplificado abaixo.

#### Método de cálculo pelo orçamento

Se um, ou alguns, produtos de uma determinada categoria não satisfizer os critérios de COV, as equipes de projeto podem usar o método de cálculo do orçamento (Budget), conforme tabela 4, onde:

Quantidade – indicar a quantidade de produto real aplicada ao projeto. Ex. Foram adquiridas para a obra 2 latas de tinta de 18L cada, mas somente 1,5 lata tenha sido aplicada à obra, então neste caso deverá ser considerada a quantidade aplicada equivalente a 27L.

COV do Produto – refere-se ao COV indicado nos laudos apresentados pelo fabricante.

Limite de COV – limite máximo permitido de acordo com as tabelas indicadas acima.

Projeto – refere-se à multiplicação entre a quantidade aplicada e COV do produto aplicado

Base line – refere-se à multiplicação entre a quantidade aplicada e limite de COV

Ao final, se o resultado da coluna “projeto” for inferior ao da coluna “base line”, então esta opção será atendida.

Tabela 4: Exemplo de atendimento pelo método de cálculo do orçamento (Budget)

Produto	Fabricante	Quantidade (litros)	COV Produto (g/l)	Limite COV (g/l)	Projeto (l*g/l)	Baseline (l*g/l)
Resina Poliester	A	540	0	80	0	43200
Adesivo Plastico para PVC	B	91	175	510	15925	46410
Adesivo para piso	C	196	0	50	0	9800
Cola Sem Toluol	D	432	700	250	302400	108000
Cola multipropósito	E	5,6	1,69	250	9,464	1400
Asfaltos	F	1454	10	80	14540	116320
Adesivo	G	14	10,94	70	153,16	980
Adesivo não poroso	H	900	185,2	250	166680	225000
Adesivo para piso	I	700	0,2	50	140	35000
PU	J	162	80	250	12960	40500
PU	L	14,5	5,19	250	75,255	3625
Adesivo para borracha	M	6	88	850	4128	5100
Selador Acrilico	N	42,2	8,5	250	358,7	10550
				<b>TOTAL</b>	<b>517.369,58</b>	<b>645.885,00</b>



QAI  
CR7

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Toda gestão e manutenção de materiais deve ser realizada conforme Dicas de abordagem dos fabricantes.

O Manual de Operação, Uso e Manutenção também deve conter informações sobre os produtos adquiridos, com informações sobre a sua importância, além da correta operação e manutenção dos mesmos.

#### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Lista de todos os produtos utilizados no projeto que são aplicáveis para esse crédito: tinta, verniz, adesivo, selante, selante primer, compensados de madeira ou produtos confeccionados com fibras agrícolas (incluir: nome do fabricante, nome do produto, quantidade do produto e informações técnicas)	X
Fornecer os laudos técnicos disponíveis pelo fabricante comprovando a baixa emissão de COV e/ou ureia-formaldeído, indicando os testes realizados, OU, através da Ficha de Segurança de Produto Químico (FISPQ)	X
No caso do atendimento através do método de cálculo pelo orçamento, enviar todos os cálculos realizados	X

#### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- MR Crédito 3 – Rotulagem Ambiental Tipo I – Materiais Certificados
- MR Crédito 4 – Rotulagem Ambiental Tipo II – Materiais Ambientalmente Preferíveis
- MR Crédito 5 – Rotulagem Ambiental Tipo III – Declaração Ambiental de Produto

#### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- O crédito abordará apenas os níveis de Composto orgânico Volátil (COV) e Ureia Formaldeído. Opções “c” e “d” de atendimento na versão 1 foram excluídas. Pontuação foi reduzida de 4 pontos (versão 1) para 1 ponto (versão 2).
- Possibilidade de comprovação do atendimento via Ficha de Segurança de Produto Químico (FISPQ).
- Possibilidade de atendimento através do método de cálculo pelo orçamento (budget).

#### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 15.316 – Painéis de fibras de média densidade

ABNT NBR 15079 – Tintas para construção civil - Especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais

South Coast Air Quality Management District. # 1168 de 3 de outubro de 2003

Green Seal. Norma 36 (GS-36), efetivada em 19 de Outubro de 2000.

ISO 11890-2:2013

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR. 14725-1 – Produtos Químicos

Ministério do Meio Ambiente

<http://www.mma.gov.br/>

Selo Coating Care

<http://www.abrafati.com.br/programas/coatings-care/>

FISPQ – Perguntas e Respostas

[file:///C:/Users/User/Downloads/CBCS\\_CT Materiais\\_Posicionamento\\_FISPQ\\_perg%20e%20resp.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/CBCS_CT Materiais_Posicionamento_FISPQ_perg%20e%20resp.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Adesivo** – Qualquer substância usada para colar uma superfície à outra, por adesão. Incluem os adesivos de colagem primários, adesivos primários, adesivos primários para plástico e qualquer outro primer. O adesivo aerossol é aquele com a embalagem do tipo aerossol, em que o mecanismo de spray é permanentemente alojado em um refil não recarregável, idealizado para aplicação manual, sem a necessidade de equipamentos auxiliares, como mangueiras ou spray. Esse tipo inclui adesivos spray para propósitos especiais, spray em forma de névoa, ou em forma de teia. Os adesivos destinados para as dependências internas, selantes ou primers, são aqueles aplicados no local, no interior da edificação, sem interferência com o ambiente externo.

**Compostos orgânicos voláteis (COV)** – São compostos de carbono que participam em reações fotoquímicas atmosféricas, excluindo o monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido carbônico, carbonetos metálicos e carbonatos, e carbonato de amônio. Os compostos vaporizam, tornam-se um gás, à temperatura ambiente, que podem ser inalados, causando diversas reações nos seres humanos.

**Ficha de Segurança de Produto Químico (FISPQ)** - A Ficha fornece informação sobre diversos aspectos dos produtos químicos, quanto à segurança, saúde, proteção e meio ambiente.

**Primer** – Material aplicado a um substrato para melhorar o resultado do adesivo aplicado posteriormente.

**Selante** – Qualquer material com propriedades adesivas, formulado, principalmente, para preencher, selar, ou impermeabilizar lacunas ou articulações entre duas superfícies. Incluem selantes, primers e cals.

Os selantes indicados para materiais porosos (com pequenas aberturas – poros – muitas vezes microscópicas, que podem absorver fluidos) incluem (mas não estão limitados) os seguintes materiais: madeira, tecido, papel, papelão ondulado e espuma plástica.

Os selantes indicados para materiais não porosos (que não tem aberturas – poros – para a absorção de fluidos) incluem (mas não estão limitados) os seguintes materiais: plástico e metal.



QAI  
CR7



## OBJETIVO

Estabelecer parâmetros para ambientes que promovam maior bem-estar e melhora da saúde dos ocupantes dentro das residências no Brasil.

## REQUISITOS

Atender ao menos quatro itens abaixo, para 1 ponto, e seis itens abaixo, para 2 pontos:

a) Plano de Biofilia:

Desenvolver um Plano de Biofilia para fornecer oportunidades de integração homem-natureza: descrição de como o projeto incorpora a natureza dentro dos limites da residência através dos elementos: ambiental, iluminação e layout;

b) Plano de integração de obras de arte ao empreendimento:

Desenvolver um Plano de integração de obras de Arte ao empreendimento: descrição de como o projeto incorpora a arte nas áreas de convívio e permanência;

c) Guia Saúde e Bem-Estar:

Elaborar um guia explicativo (disponível a todos os moradores e incluso no Manual de Operação, Uso e Manutenção) com o objetivo da familiarização dos usuários com os benefícios de elementos incorporados ao projeto, descrevendo as estratégias priorizadas para alcançar o maior conforto e bem-estar dos usuários;

d) Controle da Ventilação:

Utilizar sistemas de ventilação com janelas operáveis, demonstrar que a ventilação natural é suficiente para manter os níveis de dióxido de carbono abaixo de 800ppm na ocupação planejada;

e) Protocolo de Limpeza:

Criar um plano de limpeza e boas práticas que deverá ser disponibilizado aos moradores e incluído no Manual de Operação, Uso e Manutenção. O plano deve incluir:

- I. Uma lista das superfícies do ambiente que são altamente tocadas e com pouco toque;
- II. Um cronograma que especifique a frequência com que cada superfície deve ser limpa, higienizada ou desinfetada (ex: semanalmente, diariamente), para cada superfície altamente tocada e com pouco toque.
- III. Lista de produtos com qualquer programa de etiquetagem Tipo 1, conforme definido pela ISO 14024: 1999, desenvolvido por um membro Global do Ecolabelling Networking, deve ser cumprida por pelo menos 75% dos produtos calculados por custo.





f) Espaço para atividades físicas:

Prever uma área adequada equipada (exemplos: com esteiras, bicicletas ergométricas, pesos, barras, caneleiras, colchonetes, etc.), dedicada para a realização de exercícios, de forma a incentivar as atividades físicas E/OU atender ao crédito IMP 6, possuindo a uma distância percorrida de até 1km um parque com playground, estações de exercícios ou trilhas.

g) Gerenciamento do espaço:

Deverão ser considerados requisitos mínimos de armazenamento para minimizar a bagunça e manter um ambiente bem organizado e confortável, com previsão de um armário pessoal com volume mínimo de 0,1m<sup>3</sup> para cada funcionário regular.

h) Altura mínima do pé-direito:

Quando a altura de piso a teto é proporcional às dimensões de um espaço, cria-se uma sensação expansiva, confortável e melhora a integração com o exterior. As alturas de pé-direito para espaços ocupados regularmente deverão atender aos seguintes requisitos:

- I. Ambientes com até 9m de largura: devem ter o pé-direito mínimo de 2,7m.
- II. Ambientes com mais de 9m de largura: devem ter o pé-direito mínimo de 2,75m, e 0,15m adicionais por cada 3m além dos 9m.
- III. Ambientes que possuem uma parede inteira com vista para o exterior ou um átrio (com pelo menos duas vezes a altura do pé-direito da sala): devem ter o pé-direito mínimo de 2,75m para uma largura de 12m, e 0,15m adicionais por cada 4,5m acima dos 12m.

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos revelam que passamos 90% do nosso tempo em ambientes construídos e que uma série de fatores, tais como, qualidade ambiental interna, iluminação e biofilia, impactam a saúde e o bem-estar dos ocupantes, tornando-os mais produtivos, e aumentando a sua qualidade de vida.

