



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

HQE[®]

THE WAY TO PROGRESS

EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM CONSTRUÇÃO

AQUA-HQE™ Certificado por Fundação Vanzolini e Cerqual
Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios
Residenciais em Construção

Versão de Dezembro de 2021

Implementação do referencial: 15/12/2021

www.aqua-hqe.com.br



Fundação Vanzolini

CERQUAL
QUALITEL CERTIFICATION

ADVERTÊNCIA

O presente Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios Residenciais em Construção, elaborado pela Cerway e adequado para a realidade brasileira pela Fundação Vanzolini, está protegido pela legislação de direitos autorais.

A seguinte identificação de *copyright* está colocada em todas as páginas deste referencial:

© Fundação Vanzolini e Cerqual – Dezembro de 2021

Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios Residenciais em Construção

Nota:

Este documento foi desenvolvido pela FUNDAÇÃO VANZOLINI no âmbito de um convênio de cooperação entre a FUNDAÇÃO VANZOLINI o CERWAY e está alinhado com critérios globais do original "Buildings environmental performance assessment scheme of residential buildings under construction" - © Cerway 2014 e com o Referencial técnico de certificação "Edifícios habitacionais - Processo AQUA" © FCAV – Março de 2014. Esta atualização foi desenvolvida no âmbito de um convênio de cooperação entre a FUNDAÇÃO VANZOLINI e o CERQUAL.

Este referencial é válido para o Brasil.

AGRADECIMENTOS

Aos especialistas que contribuíram para a elaboração do Referencial de Qualidade Ambiental de Edifícios Residenciais em Construção e/ou de seus adendos e atualizações:

- Anne-Sophie Perrissin-Fabert – ASSOCIATION HQE
- AugustinCuq – TERAQ
- Bruno Bourgeron – Auditor
- Catherine Develey – Auditora
- Catherine Maerten – UNTEC
- Christine Kertesz – AFNOR CERTIFICAÇÃO
- Christophe Gerard – CERTIVEA
- Daniel Leone – CNL
- Felipe Queiroz Coelho – Fundação Vanzolini
- Francesca Ricciulli – CAP TERRE MAROC
- Franck Hovorka – CAISSE DES DÉPÔTS ET CONSIGNATIONS
- Gabriel Bonansea de Alencar Novaes – Fundação Vanzolini
- Housna Medaghri Alaoui – Société d'Aménagement et de Promotion de la Station de Taghazout
- Jean-Philippe Bonnin – LCVC
- Manuel Carlos Reis Martins – Fundação Vanzolini
- Patrick Nossent – CERTIVEA
- Tymon Nowosielski – BOUYGUES IMMOBILIER PoIE

E também:

- À equipe da CERQUAL
- À equipe da CERWAY
- À equipe da FUNDAÇÃO VANZOLINI
- Aos membros da Comissão Técnica da QUALITEL
- Aos membros do Conselho de Administração da QUALITEL

Sumário

SUMÁRIO	4
1. INTRODUÇÃO	6
2. AVALIAÇÃO DAS CATEGORIAS	7
3. CÁLCULO DOS NÍVEIS ALCANÇADOS PARA AOBTENÇÃO DO CERTIFICADO	9
3.1 CÁLCULO DO NÍVEL ALCANÇADO POR TEMA.....	9
3.2 CÁLCULO DO NÍVEL GLOBAL ALCANÇADO	10
4. CATEGORIAS DA QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO	11
CATEGORIA 1: EDIFÍCIO E SEU ENTORNO.....	11
CATEGORIA 2: PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS.....	17
CATEGORIA 3: CANTEIRO DE OBRAS	32
CATEGORIA 4: ENERGIA	43
CATEGORIA 5: ÁGUA	58
CATEGORIA 6: RESÍDUOS	78
CATEGORIA 7: MANUTENÇÃO.....	88
CATEGORIA 8: CONFORTO HIGROTÉRMICO	94
CATEGORIA 9: CONFORTO ACÚSTICO	101
CATEGORIA 10: CONFORTO VISUAL	108
CATEGORIA 11: CONFORTO OLFATIVO	114
CATEGORIA 12: QUALIDADE DOS ESPAÇOS	117
CATEGORIA 13: QUALIDADE DO AR	128
CATEGORIA 14: QUALIDADE DA ÁGUA.....	138

Histórico das modificações

Nº da versão	Data de aplicação	Principais modificações efetuadas
00	15/12/2021	Publicação da primeira versão do Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício Residenciais em Construção – Dezembro de 2021

1. Introdução

O presente documento especifica as exigências relativas à Qualidade Ambiental dos Edifícios Residenciais em construção.

As exigências estão divididas nas 14 categorias do processo AQUA, e estão elas próprias agrupadas em 4 temas.

Meio ambiente	Energia e Economias	Conforto	Saúde e Segurança
Categoria 1 Edifício e seu entorno	Categoria 4 Energia	Categoria 8 Conforto higrotérmico	Categoria 12 Qualidade dos espaços
Categoria 2 Produtos, sistemas e processos construtivos	Categoria 5 Água	Categoria 9 Conforto acústico	Categoria 13 Qualidade do ar
Categoria 3 Canteiro de obras	Categoria 7 Manutenção	Categoria 10 Conforto visual	Categoria 14 Qualidade da água
Categoria 6 Resíduos		Categoria 11 Conforto olfativo	

O certificado concedido ao empreendimento engloba as informações da avaliação global, assim como da avaliação por tema (ver § 3).