Este crédito tem como principal diretriz avaliar alguns dos parâmetros que proporcionam a melhora do bem-estar dos usuários de uma edificação, e está apoiado em pesquisas científicas que demonstram a relação da melhora do bem-estar do ocupante em função de características do espaço construído.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Não há.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Todas as ações realizadas deverão estar especificadas no Manual de Operação, Uso e Manutenção, incluindo informações sobre a manutenção e operação de cada uma das estratégias.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação		Todos os Projetos
Item a	Narrativa profissional do Plano de Biofilia, contendo imagens e descritivo das estratégias utilizadas in loco	X
Item b	Narrativa do Plano de integração de obras de arte, contendo imagens e descritivo das estratégias utilizadas in loco	X
Item c	Guia Saúde e Bem-estar de fácil leitura e contendo ilustrações	X
Item d	Projeto arquitetônico com medidas de aberturas para ventilação natural	X
	Formulário de responsabilidade assinado pelo projetista garantindo o controle adequado da ventilação	X
Item e	Plano de limpeza com o cronograma de operação e as certificações dos produtos de limpeza	X
Item f	Planta de arquitetura e imagens do espaço reservado para as atividades físicas e/ou um mapa, em escala, com a indicação da distância percorrida da porta da residência ao parque	X
Item g	Carta de garantia assinada pelo proprietário se comprometendo a instalar um armário pessoal por funcionário e apresentar a planta de layout com a indicação do(s) armário(s)	X
Item h	Apresentar o projeto de arquitetura com a indicação da largura do ambiente e da altura do pé-direito dos espaços ocupados regularmente	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- IMP Crédito 6 – Acesso a Espaço Aberto
- IMP Crédito 8 – Paisagismo
- QAI Pré-requisito 2 – Exaustão Localizada - Básica
- QAI Pré-requisito 3 – Desempenho Mínimo do Ambiente Interno



QAI  
CR8

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

Este é um novo crédito.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

The WELL Building Standard v1.

Better Places for People  
<http://betterplacesforpeople.org/>

International WELL Building Institute  
<https://www.wellcertified.com/>

Super Genes: Unlock the Astonishing Power of Your DNA for Optimum Health and Well-Being  
– Deepak Chopra

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Partes por milhão (ppm)** – unidade de medida para expressar concentrações muito diluídas de substâncias.

**Espaços ocupados regularmente** – áreas onde os ocupantes realizam atividades focadas dentro do edifício com média de uma hora ou mais por dia.

**Superfícies altamente tocadas** – superfícies que são frequentemente tocadas pelos utilizadores e ocupantes do edifício, tais como maçanetas, corrimãos e mesas.

Superfícies altamente tocadas Não porosas:

Tampo de mesa  
Maçaneta  
Botões de elevadores  
Telefone  
Dispositivos digitais públicos e teclados  
Interruptores  
Cadeiras

Prendedores e fixações do banheiro  
Bancadas do banheiro  
Alças e tampas do banheiro  
Banheiras, chuveiros e pisos  
Espaços de chuveiro e superfícies de banho  
Fixações e metais da cozinha  
Bancadas da cozinha  
Grade da cama  
Bandejas e mesas de cama

Superfícies altamente tocadas Porosas:

Tapetes  
Coberturas estofadas  
Cortinas de tecido  
Toalhas  
Roupas de cama: fronhas de travesseiro e consolador



QAI  
CR8





## REQUISITOS SOCIAIS (RS)

### Visão Geral

Os Requisitos Sociais são fundamentais para a qualidade da obra por abordar questões de boas práticas sociais, legalidade, qualidade e acessibilidade. Infelizmente, o mercado da construção civil no Brasil ainda é muito informal, quando se trata de questões socioambientais. A qualificação dos operários de uma obra, pode reverter em qualidade e agregação de valor para o seu próprio empreendimento.

A contratação de empresas que possuem políticas claras de responsabilidade socioambiental, que prezam pela qualidade de vida e segurança de seus funcionários, deve ser priorizada. A educação dos funcionários e equipe de obra para que eles compreendam as ações de redução dos impactos gerados pelos resíduos da construção e demolição, é indispensável para que os conceitos de sustentabilidade sejam assimilados e colocados em prática da melhor maneira possível. A capacitação destes profissionais pode proporcionar-lhes condições de desenvolvimento social, pessoal e econômico, promovendo a inserção social e aumentando a qualidade de vida, que é refletida na obra e no trabalho que desenvolvem. Esta categoria aborda questões de legalidade e qualidade do projeto e obra, acessibilidade universal e boas práticas sociais para projeto, obra e operação.

### Saúde e Bem-estar

Garantir acessibilidade universal, para que os ocupantes com deficiência física tenham acesso e mobilidade é um aspecto importante de um ambiente construído equitativo. A capacitação profissional possibilita o desenvolvimento individual das pessoas e pode proporcionar o acesso a melhores oportunidades de trabalho e condições de vida

### Resumo dos itens desta categoria:

Requisitos Sociais (RS)		5 pontos
Pré-Requisito 1	Legalidade e Qualidade	Obrigatório
Crédito 1	Acessibilidade Universal	1
Crédito 2	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	1 a 2
Crédito 3	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	1
Crédito 4	Liderança em Ação	1



RS



## OBJETIVO

Incentivar a escolha de empresas construtoras e fornecedores de materiais e serviços que atendam aos quesitos de legalidade, formalidade e qualidade, visando melhorar a qualidade de toda a cadeia da construção.

## REQUISITOS

A construtora ou o responsável técnico deve apresentar os seguintes documentos da empresa e de sua principal subcontratada, quando aplicável:

- a) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas;
- b) Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);
- c) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a justiça do trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da consolidação das leis do trabalho, aprovada pelo decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;
- d) Certidão negativa no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas – CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União ([www.portaldatransparencia.gov.br/ceis](http://www.portaldatransparencia.gov.br/ceis));
- e) Emissão de Certidão Negativa de Multas Ambientais;
- f) Declaração assinada pelo representante legal conforme diretrizes definidas pelo pré-requisito.

## 1. INTRODUÇÃO

Não existe sustentabilidade sem formalidade, legalidade e qualidade. A informalidade se apresenta com muitas facetas: sonegação de impostos; desrespeito à legislação ambiental; e desrespeito à legislação trabalhista, entre outras.

Esse pré-requisito tem como objetivo definir padrões mínimos de legalidade e qualidade, na seleção dos fornecedores e dos materiais que serão utilizados em obra.

O combate a não conformidade sistemática às normas técnicas na fabricação de materiais e componentes para a construção civil é um dos principais eixos do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

O desenvolvimento e a implementação do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) tem mostrado que a possibilidade de reduzir os custos, sem prejuízo da qualidade, depende de uma articulação dos agentes públicos e privados para elevar, progressivamente, o desenvolvimento tecnológico do setor, e os níveis de conformidade dos produtos, bem como para promover a melhoria dos métodos de gestão.





Essa articulação acontece no âmbito dos Programas Setoriais da Qualidade, por meio dos quais as entidades setoriais de fabricantes de produtos para a construção civil desenvolvem ações que visam ao desenvolvimento tecnológico do setor, e ao combate à produção em não conformidade com as normas técnicas pertinentes, observando-se as diretrizes do PBQP-H. Todas essas ações visam gerar um ambiente de isonomia competitiva na conformidade técnica, possibilitando a formação de ambiente para a evolução tecnológica, para o aumento dos padrões de produtividade e para a redução de custos.

As construtoras através de suas atividades causam um grande impacto na vida de seus colaboradores, subcontratados, parceiros e fornecedores. Por isso é fundamental que sejam vetores e protagonistas na construção de uma visão de justiça social, melhores condições de trabalho e boas práticas éticas, fiscais e comerciais. A abordagem direciona para a valorização de construtoras que já se enquadram nessa visão, na forma de contratação de seus fornecedores, atendimento às questões trabalhistas de sua equipe e a cadeia vinculada de serviços e produtos industrializados.

Assim, é importante que apresentem suas comprovações de formalidade e conformidade, de forma simples, transparente, rastreável, direta e usual de mercado. Para verificar a conformidade, consideram-se as certidões negativas como comprovação face à sua aceitação pelo sistema público de contratações e facilidade de obtenção e verificação junto aos órgãos emissores. Por fim, a Certidão negativa no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas aglutina um banco de dados valioso para ser compartilhado por todos na escolha de empresas legais.

A Declaração a ser assinada conforme o item f tem igual importância pois educa em si mesma e forma um arcabouço de informações de boas práticas para trazer à responsabilidade social e ambiental o proprietário da empresa construtora e à todos os envolvidos na construção. É recomendado que às empresas disponibilizem seus dados em Relatório GRI - Sustainability Reporting Guidelines, ou possuam a certificação B Corporation, como instrumento de comunicação ao mercado de sua responsabilidade socioambiental.

## **2. DICAS DE ABORDAGEM PARA IMPLANTAÇÃO**

### **2.1 Dicas de Abordagem**

Para atendimento aos itens a – f, siga a descrição do Programa de seis passos do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS):

#### **1. Obtenção/Verificação da lista de documentos:**

- a) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas;  
<https://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/certidoes-e-situacao-fiscal>
- b) Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);  
[http://www.fgts.gov.br/empregador/servicos\\_online/consulta\\_crf.asp](http://www.fgts.gov.br/empregador/servicos_online/consulta_crf.asp)
- c) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a justiça do trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da consolidação das leis do trabalho, aprovada pelo decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;  
<http://www.tst.jus.br/certidao>
- d) Certidão negativa no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas – CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União ;  
<http://www.portaldatransparencia.gov.br/ceis>
- e) Emissão de Certidão Negativa de Multas Ambientais;  
<https://servicos.ibama.gov.br/sicafiext/sistema.php>
- f) A ser obtida no IBAMA e nos licenciadores ambientais de cada Estado onde se encontra a obra.

Para atendimento ao item f, a declaração assinada pelo representante legal deverá afirmar:

1. Que não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7º, XXXIII, da Constituição.

2. Que não possui em sua cadeia produtiva, empregados executando trabalho degradante ou forçado, nos termos do inciso III e IV do art. 1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal.

3. Atende à Resolução CONAMA 307 – Gerenciamento de Resíduos da Construção.

4. É responsável pela qualidade e rigor técnico dos produtos e sistemas instalados na obra pela mesma, subcontratadas ou fornecedores, devendo apresentar quando exigido, comprovação de fichas técnicas e certificações específicas de qualidade, quando aplicável.

5. É responsável e exigirá os mesmos documentos e declaração de suas subcontratadas antes do início dos trabalhos.

6. A Construtora se compromete à:

- Se ainda não possui, criar uma carta de princípios éticos ou uma política socioambiental.
- Se ainda não possui, criar sua política de compra a seleção de fornecedores que sejam licenciados e que não possuam passivos ambientais.
- Incluir em seu estatuto, práticas anticorrupção e antipropina.
- Expor publicamente seus compromissos éticos por meio de material institucional, pela internet ou de alguma outra forma.
- Além de atuar de acordo com a legislação em vigor, criar conselho consultivo e auditar suas demonstrações financeiras.
- Seguir práticas de preço e concorrência, cumprimento a legislação negando e evitar: pirataria, sonegação fiscal, contrabando, adulteração de marcas e falsificação de produtos.

Nota: Nos casos de emissão de declaração falsa, a empresa estará sujeita à tipificação no crime de falsidade ideológica, prevista no artigo 299 do Código Penal Brasileiro, bem como nos crimes previstos nos artigos 90 e 93 da Lei nº 8.666/93.

## **2.2 Metodologia de cálculos**

Não há.

## **2.3 Adequação Regional**

Pode existir em cada estado ou município legislações existentes diferentes dos padrões citados. Nestes casos, considerar sempre a legislação mais restritiva.



RS  
PR.1

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A gestão de insumos e obra deve seguir as recomendações deste Guia de Certificação e das Normas e Leis vigentes, para que o desempenho socioambiental da obra possa ser elevado.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Documentos aplicáveis para a construtora ou o responsável técnico: a) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas; b) Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS); c) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a justiça do trabalho d) Certidão negativa no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas – CEIS e) Emissão de Certidão Negativa de Multas Ambientais;	X
f) Declaração assinada pelo representante legal, conforme descrito pelo pré-requisito	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Todos os créditos deste Guia de Certificação estão relacionados com as questões sociais, porém, os listados abaixo possuem relação direta:

- RS Crédito 2 – Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra
- RS Crédito 3 – Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção
- IP Crédito 1 – Projeto Integrado

### 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Documentação exigida para a comprovação do pré-requisito foi alterada.

### 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Decreto de Lei nº 5.452, de 1 de Maio de 1943: Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho.  
Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.  
Instrução Normativa RFB nº 1.183 de 19 de agosto de 2011: Dispõe sobre o Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ).

Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986: Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997: Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

### 8. BIBLIOGRAFIA

Certificação B Corporation  
<https://www.bcorporation.net/>

Conselho Brasileiro de Construção Sustentável  
<http://www.cbcs.org.br/>

Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor - PROCON  
<http://www.procon.sp.gov.br>

Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor - IDEC  
<http://www.idec.org.br/>

Lista de empresas nacionais autuadas por exploração de mão-de-obra infantil  
<http://sistemasiti.mte.gov.br/>

Lista dos empregadores que mantiveram ou mantêm condições de trabalho inadequadas: trabalho escravo, condições precárias de higiene ou alimentação inadequada  
<http://www.reporterbrasil.com.br/listasuja/index.php>  
<http://www.unglobalcompact.org/participants/search>  
[http://portal.mte.gov.br/trab\\_escravo/portaria-do-mte-cria-cadastro-de-empresas-e-pessoas-autuadas-por-exploracao-do-trabalho-escravo.htm](http://portal.mte.gov.br/trab_escravo/portaria-do-mte-cria-cadastro-de-empresas-e-pessoas-autuadas-por-exploracao-do-trabalho-escravo.htm)  
<http://amazonia.org.br/wp-content/uploads/2012/04/Atlas-do-Trabalho-Escravo.pdf>

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H  
<http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/index.php>

Relatório GRI - Sustainability Reporting Guidelines  
<https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente

**Licenciamento Ambiental** – o licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

**Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)** – é a principal norma legislativa brasileira referente ao Direito do trabalho e ao Direito processual do trabalho. Ela foi criada através do Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943 e sancionada pelo então presidente Getúlio Vargas durante o período do Estado Novo, entre 1937 e 1945, unificando toda legislação trabalhista então existente no Brasil.

**Trabalho escravo** – é o trabalho forçado que envolve restrições à liberdade do trabalhador. O trabalhador é obrigado a prestar um serviço, sem receber um pagamento ou recebem um valor insuficiente para suas necessidades e as relações de trabalho costumam ser ilegais. Diante destas condições, as pessoas não conseguem se desvincular do trabalho. A maioria é forçada a trabalhar para quitar dívidas, muitas vezes contraída por um ancestral.

**Trabalho infantil** – é toda forma de trabalho exercido por crianças e adolescentes, abaixo da idade mínima legal permitida para o trabalho, conforme a legislação vigente. No Brasil, a



Constituição Federal de 1988 (art. 7º, XXXIII)9 admite o trabalho, em geral, a partir dos 16 anos, exceto nos casos de trabalho noturno, perigoso ou insalubre, nos quais a idade mínima se dá aos 18 anos. A Constituição admite, também, o trabalho a partir dos 14 anos (art. 227, § 3º, I), mas somente na condição de aprendiz (art. 7º, XXXIII).

Segundo a UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância), o trabalho infantil é definido como toda a forma de trabalho abaixo dos 12 anos de idade, em quaisquer atividades económicas; qualquer trabalho entre 12 e 14 anos que não seja trabalho leve; todo o tipo de trabalho abaixo dos 18 anos enquadrado pela OIT nas “piores formas de trabalho infantil”.

**Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas – CEIS** - O Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (CEIS) é um banco de informações mantido pela Controladoria-Geral da União (CGU) que tem como objetivo consolidar a relação das empresas e pessoas físicas que sofreram sanções das quais decorra como efeito restrição ao direito de participar de licitações ou de celebrar contratos com a Administração Pública.

A Lei 12.846/2013 (Lei Anticorrupção) trouxe a obrigatoriedade dos entes públicos, de todos os Poderes e Esferas de Governo, manterem este cadastro atualizado. Para atender a esta exigência, a CGU desenvolveu o Sistema Integrado de Registro do CEIS/CNEP, que é alimentado diretamente pelos entes e é a fonte de dados publicados no CEIS.

Vários entes federados possuem cadastros sobre o assunto, alguns possibilitam a consulta mediante o CNPJ das empresas e outros em forma de lista. O CEIS pretende reunir em único local uma relação de apenados proveniente das diversas fontes disponíveis.

Ao consolidar dados de várias fontes e traduzir a linguagem técnica para uma estrutura mais acessível, o CEIS aumenta a transparência sobre o assunto. Além disso, para preservar a fidedignidade das informações o CEIS traz a indicação da fonte, o que possibilita ao usuário aprofundar sua consulta, caso deseje o contato direto com o órgão sancionador.

O CEIS objetiva servir de fonte de referência para os órgãos da Administração Pública no tocante aos seus processos de compras. Serve, ainda, como ferramenta de transparência para a sociedade em geral.

**Relatório GRI** - Sustainability Reporting Guidelines – relatório de transparência que se baseia na descrição quantitativa e qualitativa dos riscos e impactos socioambientais relacionados à operação de uma empresa.

**Certificação B Corporation** – certificado emitido pelo B Lab para identificar empresas que seguem determinados padrões de transparência, responsabilidade e desempenho. Essas empresas estão liderando um movimento global para redefinir o sucesso nos negócios.

## OBJETIVO

Projetar a residência para aumentar a longevidade do seu uso, por meio da previsão da expansibilidade, acessibilidade ou adaptabilidade para pessoas da terceira idade e/ou portadores de necessidades especiais. Ampliar a vida útil da edificação com adequações planejadas, evitando a geração desnecessária de resíduos.

## REQUISITOS

Projetar 100% da residência adaptável, ou seja, com possibilidade para uma futura adequação conforme os padrões de acessibilidade universal descritos na normativa técnica ABNT NBR 9050.

Essas facilidades deverão constar, também, no memorial descritivo do projeto e no Manual de Operação, Uso e Manutenção.

### 1. INTRODUÇÃO

A universalização do uso dos espaços residenciais é condição primordial para o desenvolvimento de uma sociedade inclusiva. A inserção dos conceitos de acessibilidade e de desenho universal nos projetos residenciais visa diminuir a demanda por reformas ou mudanças para outras residências, causadas pela ausência de estrutura específica para receber um morador com condições reduzidas de mobilidade. A instalação de facilidades propicia menor demanda por materiais naturais e reduz a geração de resíduos. Socialmente, gera bem-estar na estrutura privada e na comunidade condominial, uma vez que todas as pessoas, com diferentes idades, estaturas, mobilidade, visão etc., podem permanecer em seus imóveis, de forma segura e com qualidade de vida.

### 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

#### 2.1 Dicas de Abordagem

São pressupostos do desenho universal:

1- Equiparação nas possibilidades de uso. O projeto é útil e comercializável às pessoas com habilidades diferenciadas.

2- Flexibilidade no uso. O projeto atende a uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades.

3- Uso simples e intuitivo. O projeto é de fácil compreensão e uso, independentemente da experiência, nível de formação, conhecimento do idioma, ou da capacidade de concentração do usuário.

4- Captação da informação. O projeto comunica eficazmente ao usuário as informações



necessárias, independentemente de sua capacidade sensorial ou de condições ambientais.

5- Tolerância ao erro. O projeto minimiza o risco e as consequências adversas de ações involuntárias ou imprevistas.

6- Mínimo esforço físico. O projeto pode ser utilizado com um mínimo de esforço, de forma eficiente e confortável.

7- Dimensão e espaço para uso e interação. O projeto oferece espaços e dimensões apropriados para a interação, alcance, manipulação e uso, independentemente de tamanho, postura ou mobilidade do usuário.

## 2.2 Metodologia de cálculos

Calcular raios de giro, dimensões de espaços e passagens, alturas de instalações, conforme norma.

## 2.3 Adequação Regional

Por se tratar de uma norma vigente em todo o território nacional, não há variação regional.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Devem constar no Manual de Operação, Uso e Manutenção as condições de adaptabilidade da edificação, informações e os sites de consulta na internet sobre as normas a serem seguidas para reforma ou ampliação da residência.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Projeto contendo os layouts internos e externos da residência, comprovando a possibilidade de futura adequação e adaptação atendendo a norma NBR 9050.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- MR Crédito 6.1 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas estruturais
- MR Crédito 6.2 – Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas não-estruturais

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

Projetar 100% da residência adaptável, ou seja, com possibilidade para uma futura adequação conforme os padrões de acessibilidade universal.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Decreto de lei 5296 de 2 de dezembro de 2004 – Lei de acessibilidade em espaços públicos e privados.

ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Acessibilidade Brasil  
<http://www.acessobrasil.org.br/>

Desenho Universal – Um conceito para todos.  
[http://www.rinam.com.br/files/REFERENCIAS\\_DesenhoUniversalumconceitoparatodos.pdf](http://www.rinam.com.br/files/REFERENCIAS_DesenhoUniversalumconceitoparatodos.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será ganho 1 ponto por desempenho exemplar as residências que possuírem 100% da estrutura acessível, sendo entregue pelo menos 1 banheiro e um quarto em conformidade com a norma Brasileira de acessibilidade ABNT NBR 9050.

## 10. GLOSSÁRIO

**Acessibilidade** – Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de necessidades especiais ou com mobilidade reduzida.

**Barreiras** – Qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação, classificadas em:

- a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias públicas e nos espaços de uso público;
- b) barreiras nas edificações: as existentes no entorno e interior das edificações de uso público e coletivo e no entorno e nas áreas internas de uso comum nas edificações de uso privado multifamiliar;
- c) barreiras nos transportes: as existentes nos serviços de transportes;
- d) barreiras nas comunicações e informações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação.

**Elemento da urbanização** – Qualquer componente das obras de urbanização, tais como os referentes à pavimentação, saneamento, distribuição de energia elétrica, iluminação pública, abastecimento e distribuição de água, paisagismo e os que materializam as indicações do planejamento urbanístico.

**Mobiliário urbano** – Conjunto de objetos existentes nas vias e espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação, de forma que sua modificação ou traslado não provoque alterações substanciais nestes elementos, tais como semáforos, postes de sinalização e similares, telefones e cabines telefônicas, fontes públicas, lixeiras, toldos, marquises, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.

**Ajuda técnica** – Produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida.

**Edificações de uso privado** – Aquelas destinadas à habitação, que podem ser classificadas como unifamiliar ou multifamiliar.

**Desenho universal** – Concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.



RS  
CR1



**Cadeirantes** – Pessoas portadoras de necessidades locomotoras especiais e que precisam de cadeiras de rodas para se locomover.

**Rampas acessíveis** – Rampas que possuem inclinação confortável para pessoas portadoras de necessidades especiais a utilizarem. Segundo a norma da ABNT 9050, ela precisa ter inclinação de 8,33% ou menos ou, no caso de reformas, de no máximo 12,5%, quando esgotadas as possibilidades de soluções.