Cada categoria contém uma parte com "informações complementares", que traz, quando mencionada nas exigências, especificações técnicas.

2. Avaliação das categorias

Um método geral de avaliação idêntico é adotado para cada categoria.

Nível **BASE**:

Para atingir o Nível **BASE (B)** em uma categoria, o projeto deve atender às exigências de todos os pré-requisitos da categoria.

Para ser certificado, um projeto deve atender, no mínimo, aos pré-requisitos (**NÍVEL BASE**) de cada categoria.

Níveis **BOAS PRÁTICAS E MELHORES PRÁTICAS**:

Para atingir respectivamente os níveis **BOAS PRÁTICAS** e **MELHORES PRÁTICAS**, é necessário alcançar uma porcentagem de pontos em relação ao conjunto dos pontos aplicáveis à categoria. A porcentagem de pontos a alcançar no nível **MP** é mais alta do que no nível **BP**.

O empreendedor deve avaliar cada um dos critérios técnicos especificados nas 14 categorias AQUA (ou delegar a alguém a tarefa), a fim de controlar o mais cedo possível o perfil de qualidade ambiental do edifício.

Exigências relativas ao perfil de QAE no Brasil

Ainda, a atribuição do certificado está vinculada à obtenção de um perfil mínimo referente às 14 categorias



No Brasil, é exigido um perfil mínimo das 14 categorias (3MP, 4BP e 7B), exceto para empreendimentos de interesse social, nas faixas de valores do programa Minha Casa Minha Vida ou equivalente, que poderão obter a certificação AQUA a partir do atendimento de todas as 14 categorias no nível Base, equivalente ao HQE Pass.

(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 24 de abril de 2020)

A fim de especificar as modalidades de avaliação para cada exigência e por tipo de auditoria, o símbolo □ indica os métodos de comprovação que podem ser fornecidos pelo empreendedor durante as diferentes auditorias.

Os métodos de comprovação podem ser, por exemplo:

- projetos;
- notas justificativas;
- notas descritivas;
- compromissos escritos;
- notas de cálculo;
- planilhas Excel;
- trechos do caderno de encargos da construção;
- contratos;
- documentos de organização do canteiro;
- etc.

A verificação de uma exigência pode ser feita utilizando-se um ou vários meios de comprovação. Por exemplo, quando uma planta contém legendas claras, uma nota de acompanhamento não é obrigatoriamente necessária. Em alguns casos, no entanto, uma justificativa escrita é necessária para o atendimento da exigência.

Para verificar o atendimento a uma exigência, o referencial pode propor diversos modos de comprovação, separados:

- pelo símbolo "," que significa que os modos de comprovação listados são exemplos não-exaustivos,
- pelo símbolo "+" que significa que os diferentes modos de comprovação listados são obrigatórios.

Se outro modo de comprovação se mostrar mais apropriado para justificar o atendimento a uma exigência, o auditor o levará em conta e avaliará sua validade e sua pertinência.

3. Cálculo dos níveis alcançados para a obtenção do certificado

3.1 Cálculo do nível alcançado por tema

Cada tema é avaliado em uma escala de 1 a 5 estrelas, em função do escore obtido em cada uma das categorias. Os níveis apresentados abaixo consistem no **número mínimo de categorias** a serem atendidas para validar a obtenção das estrelas.

Temas	*	**	***	****	*****
Energia e Economias Categorias: 4, 5 e 7	3 B	1 BP	1 MP + 1 BP	2 MP	2 MP + 1 BP
Conforto Categorias: 8, 9, 10 e 11	4 B	2 BP	1 MP + 2 BP	2 MP + 1 BP	3 MP + 1 BP
Saúde e segurança Categorias: 12, 13 e 14	3 B	1 BP	1 MP + 1 BP	1 MP + 2 BP	2 MP + 1 BP
Meio ambiente Categorias: 1, 2, 3 e 6	4 B	2 BP	1 MP + 2 BP	2 MP + 1 BP	3 MP + 1 BP

Por exemplo:

Um empreendimento com a categoria 4 em MP e a categoria 7 em BP obtém o nível três estrelas para Energia e Economias.

3.2 Cálculo do nível global alcançado

Há cinco classificações possíveis, dependendo do resultado obtido em cada uma das categorias*.

Nível Global	Níveis mínimos a serem alcançados
HQE PASS¹	14 categorias em B e 4 estrelas
HQE GOOD	Entre 5 e 8 estrelas
HQE VERY GOOD	Entre 9 e 12 estrelas
HQE EXCELLENT	Entre 13 e 15 estrelas
HQE EXCEPTIONAL	16 estrelas ou mais

¹ No Brasil, é exigido um perfil mínimo das 14 categorias (3MP, 4BP e 7B), exceto para empreendimentos de interesse social, nas faixas de valores do programa Minha Casa Minha Vida ou equivalente, que poderão obter a certificação AQUA a partir do atendimento de todas as 14 categorias no nível Base, equivalente ao HQE Pass.