### OBJETIVO

Incentivar o comprometimento empresarial com o desenvolvimento, bem estar e inclusão social dos colaboradores de parcelas da sociedade menos atendidas, sejam das equipes de projeto, equipes de obra e fornecedores. visando ampliar oportunidades de melhoria de capacidade técnica, econômica e inclusão social

### REQUISITOS

Comprovar o atendimento de pelo menos 2 itens abaixo, para 1 ponto, e todos os itens para 2 pontos:

a) Educação para a Gestão de RCD (Resíduos de Construção e Demolição):

Comprovar a inclusão dos temas de educação ambiental e de gestão de resíduos da construção e demolição no processo de integração do colaborador no canteiro de obras. Esse treinamento deve desenvolver a compreensão das responsabilidades de cada um no desempenho de suas atividades e tornar cada colaborador um elemento transformador em seu meio, por intermédio da reflexão sobre os impactos da sua atuação no ambiente. Os colaboradores devem, ainda, conhecer as principais medidas implementadas na edificação no que se refere a esses temas, além dos princípios da qualidade e sua importância na questão ambiental.

O programa de Educação Ambiental e Gestão de Resíduos de Construção deve atender no mínimo 4 horas totais de curso, para todos os trabalhadores envolvidos na obra. Os itens fundamentais ao programa de educação ambiental são:

- Benefícios da construção sustentável e implicações positivas e negativas ao ambiente;
- Boas práticas de utilização dos recursos de água e energia na obra e na residência;
- Descarte responsável de resíduos de consumo próprio;
- Distribuição de cartilha educativa impressa individual ou cartaz/banner comunitário, contendo informações sobre a caracterização e a triagem dos tipos de resíduos gerados; formas de coleta, acondicionamento e transporte no canteiro. Utilize imagens para facilitar a compreensão dos funcionários.
- Busca de informações sobre o licenciamento de empresas e os requisitos de contratação para a obra em questão;
- Definição sobre a destinação dos resíduos para a reciclagem ou reuso.

b) Desenvolvimento Pessoal dos Colaboradores:

Implementar um curso de alfabetização no canteiro de obras para, pelo menos, 10% dos colaboradores, com duração de trinta horas, que deverá ser documentado, por meio de contrato com associação de moradores, organizações não governamentais (ONGs), escolas locais ou profissionais qualificados. O programa do curso deve incluir o plano de aula e planejamento de horários.

c) Capacitação Profissional dos Colaboradores:

Realizar ou financiar curso de capacitação profissional dos colaboradores em atividades



RS  
CR2

relacionadas à construção civil, com carga horária mínima de trinta horas e abrangência mínima de 10% dos colaboradores. A capacitação profissional do empregado deve ser efetuada durante a execução da obra, e pode ser documentada por meio de contrato com associações, sindicatos ou ONGs locais. A metodologia a ser apresentada deve contemplar obrigatoriamente as seguintes etapas: transmissão do conhecimento, desenvolvimento de habilidades, experiência supervisionada e avaliação profissional.

A metodologia de desenvolvimento pessoal e capacitação profissional dos colaboradores devem contemplar as etapas explicitadas nos itens seguintes.

- Transmissão de conhecimento: consiste na transmissão do conteúdo teórico da capacitação referida às diferentes competências relacionadas a cada ocupação; pode ser realizada por diferentes meios, sejam escritos, sejam audiovisuais ou outros, preferencialmente em salas de aula.
- Desenvolvimento de habilidades: ocorre por meio da prática, sob condições controladas, da execução das atividades envolvidas na ocupação profissional; o conteúdo a ser desenvolvido corresponde à aplicação controlada dos conhecimentos transmitidos na etapa anterior, ocorrendo em oficinas e no canteiro de obras.
- Experiência supervisionada no canteiro de obras (o “aprender fazendo”): envolve a aplicação dos conhecimentos e habilidades nas condições reais encontradas nos canteiros de obras.
- Avaliação do profissional: nela, o trabalhador deverá ser aprovado por avaliação do desenvolvimento do conjunto de competências adequado ao perfil profissional estabelecido, dando origem a um atestado de reconhecimento.

d) Equidade Social na comunidade:

Desenvolver plano de mitigação de riscos sociais para a redondeza conforme a vulnerabilidade específica da região e ou colaborar com representação e conhecimento técnico em associações locais para minimizar os riscos de enchentes, incêndios, desabamentos, desmoronamentos entre outros.

Para implementar esse item é necessário completar formulário de equidade social da comunidade (disponível para download no site do GBC Brasil), com o levantamento das características da comunidade e medidas preventivas ou inclusivas que o projeto desenvolverá para atender ou minimizar os temas definidos como prioridade. Considerar obrigatoriamente o tema empregabilidade oferecendo como medida, a contratação de colaboradores, principalmente que perderam seus empregos com a intervenção ou desapropriação da área no raio de 20 km visando minimizar os efeitos da gentrificação. Serão consideradas medidas como contribuições financeiras ou ações em parceria com ONG's locais. O levantamento de dados ou pesquisas podem ser obtidas através de entidades públicas, privadas e de organizações não governamentais, desde que registradas e fontes legítimas.

Nota: Para o atendimento desse crédito também serão considerados cursos sobre construção civil em alguma instituição específica de renome, como Senac, Sesc, Senai, entre outras. Deve-se comprovar que o curso foi realizado durante a realização da obra e possui foco nas tecnologias e serviços utilizados nesta obra em específico. Todas as informações sobre o curso devem atender aos requisitos acima estipulados e devem ser compartilhadas com o GBC Brasil para comprovação.

## 1. INTRODUÇÃO

Privilegiar a contratação de empresas que possuam políticas de responsabilidade socioambiental e disseminam exponencialmente esses valores para a comunidade em que estão inseridas. O comprometimento social e interação com o entorno de cada empreendimento traz segurança

e qualidade de vida para seus funcionários e para os habitantes da comunidade local, promovendo maior eficiência no atendimento às diretrizes, critérios e procedimentos do Plano de Gerenciamento de Resíduos, uma vez que os colaboradores envolvidos estão instruídos e disciplinados sobre quais são as ações necessárias para minimizar esses impactos gerados pelos resíduos da construção e demolição.

O Desenvolvimento pessoal e profissional dos trabalhadores melhora a qualidade de vida e promove a inserção social.

A combinação de ações voltadas à educação formal e à cidadania, com ações direcionadas à formação geral para o trabalho e à formação profissional, permite a capacitação integral dos trabalhadores, proporcionando-lhes condições de desenvolvimento social, econômico e profissional, tornando-os motivados e capacitados.

Os Indicadores de 2007 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram diversas deficiências do setor da construção civil no que se refere à questão social. Por exemplo, ele é um dos três setores com os menores percentuais de contribuição para previdência (32,6%), uma vez que, tradicionalmente, é um dos que possuem maiores percentuais de trabalhadores por conta própria (autônomos) e colaboradores sem carteira de trabalho assinada, superando apenas os setores de serviços domésticos e de atividades agrícolas. A construção é o segundo com menor índice de sindicalização (7,3%), melhor somente que o de serviços domésticos. O mesmo tipo de pesquisa, realizada em 2003, destacou que havia em torno de 1,93 milhão de trabalhadores com rendimento de, no máximo, dois salários mínimos, e por volta de 303 mil trabalhadores da construção civil que recebiam até meio salário mínimo; esse contingente de trabalhadores certamente tem dificuldades de acesso à educação e aos serviços de saúde básicos, entre outros direitos sociais, trabalhistas e políticos. O setor também é um dos campeões em acidentes de trabalho

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

O material didático, as ferramentas para aprendizagem utilizadas e os recursos necessários podem envolver apostilas, kits e vídeos ilustrativos e amostras (produtos, equipamentos, ferramentas, sinalizações, equipamentos de proteção individuais – EPI) necessários. Para reforçar a fixação dos conceitos, recomenda-se a confecção de material de comunicação com finalidade educativa, como jornais, cartilhas e murais fartamente ilustrados.

Para facilitar o desenvolvimento deste item, sugerimos a associação com empresas ou ONG's especializadas no assunto, como por exemplo a ONG Mestres da Obra.

<http://www.mestresdaobra.com.br/>

A capacitação e educação dos profissionais e equipe de obra são fundamentais para o bom desempenho da mesma. Existem diversas formas de atendimento deste crédito e implementação de boas práticas sociais para o projeto e obra. Abaixo seguem alguns exemplos:

- Oficinas, cursos, palestras, campanhas, dinâmicas sobre o consumo para redução dos desperdícios dos recursos naturais e energéticos;
- Simulações da utilização dos equipamentos oferecidos;
- Visitas a empreendimentos com mesmos equipamentos e tecnologias sustentáveis;
- Ações para nivelamento das informações sobre o empreendimento e suas implicações no meio ambiente;
- Elaboração de material informativo ou pedagógico (de suporte para a outra atividade);
- Definição de estratégias de comunicação com finalidade educativa, envolvendo a produção e a divulgação de materiais relacionados ao tema, como jornais, cartilhas, textos, murais etc.;



RS  
CR2

- Formação de agentes ou educadores ambientais;
- Reuniões, fóruns e outros espaços de discussão para difusão de conhecimentos sobre reaproveitamento de materiais e uso racional dos recursos naturais;
- Apresentação de vídeos, esquetes teatrais, dinâmicas e outras atividades, visando a fomentar a reflexão dos colaboradores sobre os impactos da sua atuação no ambiente;
- Oferta aos colaboradores de inscrições em cursos ou seminários sobre o tema da sustentabilidade.

## 2.2 Metodologia de cálculos

Calcular porcentagens relativas a cada item.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Itens a, b, c	Item d
Conteúdo do curso ministrado conforme descrito pelo crédito;	X	
Comprovação de participação, contendo ata do curso com nome, RG e assinatura de todos os presentes;	X	
Informações sobre o professor ministrador deste curso como: nome completo, qualificações, mini currículo, experiência prévia;	X	
Fotos do curso e fotos das informações sobre os resíduos no local da obra;	X	
Formulário de avaliação de equidade social na comunidade (disponível para download no site do GBC Brasil) com o levantamento das características da comunidade e medidas preventivas ou inclusivas que o projeto desenvolverá para atender ou minimizar os temas definidos como prioridade.		X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- RS Pré-Requisito 1 – Legalidade e Qualidade
- RS Crédito 3 – Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Itens d (inclusão de trabalhadores locais), e (ações para mitigações de riscos sociais), f (ações para a geração de emprego e renda local) foram unificados e transformados em item d (Equidade Social na Comunidade).
- Pontuação aumentou de 1 ponto (versão 1) para 2 pontos (versão 2)

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Programas Setoriais da Qualidade (PSQ) do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC)

## 8. BIBLIOGRAFIA

Resolução CONAMA 307, de 5 de Julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004: Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12.305:2010 e Decreto 7404:2010)

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat  
<http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/index.php>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
<http://www.ibge.gov.br/home/>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Será atribuído um ponto de desempenho exemplar caso seja realizada a Capacitação Profissional dos colaboradores, totalizando a carga horária mínima de 200 horas e abrangência de 30% dos colaboradores.

## 10. GLOSSÁRIO

**Gestão Ambiental** - ou gestão de recursos ambientais é a administração do exercício de atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, incluindo fontes de energia, renováveis ou não. Fazem parte também do arcabouço de conhecimentos associados à gestão ambiental técnicas para a recuperação de áreas degradadas, técnicas de reflorestamento, métodos para a exploração sustentável de recursos naturais, e o estudo de riscos e impactos ambientais para a avaliação de novos empreendimentos ou ampliação de atividades produtivas.



RS  
CR2



### OBJETIVO

Estimular o estudo do impacto de implantação da edificação na comunidade local e produção de material visando manter o uso de boas práticas durante a vida útil da mesma. Através da educação, desenvolver e estimular a mudança de comportamento efetiva dos moradores para uma operação e manutenção mais sustentável do empreendimento.

### REQUISITOS

Prestar informações e orientar os moradores e ocupantes sobre a utilização dos itens de sustentabilidade incorporados à residência, gerando uma conscientização de sustentabilidade e dos materiais utilizados em prol do meio ambiente, totalizando a carga horária mínima de quatro horas e abrangência de no mínimo 50% dos moradores e empregados.

As atividades educativas devem ser iniciadas antes do início da ocupação do morador, e ser atualizado até a sua conclusão, sob a responsabilidade do responsável por esse item.

As atividades educativas devem contemplar ao menos:

- Identificação de todo equipamento instalado;
- Instrução de como utilizar as medidas implantadas e operar os equipamentos instalados;
- Informação de como manter as medidas e equipamentos.

### 1. INTRODUÇÃO

A correta educação dos moradores e orientação quanto às melhores práticas de operação e manutenção do empreendimento beneficia socialmente os usuários, através da melhora da qualidade ambiental de vida. Traz resultados financeiros pelo uso racional de recursos de energia e água. Ambientalmente minimiza a geração e descarte de materiais, direciona o mercado para a reciclagem e reuso, diminuindo os danos causados pela emissão de CO<sup>2</sup> relativas à produção e transporte. Além disso, proporcionar espaços de discussão e informação favorece a reflexão e a mudança de comportamento, baseados no conhecimento das alternativas sustentáveis adotadas e demais conteúdos relacionados ao empreendimento.

O uso de Boas práticas Sociais para Operação e Manutenção das residências traz benefícios globais e individuais. Em um primeiro momento, o maior benefício gerado por essas ações é integrar os moradores das unidades habitacionais, assim como os gestores do empreendimento aos processos de sustentabilidade e a sua importância. Reconhece-se a necessidade da educação ambiental como um desenvolvedor social e do meio- ambiente como um todo.





## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Abaixo seguem alguns critérios de aplicação deste crédito:

- Oficinas, cursos, palestras, campanhas, dinâmicas sobre o consumo para redução dos desperdícios dos recursos naturais e energéticos;
- Simulações da utilização dos equipamentos oferecidos;
- Visitas a empreendimentos com mesmos equipamentos e tecnologias sustentáveis;
- Ações para nivelamento das informações sobre o empreendimento e suas implicações no meio ambiente;
- Confecção de material informativo ou pedagógico (de suporte para a outra atividade);
- Definição de estratégias de comunicação com finalidade educativa, envolvendo a produção e a divulgação de materiais relacionados ao tema, como jornais, cartilhas, textos, murais etc.;
- Formação de agentes ou educadores ambientais;
- Reuniões, fóruns e outros espaços de discussão para difusão de conhecimentos sobre reaproveitamento de materiais e uso racional dos recursos naturais;
- Apresentação de vídeos, esquetes teatrais, dinâmicas e outras atividades, visando a fomentar a reflexão dos ocupantes sobre os impactos da sua atuação no meio ambiente;

### 2.2 Metodologia de cálculos

Calcular porcentagem de atendimento ao crédito.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Utilizar o Manual de Operação, Uso e Manutenção para auxiliar com a educação do morador e ocupantes da residência.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Conteúdo do curso ministrado conforme descrito pelo crédito;	X
Comprovação de participação, contendo ata do curso com nome, RG e assinatura de todos os presentes;	X
Informações sobre o professor ministrador deste curso como: nome completo, qualificações, mini currículo, experiência prévia;	X
Fotos do curso e fotos das informações sobre os resíduos no local da obra.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- RS Pré-Requisito 1 – Legalidade e Qualidade
- RS Crédito 3 – Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra
- IP Pré-requisito 1 – Manual de Operação, Uso e Manutenção

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Apenas opção de educação ambiental dos moradores e funcionários (ocupantes)
- Não há desempenho exemplar

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Consumo Sustentável - Manual de Educação publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Educação e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor.  
[http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/\\_arquivos/consumo\\_sustentavel.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/consumo_sustentavel.pdf)

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Comunidade** – totalidade dos organismos vivos que fazem parte do mesmo ecossistema e interagem entre si, corresponde, não apenas à reunião de indivíduos (população) e/ou sua organização social (sociedade) e sim ao nível mais elevado de complexidade de um ecossistema. Uma comunidade pode ter seus limites definidos de acordo com características que signifiquem algo. Mas ela também pode ser definida a partir da perspectiva de um determinado organismo da comunidade. Por exemplo, as comunidades possuem estrutura trófica, fluxo de energia, diversidade de espécies, processos de sucessão, entre outros componentes e propriedades.



RS  
CR3



## OBJETIVO

Fomentar a transformação da indústria da construção civil em direção a sustentabilidade, através de capacitação e engajamento profissional, disseminação da informação, promoção de pesquisas e estudos, incentivo a criação de políticas públicas e desenvolvimento de ferramentas para o mercado.

## REQUISITOS

Possuir ao menos 5 empresas e/ou profissionais no projeto e obra que, contribuíram no fornecimento de materiais, produtos ou serviços, que sejam Membros do Green Building Council Brasil.

### 1. INTRODUÇÃO

O crédito pretende estimular a participação da iniciativa privada nos movimentos de transformação de mercado que atuam sem visar fins lucrativos. O Green Building Council Brasil é uma organização sem fins lucrativos que possui como missão a transformação da indústria da construção civil e cultura da sociedade em direção à sustentabilidade, utilizando as forças de mercado para construir e operar edificações e comunidades de forma integrada, garantindo o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, impactos sócio ambientais e uso de recursos naturais, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e bem-estar das gerações presentes e futuras.

Estimular o engajamento e networking entre empresas associadas do GBC Brasil aumentamos o número de novas lideranças proativas no desenvolvimento de um Brasil com mais progresso, justiça social e ambiental. Ao mesmo tempo, oferecemos base de consultas acerca das melhores tecnologias, serviços e soluções auxiliando os empreendedores durante as fases de projeto, obra, operação, manutenção e desconstrução de uma edificação.

Empresas que suportam movimentos de transformação com foco em sustentabilidade são reconhecidas por possuir maior senso de comunidade e responsabilidade social corporativa, e contribuem na construção de uma forte rede colaborativa, envolvendo a participação do poder público, iniciativa privada, sociedade civil organizada e população.

Os Membros do Green Building Council Brasil, apoiam de forma direta ou indireta as ações:  
Capacitação contínua e engajamento profissional;

Disseminação de informação, promoção de estudos, pesquisas e cases de sucesso;  
Realização de projetos sociais;

Desenvolvimento de políticas públicas de incentivo fiscal, administrativo ou de cunho financeiro;  
Desenvolvimento e aprimoramento de sistemas de certificação desenvolvidos para o mercado da construção civil;



RS  
CR4

Trata-se de um suporte essencial para que, ainda nesta geração todos possam, progressivamente, trabalhar, morar e estudar em uma edificação sustentável.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Antes de iniciar o projeto e obra, busque informações sobre empresas e profissionais no diretório dos Membros do GBC Brasil, disponível no website da organização, verificando oportunidades e sinergias junto destas empresas que lideram a indústria nacional da construção sustentável.

### 2.2 Metodologia de cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Lista dos envolvidos no projeto e/ou obra que são associados do GBC Brasil, incluindo nome fantasia e CNPJ das empresas, assim como descritivo simples sobre a contribuição de cada Membro no projeto ou obra.	X
Comprovação de vínculo da empresa com o projeto em questão, através de contrato de prestação de serviço ou nota fiscal de compra de produto, serviço ou material.	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- IP Crédito 2 – Educação e Divulgação
- IP Crédito 3 – Inovação e Projeto

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Este crédito é novo.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Diretório dos Membros GBC Brasil  
<http://www.gbcbrazil.org.br/diretorio-membros.php>

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Membros** - empresas associadas a ONG Green Building Council Brasil.



RS  
CR4





## INOVAÇÃO E PROJETO (IP)

### Visão Geral

Estratégias e medidas de construção sustentável estão em constante evolução e melhoria. As novas tecnologias introduzidas continuamente no mercado colaboram com novidades no ramo da pesquisa e desenvolvimento de produtos. O objetivo desta categoria é reconhecer projetos com potencial inovador para construções sustentáveis.

Esta categoria incentiva o projeto integrado e planejado, o gerenciamento da qualidade visando durabilidade, a realização do manual do usuário e inovação nas práticas de sustentabilidade. Também aborda a obtenção de desempenho exemplar nas outras categorias relacionadas neste Guia e a importância da participação de um profissional credenciado, que possui conhecimentos na área de sustentabilidade e gestão integrada de projetos, para melhorar o processo de projeto e obra das construções atuais e que visam certificação.

### Implementação de novas tecnologias e métodos

À medida que a indústria da construção civil apresenta novas estratégias para o desenvolvimento sustentável, as oportunidades que levam a benefícios ambientais adicionais continuarão a surgir. As equipes de projeto devem sempre buscar estratégias inovadoras e oportunidades que possuam benefícios ambientais.

As equipes de projeto podem ganhar pontos por desempenho exemplar para a implementação de estratégias que resultem em desempenho exemplar, que exceda o nível exigido por um pré-requisito ou crédito existente.

### Saúde e Bem-estar

O Manual do Usuário possibilita maior integração entre o ocupante e o ambiente construído. Através da compreensão das estratégias implementadas para a obtenção da Certificação, o usuário ampliará a sua percepção e por meio desta conscientização poderá tirar o melhor proveito da sua moradia.

### Resumo dos itens desta categoria:

Inovação e Projeto (IP)		10 pontos
Pré-requisito 1	Manual de Operação, Uso e Manutenção	Obrigatório
Crédito 1	Projeto Integrado e Planejamento	3
Crédito 2	Educação e Divulgação	1 a 2
Crédito 3	Inovação e Projeto	1 a 5



IP





### OBJETIVO

Desenvolver um guia que contenha informações sobre o projeto e obra da residência, assim como informações sobre os equipamentos e sistemas instalados e como operá-los, para que a mesma mantenha seu desempenho elevado ao longo de sua vida útil.

### REQUISITOS

Desenvolver um manual de operação, uso e manutenção, impresso ou digital, disponibilizado para o proprietário da residência, que contenha o seguinte conteúdo:

a) Plantas de arquitetura, instalações elétricas e hidráulicas, paisagismo, ar condicionado, luminotécnico, desenhos de simulação energética, irrigação, estrutura, memorial descritivo e qualquer outra informação de projeto que tenha sido realizada para o desenvolvimento da residência. Incluir TODOS os projetos complementares.

b) Checklist da Certificação GBC Brasil preenchido com os itens atendidos.

c) Cópia de cada Formulário enviado com seus devidos documentos anexados, de forma que fique claro o atendimento de cada crédito.

d) Manuais dos fabricantes de todos os equipamentos, luminárias, dispositivos e sistemas instalados.

e) Informações gerais sobre uso eficiente da água, energia e recursos naturais.

f) Guia especial de operação e manutenção para todos os equipamentos instalados na residência, incluindo:

- Equipamento de aquecimento e resfriamento;
- Equipamento de ventilação mecânica;
- Equipamento de controle de umidade;
- Sistema de energia renovável; e
- Sistema de irrigação, captação de água de chuva ou de águas cinzas.

g) Guia especial com relação às atividades e escolhas dos ocupantes, incluindo:

- Materiais de limpeza, métodos e compra;
- Paisagismo nativo;
- Impactos de fertilizantes e pesticidas químicos;
- Irrigação;
- Iluminação;
- Seleção de aparelhos.

h) Informação educacional sobre “energia verde”.