(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 24 de abril de 2020)

4. Categorias da Qualidade Ambiental do Edifício

Categoria 1: Edifício e seu entorno

1.1. Análise do local do empreendimento	Nível
<p>✓ Realizar uma análise das vantagens e limitações do local do empreendimento antes do estudo de projeto. Esta análise é o pré-requisito necessário à concepção de um empreendimento AQUA. Ela identifica os elementos a serem levados em conta na integração dos edifícios ao local. O nível de exigências para as outras categorias depende desta análise e dos objetivos do empreendedor (ver informações complementares).</p> <p>Um relatório sobre a análise do local do empreendimento deve ser entregue a todos os intervenientes. Ele deve conter recomendações necessárias para a construção do programa, por tema analisado e/ou sob a forma de balanço global, a serem implementadas no empreendimento.</p>	B
<p>✓ Realizar um estudo específico com o objetivo de identificar a situação inicial de insolação e luminosidade para a vizinhança. E Tomar medidas⁽¹⁾ para otimizar esta situação, especialmente sobre a duração da insolação e minimizar os efeitos de sombreamento causado pela implantação do empreendimento sobre os edifícios vizinhos.</p> <p>✓ Melhorar as vistas acessíveis à vizinhança, melhor distribuindo as superfícies de espaços de paisagismo e a visibilidade em relação ao existente, solucionando e vegetalizando as construções e diminuindo, eventualmente, as sombras ⁽²⁾.</p>	2
<p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e do Projeto: todos os documentos que detalham a análise do local do empreendimento + comprovação de que todos os elementos dessa análise foram distribuídos a todos os intervenientes (memorandos, e-mails, etc.).</p>	
<p>✓ Explicitar, em cada categoria, como a análise do local foi aproveitada e como permitiu hierarquizar as categorias. O conhecimento do local deve permitir tirar vantagem do contexto, e ao mesmo tempo reduzir suas limitações.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Projeto: nota descritiva.</p>	B



1.2. Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável	Nível
<p><input checked="" type="checkbox"/> Incluir no plano de massa elementos que permitam criar um ambiente agradável:</p> <ul style="list-style-type: none">- pátios,- playgrounds, áreas de lazer,- áreas de armazenamento de resíduos,- organização/escolha da vegetação, (escolha de plantas de espécies complementares, não-invasivas, bem-adaptadas ao clima e ao terreno, com necessidades limitadas de irrigação e manutenção, visando minimizar os impactos sanitários no terreno, com a limitação das espécies alergênicas e tóxicas, etc.),- criação de um espaço dedicado à melhoria da qualidade geral de vida, etc. <p>Dependendo do contexto local, o empreendedor deve justificar a inclusão ou não inclusão dos itens listados acima.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano de massa, nota descritiva. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual dos equipamentos.</p>	B



1.3. Organização do terreno de modo a favorecer a ecomobilidade	Nível
<p>✓ Realizar um inventário dos modos de transporte existentes nas proximidades do empreendimento (bicicletas, pedestres, transporte público, etc.).</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano de massa indicando os diferentes modos de transporte, nota descritiva.</p>	B
<p>✓ Incluir, no plano de massa, elementos do projeto que permitam reduzir os impactos e/ou incômodos relacionados ao transporte:</p> <ul style="list-style-type: none">– separação efetiva entre as vias para pedestres e os acessos para veículos,– estacionamentos para ambulâncias, para veículos, para bicicletas, para pessoas portadoras de deficiências, etc.– disponibilidade de um ou vários pontos de recarga para veículos elétricos,– ciclovias, etc. <p>Dependendo do contexto local e regulamentar, o empreendedor deve justificar a inclusão ou não-inclusão dos itens listados acima.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano de massa, nota descritiva.</p> <p>☐ Auditoria da execução: checagem visual dos equipamentos.</p>	1

Avaliação da Categoria 1

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 1
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 3

Número de pontos disponíveis: 5

Informações complementares da Categoria 1

Conteúdo da análise do local do empreendimento:

Para realizar a análise do local do empreendimento, o empreendedor deve apoiar-se nos seguintes elementos:

- vistas e planos de massa do local, planimetria, altimetria, elevações do terreno;
- consistência do solo e do subsolo, completada por uma análise posterior;
- identificação das exigências legais e regulamentares, documentos de planejamento urbano;
- clima (insolação, precipitações, ventos dominantes, etc.), eventuais ecossistemas dignos de nota do local (rios, árvores, etc.) e biodiversidade (preservação, desenvolvimento, etc.);
- limitações do local e especificidades (vizinhança, diversidade social, patrimônio cultural, métodos de construção, etc.);
- incômodos eventuais (acústicos, olfativos, visuais, etc.);
- possíveis fontes de poluição (ar, solo e subsolo, lençóis freáticos, campos eletromagnéticos, etc.);
- riscos naturais e tecnológicos que podem afetar o empreendimento (sísmico, meteorológico, presença de instalações de risco, etc.);
- recursos locais (materiais, redes de distribuição, redes de escoamento de água, transporte, energia, etc.);
- modalidades de coleta de resíduos (fluxo das coletas, métodos de coleta, tipo e volume das lixeiras, equipamentos);
- identificação do estado existente e medidas tomadas em relação às águas pluviais, considerando aspectos relacionados ao escoamento / necessidades de tratamento e impermeabilização;
- qualquer outro elemento importante para a análise do local do empreendimento que o empreendedor deseje considerar.