## 1. INTRODUÇÃO

O desempenho e durabilidade de uma residência baseada na Certificação GBC Brasil dependem do uso correto de suas características e da manutenção de seus sistemas ao longo de sua vida útil. Desse modo, verificação dos modos e técnicas construtivas, bem como relação de tecnologias, materiais e equipamentos adotados por meio de um manual indicativo, é essencial para alcançar metas de sustentabilidade de longo prazo, no setor residencial.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Forneça um Manual de Operação, Uso e Manutenção com explicações de todas as características sustentáveis instaladas na residência. O manual deve ser apresentado ao comprador da residência ou inquilino.

Projete o manual de forma fácil de usar, com particular ênfase nos aspectos da casa que necessitam manutenção regular. Quando possível, inclua o nome dos vendedores para que o proprietário possa adquirir peças de reposição ou serviços de manutenção em garantia. Projete o manual para uso de longo-prazo, para que o manual possa mudar de mãos e ainda ser útil e possível de manusear após 20 anos de construção da casa.

Forneça cópias eletrônicas do manual impresso, para que ele possa ser impresso novamente em caso de perda.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO

O desenvolvimento de um Manual de Operação, Uso e Manutenção é fundamental para aprimorar o desempenho e duração do projeto, por possuir informações que contribuem para a operação e manutenção de todos os componentes e equipamentos presentes, elevando a qualidade de vida e durabilidade.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Manual de Operação, Uso e Manutenção contemplando todos os itens descritos pelo pré-requisito	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Este pré-requisito se relaciona com diversos pré-requisitos e créditos da Certificação GBC Brasil, à medida que o Manual de Operação, Uso e Manutenção deve conter informações sobre o projeto e obra da residência, assim como informações sobre os equipamentos e sistemas instalados e como operá-los, para que a mesma mantenha seu desempenho elevado ao longo de sua vida útil.

O desenvolvimento de um Manual de Operação, Uso e Manutenção é fundamental para aprimorar o desempenho e duração do projeto, por possuir informações que contribuem para

a operação e manutenção de todos os componentes e equipamentos presentes, elevando a qualidade de vida e durabilidade.

Diversos pré-requisitos e créditos da Certificação GBC Brasil fornecem diretrizes para a inclusão de informações no Manual de Operação, Uso e Manutenção (especificadas no item 3. Gestão da Operação).

Abaixo uma lista dos pré-requisitos e créditos que referenciam o Manual de Operação, Uso e Manutenção. Verificar o item 3 dentro de cada um desses itens.

- IMP Pré-Requisito 2 – Dicas de abordagem de Arquitetura Bioclimática
- IMP Pré-Requisito 3 – Não Utilizar Plantas Invasoras
- IMP Crédito 8 – Paisagismo
- IMP Crédito 9 – Redução de Ilha de Calor
- IMP Crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais
- UEA Pré-Requisito 1 – Uso Eficiente da Água - Básico
- UEA Pré-Requisito 2 – Medição Única do Consumo de Água
- UEA Crédito 1 - Uso Eficiente da Água – Otimizado
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- UEA Crédito 3 – Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficientes
- UEA Crédito 5 – Plano de Segurança da Água
- EA Pré-Requisito 3 – Qualidade e Segurança dos Sistemas
- EA Pré-Requisito 4 – Iluminação Artificial – Básica
- EA Crédito 4 – Fontes Eficientes de Aquecimento Solar
- EA Crédito 5 – Iluminação Artificial – Otimizada
- EA Crédito 6 – Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes
- EA Crédito 7 – Energia Renovável
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 2 – Madeira Certificada
- QAI Pré-Requisito 1 – Controle de Emissão de Gases de Combustão
- QAI Pré-Requisito 2 – Exaustão Localizada - Básica
- QAI Crédito 4 – Controle da Umidade Local
- QAI Crédito 5 – Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem
- QAI Crédito 6 – Controle de Partículas Contaminantes
- QAI Crédito 7 – Materiais de Baixa Emissão
- QAI Crédito 8 – Saúde e Bem Estar
- RS Crédito 1 – Acessibilidade Universal

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

• Na versão 1 o Manual de Operação, Uso e Manutenção era um crédito opcional, enquanto na versão 2 ele é pré-requisito obrigatório.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

ABNT NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Publicações - Manuais e Livros Técnicos  
<http://www.sindusconsp.com.br/msg2.asp?id=2145>

Manual de Operação, Uso e Manutenção – SECOVI  
<http://old.secovi.com.br/files/Downloads/manual-do-proprietario-3-edicaopdf.pdf>



IP  
PR1

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Manual de Operação, Uso e Manutenção** – conteúdo técnico e informações adicionais sobre bens imóveis adquiridos

## OBJETIVO

Maximizar oportunidades para adoção de melhorias técnicas, ambientais e econômicas nos projetos através da metodologia de trabalho das equipes envolvidas. Os ganhos são obtidos através de colaboração, integração e inovação

## REQUISITOS

Reunir e envolver a equipe de projeto para atendimento de todos os itens abaixo:

a) Incluir como membros da equipe, além de arquitetura, equipes cujos recursos incluam ao menos 3 das habilidades abaixo:

- Engenharia Mecânica (climatização, ventilação e exaustão)
- Instalações Hidráulicas e sanitárias (esgoto, águas pluviais e de reuso / drenagem);
- Edifícios Verdes, Projetos Sustentáveis, Consultoria Ambiental ou coordenação do processo de projeto integrado;
- Paisagismo, Restauração do Habitat ou Urbanização e
- Projetos de Automação e Elétrica.

E

b) Envolver ativamente todos os membros das equipes envolvidas para a realização de um trabalho que deve:

- Definir cronogramas, responsabilidades, premissas, metas, objetivos e restrições do projeto (Programa de Necessidades / Plano de Trabalho);
- Desenvolver o projeto conceitual ou esquemático (Estudo Preliminar);
- Planejar a aplicação da Certificação GBC Brasil Casa.

E

c) Conduzir pelo menos 2 workshops (eco-charrettes) com as equipes de projeto, para atualizar questões de projeto, apresentar aos novos membros das equipes, os objetivos principais do trabalho, discutir problemas encontrados, rever responsabilidades e definir os próximos passos. Um workshop de kick-off inicial deverá ser realizado e recomendamos que pelo menos um encontro adicional seja realizado a cada fase de projeto.

## 1. INTRODUÇÃO

Quando profissionais passaram a buscar melhor desempenho ambiental em seus projetos, descobriram que uma das maiores deficiências dos processos convencionais de desenvolver edificações estava na metodologia de trabalho. Ao tentar obter melhores desempenhos em edificações projetadas da forma convencional, havia acréscimo de custos uma vez que o processo de trabalho não tratava as soluções de forma integrada e não explorava o potencial técnico e criativo das equipes envolvidas.



Especialistas em projetos sustentáveis concordam que os projetos de maior sucesso e melhor custo-benefício, são resultado de interações frequentes entre os membros das equipes, que deve ocorrer, impreterivelmente, desde o início do projeto. Incorporar medidas de sustentabilidade por meio de um projeto holístico e abrangente leva a uma melhor integração entre os sistemas de uma edificação e melhor desempenho do condomínio residencial de uma forma geral.

A metodologia de Processo Integrado de Projetos traz ganhos ambientais, técnicos e econômicos significativos e já comprovados aos mais variados tipos de projetos. O trabalho envolve ferramentas e técnicas que podem ser complexas e envolve o trabalho de profissionais qualificados que tem o papel de facilitador na implementação e controle do processo. Este crédito busca promover uma abordagem de sistemas integrados e orientados para o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Inicie o planejamento integrado do projeto o mais cedo possível. Utilize um processo iterativo que refine o projeto conforme o andamento do detalhamento evolua.

Inicie o planejamento integrado do projeto o mais cedo possível. Recomendamos envolver um profissional especializado na coordenação do processo de projeto integrado. Este profissional apresenta conhecimentos técnicos específicos sobre a metodologia e irá auxiliar na condução do projeto desde seus momentos mais iniciais (seleção do terreno, viabilidade do projeto, contratação das equipes, definição de premissas, etc).

O profissional responsável pela facilitação do Processo de Projeto Integrado (PPI) será responsável, entre outros, por:

- Auxílio na definição das equipes a serem contratadas
- Auxílio na contratação de equipes através de um contrato alinhado com o PPI
- Definição do escopo das equipes contratadas
- Definição de metas e objetivos do projeto
- Definição das agendas de trabalho (cronograma, reuniões e eco-cherrettes)
- Definição das premissas ambientais e da metas da Certificação
- Elaboração do pano do Projeto Integrado
- Aplicação das técnicas e ferramentas do PPI
- Facilitação do PPI (integração e colaboração entre profissionais, estímulo à inovação, compartilhamento de responsabilidades e riscos, entre outros)
- Documentação do PPI – acompanhamento de metas, ajustes, redefinições, validações;

A equipe de projeto integrado pode incluir membros que possuam conhecimento além dos informados acima. Por exemplo: projetos com sistemas de placas fotovoltaicas, ou sistema de reuso de águas irão requerer profissionais mais especializados.

É recomendável que o construtor também faça parte da equipe de projetos. Neste caso, por conta da natural dificuldade de envolver tal profissional nas etapas iniciais do trabalho, o mesmo pode ser um consultor que não terá a garantia ou compromisso de efetivamente realizar as obras.

Para comprovar o atendimento ao crédito, envie ao GBC Brasil contratos com as empresas ou profissionais contratados ou documento que comprove o vínculo trabalhista de todos os envolvidos. Envie também as atas de reuniões (eco-charretes), com assinatura de todos os presentes, metas de desempenho revisadas, validações, fotos, planilhas e gráficos do cronograma do projeto e da obra. O Plano de Trabalho desenvolvido durante esta etapa de trabalho deverá ser frequentemente atualizado e anexado à documentação.

Empresas com mais de uma habilidade ou área de conhecimento podem ser consideradas em 2 ou mais disciplinas, conforme comprovação dos profissionais contratados para este cada fim específico no projeto.

Caso sejam profissionais autônomos que possuam mais de uma habilidade utilizada no projeto, eles podem ser considerados em 2 itens ou mais, desde que comprovem conhecimento nas áreas citadas.

A comprovação de conhecimento do coordenador do PPI deve ser o título de Acreditação GBC Brasil ou comprovação de facilitação de projetos dentro da metodologia PPI (contrato, certidão ou atestado de capacidade técnica assinados pelo contratante, com escopo, responsabilidades e identificação do trabalho de coordenação integrada do projeto).