Em caso de construção ou atividade existente, considerar:

- tipologia e principais características (área, instalações técnicas) da construção existente;
- informações sobre o edifício (ano de construção, qualidade técnica e sanitária das estruturas);
- redes enterradas e aéreas existentes;
- histórico das atividades, se possível.

Em caso de construção existente necessitando de demolição, o empreendedor deve realizar:

- diagnóstico sobre os resíduos gerados pelos trabalhos de demolição do edifício.

NOTAS

(1) Estas medidas podem ser:

- tratar a volumetria do edifício para melhorar o acesso ao sol e a luminosidade da vizinhança;
- verificar, por meio de um estudo ou simulação, a duração da insolação nos edifícios vizinhos;
- verificar e melhorar os parâmetros / razões entre a distância entre os edifícios contíguos e a altura do empreendimento;
- verificar e melhorar a porção de céu avistada (ângulo), medida a partir da base da fachada com aberturas de janelas de cada edifício vizinho, no plano vertical perpendicular (em planta) ao das aberturas, etc.

Este nível excelente é aplicável caso a situação do terreno (sua superfície), os terrenos vizinhos, a natureza do empreendimento, etc., permitam seu tratamento. Um terreno reduzido localizado em centro urbano denso não é, por exemplo, considerado para estes pontos.

(2) Estas medidas podem ser, por exemplo:

- implantação de espaços verdes com área e visibilidade superiores às da situação existente;
- vegetalização da edificação;
- etc.

Categoria 2: Produtos, sistemas e processos construtivos

2.1. Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	Nível
<p>✓ Escolher produtos e equipamentos apropriados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ao uso do edifício, das áreas comuns, dos cômodos das residências e de seus ocupantes; - a seu ambiente: resistência a pestes (insetos xilófagos e fungos lignívoros) e a condições climáticas (tropicais, beira-mar, gelo/degelo, etc.); - que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: Lista de materiais + comprovação da qualidade técnica especificando a alternativa adotada.</p>	B

2.1. Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	Nível
<p>✓ Escolher produtos e equipamentos que disponham de um reconhecimento de sua qualidade (certificação, prova de conformidade à norma, parecer técnico, etc.) em suas respectivas áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escolher produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade - PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H⁽¹⁾ ou, <ul style="list-style-type: none"> a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H⁽²⁾ b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Modelo 1 a modelo 8 (exceto o modelo 6) conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997) c) Realizar ensaios em laboratório acreditado pelo Inmetro <p>Quando não houver PSQ correspondente e não for possível atender pelo menos uma das seguintes exigências acima (a, b e c):</p> <ul style="list-style-type: none"> d) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento por meio de um sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não-conformes, segundo requisitos pré-estabelecidos. <p>O empreendedor deve exigir que cada uma das famílias referidas a seguir esteja em conformidade com pelo menos uma das quatro exigências anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - estrutura - fachadas e revestimentos externos - coberturas - esquadrias voltadas para o exterior - revestimentos internos (piso, parede e forros) - equipamentos hidrossanitários dos sistemas de água fria, de água quente (se houver), de água do sistema de reuso de águas servidas (se houver), de água do sistema de aproveitamento de águas pluviais (se houver).* <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 24 de abril de 2020)</i></p> <p>*Incluir na avaliação minimamente torneiras, misturadores e os conjuntos de bacia sanitária, caixa acoplada, mecanismo de acionamento da descarga, que devem estar em conformidade com as normas da ABNT e o fabricante deve participar do respectivo PSQ do PBQP-H, ou em conformidade com normas equivalentes, em caso de equipamentos importados, como normas europeias e/ou internacionais. <i>(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 24 de abril de 2020)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: Lista de materiais + comprovação da qualidade técnica especificando a alternativa adotada.</p>	<p>B</p>



2.2. Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	Nível
<p>✓ Especificar, no contrato com as empresas, que estas deverão estar em condição de propor ao empreendedor produtos que disponham de informações referentes a seus impactos ambientais, quando elas existirem. Estas informações deverão estar em conformidade com as Fichas de Informação de Produto ou as EPDs (Declarações Ambientais de produto) ⁽³⁾.</p> <ul style="list-style-type: none">- estrutura- fachadas e revestimentos externos- coberturas- esquadrias voltadas para o exterior- instalações prediais- revestimentos internos (piso, parede e forros) <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, contratos + estudo comparativo dos dados ambientais desses produtos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: Lista de materiais + fichas de informação de Produto e/ou EPDs.</p>	B
<p>✓ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental, considerando o disposto na norma internacional ISO 21931 (EPDs e as Fichas de Informação de Produto) ⁽³⁾.</p> <ul style="list-style-type: none">- Para a obra bruta OU para a obra limpa. <p>E</p> <p>Levem conta estes cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos implementados.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: estudo comparativo dos dados ambientais desses produtos + caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: Lista de materiais + fichas de informação de Produto e/ou EPDs + estudo comparativo dos dados ambientais desses produtos</p>	3
<p>✓ Estudar diferentes cenários de contribuição dos produtos à qualidade ambiental considerando o disposto na norma internacional ISO 21931 (EPDs e Fichas de Informação de Produto) ⁽³⁾:</p> <ul style="list-style-type: none">- Para a obra bruta E para a obra limpa. <p>E</p> <p>Levem conta esses cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos escolhidos.</p> <p>► Estes pontos não podem ser acumulados (Total de pontos disponíveis : 5 PONTOS)</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: estudo comparativo dos dados ambientais desses produtos + caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: Lista de materiais + fichas de informação de Produto e/ou EPDs + estudo comparativo dos dados ambientais desses produtos</p>	5
<p>✓ Definição de uma estratégia de transporte dos materiais e produtos do local de produção, transformação ou extração até o canteiro que privilegie as modalidades menos poluentes, de modo a minimizar as emissões de CO2 para obra bruta E a obra limpa ⁽⁴⁾.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: Lista de materiais + notas justificativas + planilhas</p>	2

2.2. Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	Nível
<p>✓ Na aquisição de cimentos e na execução de concreto moldado in loco e conforme a disponibilidade no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica, utilizar cimento CP III ou cimento CP IV⁽⁵⁾.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: notas justificativas + compromissos escritos</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas + compromissos escritos + contratos</p>	1
<p>✓ USO DE RECURSOS NATURAIS NÃO RENOVÁVEIS: Comprovação da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, gesso, pedras naturais, etc.) e da conformidade legal da área de extração.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: notas justificativas + compromissos escritos</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas + compromissos escritos + contratos</p>	B
<p>✓ USO DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS⁽⁶⁾: MADEIRA:</p> <p>Apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF) no uso de madeiras nativas</p> <p>Quanto à origem da madeira e dos produtos de madeira utilizados, devem-se respeitar as seguintes exigências:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento nos produtos das famílias “estrutura portante horizontal”, “estrutura portante vertical”, “esquadrias” e “revestimentos” ⁽⁷⁾. 1 • Uso de madeira e de produtos de madeira certificados nos produtos das famílias “estrutura portante horizontal”, “estrutura portante vertical”, “esquadrias” e “revestimentos” 2 • Uso de madeira e de produtos de madeira de reflorestamento em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras 3 • Uso de madeira e de produtos de madeira certificados em 100% dos produtos para todo o edifício e canteiro de obras 5 <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: apresentação de todos documentos relacionados aos materiais; contrato.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: Lista de materiais + DOF e/ou certificados.</p>	B



2.4. Revestimentos de piso (condomínios verticais)

Nível

✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos⁽⁸⁾:

- (1) Resistência ao desgaste em uso
- (2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
- (3) Resistência à umidade
- (4) Resistência ao ataque químico
- (5) Resistência ao manchamento

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Entrada, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão	2	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações internas das unidades habitacionais - Dormitório e escritório (sem porta-balcão), armário, closet, circulação e corredores internos	1	2	1	1	1
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3	3
Áreas molhadas internas das unidades habitacionais – Banheiro e lavabo	1	1	3	3	2
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Hall de entrada, corredores, hall de acesso a escadas ou elevadores e patamares intermediários de escadas	3	2	3	3	3
Circulações e locais coletivos das partes comuns - Lixeira local, lixeira central e local para bicicletas	3	3	3	3	3

☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva.

B



2.5. Revestimentos de piso (casas)

Nível

✓ O empreendedor deve fazer suas escolhas dos revestimentos de pisos considerando os seguintes requisitos⁽⁸⁾:

- (1) Resistência ao desgaste em uso
- (2) Resistência a cargas verticais concentradas (móveis)
- (3) Resistência à umidade
- (4) Resistência ao ataque químico
- (5) Resistência ao manchamento

Para os diferentes tipos de ambientes, numa escala de 1 a 3, na qual 1 significa o desempenho mais baixo e 3 o mais elevado, os níveis de desempenho mínimos a serem especificados para cada requisito são:

Tipo de ambiente	Nível mínimo de desempenho				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Ambientes principais e circulações - Entrada, corredor do andar térreo, sala de estar e ambiente com comunicação direta com a sala de estar ou com porta-balcão que dêem para jardim ou terraço e escada	2	2	2	2	2
Ambientes principais e circulações - Dormitório e circulação no andar superior, corredor, <i>closet</i>	1	2	1	1	1
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Cozinha e cozinha conjugada com sala	2	2	3	3	3
Áreas molhadas internas da unidade habitacional – Banheiro e lavabo	1	1	3	3	3

☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva.

B

2.6. Escolher fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva	Nível
<p>✓ Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade fiscal e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade fiscal e trabalhista para os produtos das seguintes famílias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • estrutura portante vertical • estrutura portante horizontal • fundações • contrapiso • revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.) • outros revestimentos de piso • sistemas prediais • pintura <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, contratos.</p>	B

Avaliação da categoria 2

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 6
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 12

Número de pontos disponíveis: 18

Informações complementares da Categoria 2

Substâncias cancerígenas, mutagênicas ou reprotóxicas

A IARC (International Agency for Research on Cancer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer) classifica as substâncias cancerígenas em 5 grupos:

- Grupo 1: o agente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2A: o agente provavelmente provoca câncer em seres humanos.
- Grupo 2B: o agente pode provocar câncer em seres humanos.
- Grupo 3: não há elementos para classificar o agente quanto à sua cancerogenicidade para seres humanos.
- Grupo 4: o agente provavelmente não provoca câncer em seres humanos.