O potencial de redução de impactos ambientais de nossas edificações é enorme. Tanto na fase de construção quanto na fase de operação. Da mesma forma, temos grande potencial para melhorar os resultados técnicos e econômicos de nossos empreendimentos. Estas melhorias acontecem através de uma mudança altamente estrutural e significativa na maneira de planejar e projetar. Processos Integrados de Projeto podem ser complexos e devem ser liderados por profissionais capacitados para que o sucesso da metodologia seja alcançado. Tentativas mal estruturadas de desenvolvimento de projetos através do PPI podem levar a resultados negativos, semelhantes aos de projetos convencionais, onde cronogramas e orçamentos estourados são uma constante, sem que necessariamente sejam alcançadas as metas definidas. Tais metas são técnicas, funcionais, econômicas e ambientais, e, muitas vezes nem chegam a ser realmente definidas ou acompanhadas.

Além da complexidade do trabalho técnico, a metodologia de PPI requer habilidades na gestão das pessoas e equipes. Técnicas de comunicação, interação, motivação e inovação são aplicadas e os profissionais realmente se relacionam de maneira diferente em PPIs. Alguns questionamentos iniciais podem ser exemplificados para que possamos entender e justificar a aplicação da metodologia integrada:

Em relação às equipes e gestão:

- Temos o conhecimento necessário, disciplinas de projeto e consultores que nos permitam iniciar o projeto com efetividade?
- Como será realizada a comunicação entre os membros da equipe? Temos uma plataforma para a troca eficaz de informações (extranet, nuvem, e-mails, etc)? Quem faz a gestão de tais comunicações?
- Quem será responsável pela gestão do projeto? Os arquitetos realmente devem se responsabilizar por tal gestão ou somente pela compatibilização dos projetos técnicos?
- O profissional responsável pela gestão do projeto é o mesmo que irá facilitar o Processo de Projeto Integrado?
- Somos capazes de desenvolver este projeto usando tecnologia BIM? Todos apresentam perfeito conhecimento da ferramenta, licenças, e entendem suas reais possibilidades?
- O cronograma de trabalho está definido em comum acordo entre todos?
- Como redigir contratos onde as equipes tem parte de sua remuneração ligada às metas de desempenho do projeto?
- Todos tem total conhecimento do escopo de trabalho, já que este é um projeto que envolve o alcance de metas ambientais e econômicas ambiciosas?
- Como serão definidas tais metas? Como serão acompanhadas?

Em relação à localização:

- A legislação local foi estudada? Todos estão cientes das possíveis limitações?
- O terreno foi estudado, Possíveis impactos de vizinhos existentes ou futuros?
- Levantamos incidência solar, dos ventos, permeabilidade, chuvas, etc?
- Como se dá o acesso a transporte público, ciclovias? Nosso cliente usa tais meios de transporte? Como é a estrutura viária, distâncias, vizinhança, serviços, etc?



IP  
CR1



Em relação à energia:

- Nosso cliente foi perfeitamente informado sobre a questão energética? Possíveis soluções a serem trabalhadas, legislações, custos, implicações técnicas e de operação?
- Entendemos que o maior potencial de obtenção de melhorias na performance energética acontece na fase de estudos iniciais relacionados com forma, orientação, ventilação, sombreamentos e massa? O cliente sabe que buscaremos não usar vidros ou equipamentos de altíssima eficiência?
- Como serão definidas as metas em relação à performance energética? Temos a contribuição de todos os especialistas nesta definição? Estamos todos de acordo com tais metas e possíveis custos associados? Como e em que momentos as metas serão validadas?

Devemos e podemos também fazer tais questionamentos nas áreas de água, resíduos, efluentes, transporte, segurança, qualidade dos ambientes internos e externos, manutenção e operação, funcionalidade, desmontagem, entre outros.

O projeto integrado deve contribuir para que todos os membros da equipe estejam trabalhando de forma alinhada e integrada e essas considerações facilitem a tomada de decisões sustentáveis ao longo do projeto. Todas as etapas do projeto devem ser pensadas de forma integrada, conforme exemplo na Imagem 1 abaixo:

Imagem 1: Exemplo de projeto integrado para estratégias de fachada.



O PPI pode ser definido como uma metodologia que envolve os profissionais desde as fases mais iniciais dos projetos para que eles possam maximizar seus resultados, valores e reduzir as perdas. Através de tal metodologia, conseguimos alcançar o máximo potencial produtivo e criativo dos talentos envolvidos e as soluções resultam em projetos que podem ser construídos em menos tempo, com menores custos e maiores resultados ambientais. A aplicação do PPI requer um remanejamento financeiro nos projetos onde deixamos de destinar esforços e custos das fases mais tardias, aplicando mais trabalho nas etapas iniciais, de maneira que o balanço final seja positivo. Os cases de PPIs apresentam melhores resultados econômicos finais do que projetos convencionais.

A metodologia é melhor recebida em projetos onde há maiores desafios técnicos, econômicos, ambientais, maior escala ou complexidade. Aplicação em residenciais unifamiliares da

metodologia completa, em todas as suas fases talvez não se viabilize. Desta forma, este crédito permite a contratação de profissionais como consultores a contribuírem nas etapas mais iniciais e importantes, onde serão estudadas restrições, metas, objetivos, valores e definidas premissas que guiarão todo o trabalho e ser executado em seguida (Plano de Trabalho).

## 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

## 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação	Todos os Projetos
Lista com todos os nomes da equipe de projeto e documentos que comprovem os vínculos empregatícios firmados	X
Calendário com o cronograma de reuniões previsto para a fase de projeto	X
Ata dos workshops (eco-charrettes) com conteúdo discutido, data, hora, local e participantes	X
Plano de Trabalho	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Residências sustentáveis devem ser pensadas de forma integrada e contínua desde a seleção do terreno, desenvolvimento dos projetos, passando por todas as fases de obra, até o final de sua vida útil de operação. Construções sustentáveis são significativamente melhores se comparadas com construções convencionais. Utilizam menos energia, poupam dinheiro através do tempo, proporcionam melhores condições de saúde e conforto aos usuários e são melhores ao meio ambiente. Desta forma, o atendimento deste crédito está relacionado com todos os outros deste Guia de Certificação.

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Pontuação aumentou de 1 ponto (versão 1) para 3 pontos (versão 2).

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Artigo científico: Processo de Projeto Integrado: recomendações para empreendimentos com metas rigorosas de desempenho ambiental. Por: Francisco Gitahy de Figueiredo e Vanessa Gomes da Silva.

<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/118578?mode=full>



IP  
CR1

Artigo científico: Processo de Projeto Integrado e o desempenho ambiental de edificações  
[http://www.usp.br/nutau/sem\\_nutau\\_2010/metodologias/figueiredo\\_francisco\\_gitahy\\_de.pdf](http://www.usp.br/nutau/sem_nutau_2010/metodologias/figueiredo_francisco_gitahy_de.pdf)

ROMANO, F. V. Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

YUDELSON, Jerry - Projeto Integrado e Construções Sustentáveis - Bookman Editora, 1 de jan de 2013

## 9. DESEMPENHO EXEMPLAR

Não há.

## 10. GLOSSÁRIO

**Processo de Projeto Integrado** - Abordagem que integra pessoas, sistemas, estruturas de negócios e práticas em um processo colaborativo que otimiza talentos e ideias de TODOS os participantes desde as fases mais iniciais dos projetos

**Eco-charrette** - exercício interativo de equipes que gera e acompanha objetivos de sustentabilidade (técnica, econômica e ambiental) para um projeto. A eco-charrette traz os membros da equipe de projeto - o proprietário, arquiteto, engenheiros, paisagistas, consultores, entre outros - juntamente com o construtor, pessoal de manutenção, inquilinos, vizinhos e funcionários envolvidos, para contribuir colaborativamente com idéias para o projeto.

Eco-charrettes estão se tornando um elemento comum na concepção de edifícios de alto desempenho e foram utilizados com sucesso em alguns dos projetos mais sustentáveis.

### OBJETIVO

Promover a conscientização e educação pública geral sobre os critérios da Certificação do GBC Brasil.

### REQUISITOS

Atender 2 dos itens listados abaixo, para 1 ponto, e todos os itens para 2 pontos.

a) Abrir a residência para visitação e educação do público em geral, para uma visitação que dure pelo menos 2 horas por dia, em pelo menos 2 fins de semana, ou para uma visita técnica promovida pelo GBC Brasil ou outro órgão a sua escolha, que atenda um número mínimo de 5 participantes.

As áreas que serão visitadas devem conter ao menos 4 displays informativos, que contenham o descritivo das tecnologias ou materiais utilizados, ou oferecer um guia impresso que destaque pelo menos 4 características sustentáveis adotadas.

É necessário apresentar o roteiro das visitas realizadas, assim como informações sobre os displays e fotos.

b) Publicação uma página na internet que forneça informação detalhada sobre características e benefícios de casas sustentáveis, apresentando o projeto da residência em questão e destacando todos os seus diferenciais.

c) Publicar um livro ou artigo em jornal ou revista sobre seu projeto, dando ênfase a Certificação GBC Brasil Casa® e aos quesitos de sustentabilidade adotados.

Artigos promovidos pelo GBC Brasil, onde são citados os projetos, não podem ser considerados. Somente artigos de fonte exclusiva do proprietário ou responsável técnico serão considerados. Materiais de comercialização, como flyers e folders não serão aceitos.

d) Exibir a placa de Certificação do GBC Brasil Casa® no exterior da entrada principal da residência.

### 1. INTRODUÇÃO

A divulgação das práticas sustentáveis contempladas pela Certificação GBC Brasil são fundamentais para a educação do público e mudança da cultura em direção a sustentabilidade.



## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Não há.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

## 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO

Não há.

## 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação		Todos os Projetos
Item a	Prover as datas de visitação do público e descritivo de estratégias que serão abordadas durante a visita	X
	Enviar roteiro ou conteúdo da visita guiada, contendo descritivo de estratégias que serão abordadas.	X
	Fotos das visitas realizadas, quando aplicável	X
Item b	Endereço da página na internet com publicação realizada	X
Item c	Publicação e/ou citação do artigo no jornal ou revista	X
Item d	Termo de compromisso afirmando que a placa de certificação será adquirida e exposta no exterior da residência, em local visível ao público em geral	X

## 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

- RS Crédito 3 – Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção

## 6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2

- Na Versão 1 este crédito é o mesmo do Manual de Operação, Uso e Manutenção (IP CR3).
- Na versão 2 o Manual de Operação, Uso e Manutenção é um pré-requisito e a educação e divulgação são abordadas separadamente neste crédito.

## 7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS

Não há.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

Não há.

## **9. DESEMPENHO EXEMPLAR**

Não há.

## **10. GLOSSÁRIO**

Não há.



IP  
CR2



### OBJETIVO

Minimizar o impacto ambiental da residência por meio da incorporação de técnicas sustentáveis e medidas construtivas que tenham benefícios tangíveis e demonstráveis, além dos créditos descritos dentro deste Guia de Certificação.

### REQUISITOS

Atender aos itens abaixo, somando no máximo o total de 5 pontos:

a) Inovação de Projeto: Prepare uma solicitação por escrito detalhando alguma situação inovadora, que não tenha sido abordada por esta Certificação, explicando os méritos da medida proposta.