Referências normativas:

ISO 21930 "Edifícios e obras construídas– Sustentabilidade na construção–Declaração ambiental de produtos de construção".

ISO 21931-1 "Sustentabilidade na construção de edifícios–Quadro metodológico para a avaliação da qualidade ambiental da obra - Parte 1: Edifícios".

EN 15804 "Sustentabilidade na construção–Declarações ambientais de produtos de construção – Regras específicas para cada categoria de produto".

ISO 16000 "Ar Interno": série de normas que caracteriza as emissões de COV e/ou de formaldeído para os produtos de construção, decoração e mobiliário.

ISO 17025: "Metrologia – Laboratório–Exigências gerais referentes aos laboratórios de ensaio e calibragem".

Indicadores ambientais das normas sobre produtos (EN 15804) e edifícios (EN 15978)

Indicadores de impacto

Contribuição à mudança climática [kg CO₂-eq]
Destruição da camada de ozônio [kg CFC-11 eq]
Acidificação dos solos e das fontes de água [kg SO₂eq]
Eutrofização [kg PO₄⁻eq]
Formação de ozônio terrestre [kg C₂H₄ eq]
Rarefação dos recursos não-renováveis [kg Sb eq]
Rarefação dos recursos energéticos fósseis [MJ]

Quantificação dos aspectos ambientais

Recursos

Utilização dos recursos energéticos renováveis [MJ]
Utilização da energia primária não-renovável [MJ]
Utilização de materiais secundários [kg]
Utilização de energia secundária (ENR - não ENR) [MJ]
Consumo de água [m³]

Fluxos para o exterior

Energia exportada [MJ]
Componentes reutilizados [kg]
Materiais reciclados [kg]
Materiais para recuperação de energia [kg]

Resíduos

Resíduos inertes [kg]
Resíduos perigosos [kg]
Resíduos radioativos [kg]

Fichas de Informação de Produto e Declarações Ambientais de Produtos

O conceito de “Ficha de informação de Produto” tem o objetivo de auxiliar os empreendedores na escolha de produtos da construção civil, estabelece uma base comum para gerar informações objetivas, tanto qualitativas como quantitativas. Outra finalidade deste documento é desenvolver uma familiaridade do mercado brasileiro às Declarações Ambientais de Produto (do inglês “Environmental Product Declaration - EPD), segundo padrões internacionais, assim, as Fichas de Informação de Produto colaborarão para o desenvolvimento de EPDs no Brasil.

Está disponibilizado o template da Ficha no site oficial do Processo AQUA (www.aqua-hqe.com.br).

Segundo a ISO 21930, Declaração ambiental de produto (EPD) fornece e quantifica dados ambientais utilizando parâmetros pré-determinados e, quando pertinente, informações ambientais. Portanto, as EPDs tem o objetivo de proporcionar informações relevantes, verificadas e comparáveis sobre os aspectos ambientais, de conforto e de saúde dos produtos e materiais da construção, baseados em uma avaliação de ciclo de vida (ACV).

Exemplos de EPDs existentes: INIES (www.inies.fr), RGMAT (www.rgmat.com.br), etc.

NOTAS

- (1) O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Ministério das Cidades - Secretaria Nacional da Habitação e seus parceiros privados, com o objetivo de melhorar a qualidade do habitat e contribuir para a modernização produtiva. Uma das atividades do PBQP-H é o SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos), que abriga diferentes PSQ (Programa Setorial da Qualidade), um para cada tipo de produto, que atestam a conformidade de fabricantes e seus respectivos produtos de construção com relação a padrões definidos de qualidade [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o PBQP-H, o SiMaC, os PSQ e as empresas e produtos em conformidade. Disponível em: <http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].
- (2) O SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica) é uma iniciativa do PBQP-H que busca harmonizar procedimentos para a avaliação técnica de novos produtos de construção, quando não existem normas técnicas prescritivas específicas aplicáveis ao produto. Busca suprir, provisoriamente, lacunas da normalização técnica prescritiva, avaliando produtos não abrangidos por ela, sendo especialmente importante na avaliação e estímulo de produtos de inovação tecnológica e, portanto, na competitividade e avanço do setor produtivo [MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica). Disponível em: <http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php>. Acesso em: 10 fev. 2009].
- (3) Declarações Ambientais de Produto (do inglês “Environmental Product Declaration - EPD).
- (4) O objetivo desta preocupação é promover a utilização de materiais e produtos menos poluentes (em CO₂), para obra bruta e obra limpa.

Dois casos podem se apresentar aqui:

- matérias primas diretamente trazidas para o canteiro e ali utilizadas,
- produtos acabados (da obra bruta ou da obra limpa) utilizados no canteiro.

Nos dois casos, convém minimizar as distâncias de transporte entre a origem (extração ou produção ou transformação) das matérias primas ou dos produtos acabados e o canteiro.

É preciso, assim, avaliar o impacto do transporte destes diferentes produtos desde o local de extração (matérias primas), de produção ou de transformação (produtos acabados) até o canteiro.

A obtenção de 2 PONTOS só ocorre na utilização de uma estratégia de transporte dos materiais e produtos do local de extração, de produção ou de transformação até o canteiro que privilegie as modalidades menos poluentes. Esta estratégia deve ter o objetivo de minimizar as emissões de CO₂ ligadas ao transporte dos produtos para o canteiro. E, para realizar este procedimento, pode-se monitorar os valores de emissões de CO₂ derivadas do modo de transporte das mercadorias.