A solicitação de crédito de Inovação deve possuir as seguintes informações:

- **Intenção:** Uma explicação do porque esta inovação está sendo instalada/evidenciada e os benefícios ambientais gerias que ela produz.
  - **Medidas:** Uma explicação sucinta da tecnologia proposta ou medida projetual, assim como sua aplicação em um projeto específico.
  - **Métrica proposta:** Um método ou métrica (quantitativo preferencialmente) que avalie os impactos da inovação.
  - **Verificação e envio:** Uma explicação de como as medidas propostas serão verificadas em campo.
  - **Benefícios propostos:** Uma explicação de como essa medida irá render benefícios ambientais, sociais e outros, e uma estimativa da rede de benefícios comparada com práticas normais de construção e outros créditos deste Guia de Certificação.
- Nota: No máximo somente 4 pontos poderão ser ganhos por inovação e projeto, para 4 créditos novos descritos.

E/OU

b) Desempenho Exemplar: Atendimento de algum desempenho exemplar citado nos créditos deste Guia de Certificação, poderão ser computados neste crédito.

Os requisitos para ganho de créditos relacionados a desempenho exemplar estão listados no descritivo de cada crédito que o possuir.

O desempenho exemplar não está disponível para todos os créditos, mas sim para aqueles que especificadamente excederem os requisitos mínimos exigidos, produzindo substancialmente benefícios ambientais e sociais.

Nota: No máximo somente 4 pontos poderão ser ganhos por desempenho exemplar, para 4 créditos distintos descritos neste Guia de Certificação.

E/OU





c) Profissional Acreditado GBC Brasil: Será atribuído 1 ponto para aqueles que possuem na equipe de projeto algum profissional acreditado GBC Brasil.

A acreditação é realizada mediante a uma prova que atesta os conhecimentos acerca desta ferramenta de Certificação.

O curso e prova são realizados pelo GBC Brasil e mais informações podem ser encontradas no site da organização.

Para o atendimento deste item, apresentar o Certificado do profissional que possua a acreditação da Organização.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de projetos sustentáveis surge a partir de estratégias inovadoras e diferenciadas.

Este crédito reconhece os esforços associados a atitudes inovadoras que garantam benefícios ambientais, sociais e outros, assim como o desempenho exemplar de atendimento das estratégias de sustentabilidade, comprovando que o projeto em questão excede o nível de desempenho exigido por determinado crédito.

## 2. ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

### 2.1 Dicas de Abordagem

Algumas estratégias listadas abaixo podem ser consideradas como itens de Inovação em projetos residenciais. Com o desenvolvimento dessas medidas, pontos podem ser ganhos:

- Aspiração Central da residência.
- Sistemas de ar que produzam renovação do ar interno.
- Instalação de Sistemas de tratamento de ar inovadores.
- Inserção de medidas permanentes para o Controle de Dengue durante a obra e operação da residência.
- Inclusão de medidas Arquitetônicas diferenciadas, que produzam ótima eficiência térmica e energética.
- Construção de Piscinas Naturais (que não utilizam cloro ou produtos químicos para limpeza).
- Descontaminação de Terrenos Contaminados (podem estar localizados em outros lugares).
- Inclusão de sistemas que promovam a melhoria da comunidade local (Ex: doação de praça para a comunidade).
- Inserção de práticas de proteção ambiental permanente (criação de áreas de proteção dentro do terreno ou em outros locais particulares).
- Créditos pilotos do LEED e/ou existentes em outros referências de Certificação que não estejam sendo abordados neste guia.

Qualquer outra estratégia de inovação deverá ser avaliada individualmente pela equipe de auditoria.

### 2.2 Metodologia de Cálculos

Não há.

### 2.3 Adequação Regional

Não há.

### 3. GESTÃO DA OPERAÇÃO

Não há.

### 4. DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

Documentação		Todos os Projetos
Item a	Narrativa sobre a Inovação proposta, conforme diretrizes deste crédito	X
Item b	Comprovação do atendimento ao desempenho exemplar, conforme especificado por cada crédito	X
Item c	Certificado do profissional que possua acreditação GBC Brasil	X

### 5. CRÉDITOS RELACIONADOS

Os requisitos para ganho de créditos relacionados a desempenho exemplar estão listados no descritivo de cada crédito que o possuir, no item 9.

O desempenho exemplar não está disponível para todos os créditos, mas sim para aqueles que especificadamente excederem os requisitos mínimos exigidos, produzindo substancialmente benefícios ambientais e sociais.

Segue abaixo todos os créditos que possuem uma opção para atendimento de desempenho exemplar:

IMP Crédito 4 - Preservação ou Restauração do Habitat

IMP Crédito 8 - Paisagismo

IMP Crédito 9 - Redução de Ilha de Calor

IMP Crédito 10 - Controle e Gerenciamento de Águas pluviais

UEA Crédito 1 - Uso Eficiente da Água - Otimizado

EA Crédito 5 - Iluminação Artificial - Otimizado

EA Crédito 7 - Energia Renovável

MR Crédito 1 - Gerenciamento de Resíduos da Construção

MR Crédito 2 - Madeira Certificada

MR Crédito 3 - Rotulagem Ambiental Tipo 1 - Materiais certificados

MR Crédito 4 - Rotulagem Ambiental Tipo 2 - Materiais Ambientalmente Preferíveis

MR Crédito 5 - Rotulagem Ambiental Tipo 3 - Declaração Ambiental do Produto



RS Crédito 1 - Acessibilidade Universal

RS Crédito 2 - Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra

## **6. MUDANÇAS ENTRE AS VERSÕES 1 E 2**

Não há.

## **7. LEIS E NORMAS REFERENCIADAS**

Não há.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

Não há.

## **9. DESEMPENHO EXEMPLAR**

Não há.

## **10. GLOSSÁRIO**

Não há.



## CRÉDITOS REGIONAIS (CR)

### Visão Geral

Estratégias e medidas de construção sustentável estão em constante evolução e melhoria. A localização geográfica influencia diretamente nas questões ambientais, sociais e econômicas do desenvolvimento de cada projeto. Variações como clima, vegetação, índice pluviométrico, taxas de umidade relativa, velocidade e intensidade de ventos, níveis de poluição, disponibilidade de materiais e fornecedores, mão-de-obra qualificada, taxas municipais, valores de negociação de materiais ou imóveis, entre muitos outros, são características particulares de cada região. Cada um desses fatores deve ser analisado localmente para auxiliar na definição das melhores estratégias de projeto. A particularidade de cada região deve ser analisada e entendida, para então definir as estratégias de cada projeto.

Para esta sessão, foram escolhidos créditos existentes neste Guia que possam auxiliar nas particularidades de cada região e no desenvolvimento igualitário de todo o país.

Cada uma das regiões abaixo que está localizado um projeto, deve levar em consideração os créditos escolhidos para que este possa influenciar no desenvolvimento da própria região.

### Resumo dos itens desta categoria

Crédito Regionais (CR)		2 Pontos
Crédito 1	Prioridades Regionais - Norte	1 a 2
Crédito 2	Prioridades Regionais - Nordeste	1 a 2
Crédito 3	Prioridades Regionais - Sul	1 a 2
Crédito 4	Prioridades Regionais - Sudeste	1 a 2
Crédito 5	Prioridades Regionais - Centro-Oeste	1 a 2





## OBJETIVO

Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.

## REQUISITOS

Foram escolhidos abaixo 8 créditos deste Guia de Certificação, considerados de maior importância para o desenvolvimento da região Norte. Para o atendimento de 4 créditos, 1 ponto será ganho; para o atendimento de 8 créditos, 2 pontos serão ganhos.

- IMP Crédito 3 – Localização Preferencialmente Desenvolvida
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 2 – Madeira Certificada
- MR Crédito 4 – Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente preferíveis
- QAI Crédito 4 – Controle de Umidade Local
- RS Crédito 2 – Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra





## OBJETIVO

Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.

## REQUISITOS

Foram escolhidos abaixo 8 créditos deste Guia de Certificação, considerados de maior importância para o desenvolvimento da região Nordeste. Para o atendimento de 4 créditos, 1 ponto será ganho; para o atendimento de 8 créditos, 2 pontos serão ganhos.

- IMP Crédito 8 – Paisagismo
- UEA Crédito 1 – Uso Eficiente da Água – Otimizado
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo da Água
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficiente
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- EA Crédito 7 – Energia Renovável
- MR Crédito 1 – Gerenciamento de Resíduos da Construção
- MR Crédito 4 – Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente preferíveis







## OBJETIVO

Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.

## REQUISITOS

Foram escolhidos abaixo 8 créditos deste Guia de Certificação, considerados de maior importância para o desenvolvimento da região Sul. Para o atendimento de 4 créditos, 1 ponto será ganho; para o atendimento de 8 créditos, 2 pontos serão ganhos.

- IMP Crédito 5 – Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público
- IMP Crédito 9 – Redução de Ilha de Calor
- IMP Crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais
- UEA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- EA Crédito 4 – Fontes Eficientes de Aquecimento Solar
- EA Crédito 7 – Energia Renovável
- MR Crédito 2 – Madeira Certificada





## OBJETIVO

Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.

## REQUISITOS

Foram escolhidos abaixo 8 créditos deste Guia de Certificação, considerados de maior importância para o desenvolvimento da região Sudeste. Para o atendimento de 4 créditos, 1 ponto será ganho; para o atendimento de 8 créditos, 2 pontos serão ganhos.

- IMP Crédito 5 – Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público
- IMP Crédito 9 – Redução de Ilha de Calor
- IMP Crédito 10 – Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais
- URA Crédito 2 – Medição Setorizada do Consumo de Água
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- MR Crédito 2 – Madeira Certificada
- QAI Crédito 6 – Controle de Partículas Contaminantes
- QAI Crédito 7 – Materiais de Baixa Emissão





## OBJETIVO

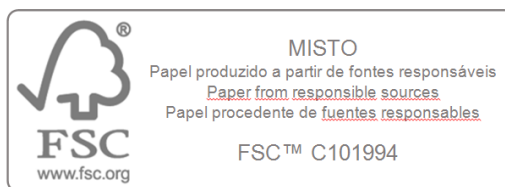
Incentivar o desenvolvimento e criação de cadeias produtivas referentes à construção civil, em diferentes regiões do país.

## REQUISITOS

Foram escolhidos abaixo 8 créditos deste Guia de Certificação, considerados de maior importância para o desenvolvimento da região Centro-oeste. Para o atendimento de 4 créditos, 1 ponto será ganho; para o atendimento de 8 créditos, 2 pontos serão ganhos.

- IMP Crédito 3 – Localização Preferencialmente Desenvolvida
- IMP Crédito 8 – Paisagismo
- UEA Crédito 4 – Sistemas de Irrigação Eficiente
- EA Crédito 3 – Desempenho Aprimorado da Envoltória
- MR Crédito 4 – Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente preferíveis
- QAI Crédito 4 – Controle de Umidade Local
- QAI Crédito 6 – Controle de Partículas Contaminantes
- RS Crédito 2 – Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra











	<b>Implantação</b>	<b>21</b>
	<b>Uso Racional da Água</b>	<b>12</b>
	<b>Energia e Atmosfera</b>	<b>28</b>
	<b>Materiais e Recursos</b>	<b>14</b>
	<b>Qualidade Ambiental Interna</b>	<b>18</b>
	<b>Requisitos Sociais</b>	<b>5</b>
	<b>Inovação e Projeto</b>	<b>10</b>
	<b>Créditos Regionais</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL DE PONTOS POSSÍVEIS</b>		<b>110</b>