Estes dados podem ser estabelecidos a partir de uma metodologia nacional aprovada pelo GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat – Grupo intergovernamental de especialistas na evolução do clima), como o Programa Brasileiro GHG Protocol.

No presente referencial, considera-se que o conjunto dos produtos que integram esta subcategoria já disponham de dados ambientais. Estes dados ambientais, obtidos nas EPD (Declarações Ambientais de Produtos) ou em outros meios (ACV, bases de dados, etc.) levam em conta de modo médio os transportes. Isto representa a visão “média” do impacto dos transportes no ciclo de vida do produto. Este impacto é independente da estratégia de escolha finalmente utilizada no empreendimento considerado. Convém, portanto, preocupar-se, em seguida, com o modo no qual o abastecimento do canteiro leva em conta, a seu turno, o impacto do transporte entre os locais de extração de matérias primas, de produção ou de transformação dos produtos e o canteiro.

- (5) Os cimentos tipo CP III e CP IV apresentam adições de escória de alto forno e de cinzas volantes, respectivamente, o que faz com que haja grande diminuição de emissões dos gases NO_x, SO_x e CO₂ no processo de sua fabricação (em kg do gás/ton de cimento). Estes gases apresentam importância relevante para o aumento do efeito estufa ([ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLE (ABCP).
- (6) Entende-se, por material renovável, a madeira e os materiais de origem vegetal.
- (7) No Brasil existem diversas organizações que realizam programas de certificação e controle de madeiras, dentre elas:
- FSC (Forest Stewardship Council), com sede na Alemanha e padrões internacionais de certificação. Atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais ([CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil). Apresenta informações gerais sobre o processo de certificação de madeiras e certificadoras credenciadas pela organização no Brasil. Disponível em: <<http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=74>>. Acesso em: 10 fev. 2009] e [FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). Apresenta informações e atividades desenvolvidas internacionalmente. Disponível em: <<http://www.fsc.org/en>>. Acesso em: 10 fev. 2009]).
 - Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas do Cerflor [INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro). Apresenta informações gerais sobre o Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal). Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>>. Acesso em: 10 fev. 2009].
 - IBAMA, que, pelo DOF (Documento de Origem Florestal), concede a licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, contendo informações de procedência destes produtos [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAISRENOVÁVEIS (IBAMA). Apresenta informações gerais sobre o DOF, a instrução normativa que o regulamenta e o caminho de acesso à plataforma de consulta de sua regularidade. Disponível em: <http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id_menu=99>. Acesso em: 10 fev. 2009].
- A certificação da madeira é o meio de garantir que o empreendimento contribui para o manejo sustentável das florestas (nativas ou não), o que apresenta grande importância para a contenção do efeito estufa, já que a reserva florestal, pela fotossíntese, fixa o carbono do CO₂ e libera O₂, diminuindo as quantidades de CO₂ atmosféricas.
- (8) Esses quatro requisitos de desempenho constam da NBR 15575-3, que, para cada um, define critérios de avaliação e relaciona as diferentes normas de produtos de revestimento que definem os respectivos métodos de avaliação. No entanto, não há harmonia entre os critérios e métodos definidos nessas normas,

o que dificulta o seu uso para uma comparação e tomada de decisão de escolha; daí a opção por uma escolha pautada em critérios qualitativos como a aqui estabelecida. Havendo uma harmonização dos critérios e métodos, numa edição futura do presente referencial, a exigência será modificada. [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-3: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho: Parte 3: Requisitos para os Sistemas de Pisos internos. ABNT: Rio de Janeiro, 2008].

Categoria 3: Canteiro de obras

3.1. Compromissos e objetivos do canteiro	Nível
<p>✓ Estabelecer os seguintes compromissos para o canteiro:</p> <ul style="list-style-type: none"> – minimizar o impacto ambiental (poluição do solo, da água e do ar); – minimizar os incômodos causados à vizinhança (acústicos, visuais e limpeza dos arredores do canteiro); – minimizar o impacto do trabalho no canteiro sobre a biodiversidade; – limitar o consumo de recursos no canteiro; – otimizar a gestão dos resíduos de canteiro; – garantir as condições de higiene e segurança dos trabalhadores; – respeitar os princípios e direitos trabalhistas fundamentais tais como estabelecidos pela Organização Internacional do Trabalho (ver informações complementares). <p>E</p> <p>Comunicar esses compromissos às equipes envolvidas.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento apresentando os compromissos referentes ao canteiro + comprovação da distribuição destes compromissos a todos os intervenientes envolvidos (memorandos, e-mails, etc.)</p>	B
<p>✓ Selecionar empresas em função de sua capacidade de cumprir, em seus serviços, os compromissos especificados acima.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: procedimento de seleção das empresas, regulamento da construção, nota descritiva.</p>	B
<p>✓ Estipular, no contrato com as empresas, que cada uma deve designar um representante ambiental para atuar no canteiro.</p> <p>✓ Designar uma pessoa no terreno (ver informações complementares) que atuará como ponto de contato com os representantes ambientais das empresas para retransmitir informações ambientais relativas ao canteiro e para controlar o cumprimento dos compromissos assumidos pelas empresas.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota sobre a organização do canteiro.</p>	B 1



3.2. Organização do canteiro	Nível
<p>✓ Estabelecer (ver informações complementares):</p> <ul style="list-style-type: none">– o plano do canteiro e da organização, com os fluxos, os alojamentos e as zonas de armazenamento;– as regras de segurança e higiene para os trabalhadores;– o plano de prevenção de riscos ambientais;– o plano de prevenção dos incômodos (ruídos, poeira, fogo, odores, sensibilização do pessoal do canteiro de obras, manutenção da limpeza do entorno do canteiro de obras etc.).	B
<p>✓ Monitorar a qualidade dos efluentes lançados nas galerias de águas pluviais na medida do risco de poluição.</p>	1
<p>✓ Utilizar produtos com menor impacto ambientais (por exemplo, desmoldante de origem vegetal)⁽¹⁾</p>	1
<p>✓ No documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam na obra, o empreendedor impõe o respeito à legislação e aos regulamentos relacionados aos seguintes pontos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proibição da queima de produtos no canteiro de obras.• Betoneira para a produção de concreto: emprego de reservatório de decantação para a recuperação das águas usadas na lavagem, antes de seu reuso ou antes do descarte nas redes de drenagem.• Emprego de ferramentas munidas de filtros de material particulado.	B 1 2
<p>□ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano do canteiro + regras de segurança e higiene dos trabalhadores + plano para a prevenção de riscos ambientais + plano para a prevenção de incômodos + documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam no canteiro.</p>	
<p>✓ Monitorar regularmente a segurança do canteiro, seu impacto no meio ambiente e possíveis incômodos à vizinhança, assim como os objetivos fixados.</p>	1
<p>□ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: compromisso do empreendedor, nota sobre a organização do canteiro.</p>	
<p>✓ Efetuar um balanço ao final do canteiro a fim de avaliar os esforços e medidas ambientais implementados. Ele deve conter informações sobre:</p> <ul style="list-style-type: none">– os objetivos ambientais do canteiro;– a pessoa designada pelo empreendedor para retransmitir as informações ambientais relativas ao canteiro;– as reclamações dos vizinhos e seu tratamento, bem como os meios de informação utilizados;– as disposições adotadas a fim de reduzir os incômodos;– os incidentes ou acidentes ambientais que ocorreram no canteiro, assim como o manejo desses problemas;– os resultados detalhados referentes aos diferentes tipos de resíduos e uma avaliação de sua gestão (recuperação, tratamento e retirada);– os procedimentos adotados para gerir os recursos de água e energia.	2

3.2. Organização do canteiro	Nível
<input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização do balanço do canteiro.	



3.3. Gestão dos resíduos de canteiro	Nível
<p>✓ Desconstrução seletiva nas situações onde ocorre demolição o empreendedor deve realizar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Demolição / Desconstrução das edificações pré-existent, caso existam, contendo:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Identificação dos resíduos produzidos e classificação conforme resolução CONAMA 307307 “e resoluções correlacionadas” <i>(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 10 de fevereiro de 2017) (2).</i>▪ Estimativa da quantidade de resíduos gerados.▪ Definição de estratégias que privilegiem a desmontagem.▪ Identificação das cadeias locais de valorização disponíveis.▪ Planejamento da triagem, armazenamento e descarte.▪ Garantia de rastreabilidade dos resíduos gerados. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: diagnóstico dos resíduos + comprovação de que uma empresa especializada na remoção de amianto será procurada, se necessário.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas + compromissos escritos + contratos + formulários</p>	B
<p>✓ O empreendedor integra no documento que permite a seleção e a contratação das empresas⁽⁴⁾ que atuam no canteiro de obras as seguintes exigências voltadas à gestão e à valorização dos resíduos de construção e demolição:</p> <p>Identificação dos resíduos produzidos nas diferentes etapas da obra e classificação conforme resolução CONAMA 307 “e resoluções correlacionadas” <i>(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 10 de fevereiro de 2017)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Estimativa da quantidade de resíduos produzidos nas diferentes etapas da obra.• Identificação das cadeias locais de valorização de resíduos disponíveis.• Monitoramento da quantidade de resíduos gerados.• Garantia da rastreabilidade e correto manuseio dos resíduos em termos de:<ul style="list-style-type: none">▪ Composição, transporte e destinação dos resíduos.▪ Triagem e gestão nas diferentes etapas da obra <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: lista dos resíduos + quantificação dos resíduos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas + compromissos escritos + contratos + formulários</p>	B
<p>✓ Especificar, nos contratos com as empresas, que elas devem implantar o armazenamento e/ou a triagem dos resíduos de canteiro, a fim de que os resíduos recicláveis possam ser enviados às cadeias existentes no local.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, contratos.</p>	1
<p>✓ Devem ser apresentados os registros formais dos processos de seleção e avaliação de 100% das transportadoras e das destinações finais.</p>	1
<p>✓ Disposições justificadas e satisfatórias para otimizar a logística, a triagem e o agrupamento dos resíduos no canteiro de obras (no caso de resíduos triados no próprio canteiro).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: dependendo da exigência selecionada, nota descritiva, documento de comprometimento do empreendedor.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: comprovação da rastreabilidade dos resíduos.</p>	2



3.3. Gestão dos resíduos de canteiro	Nível
<p>Valorização dos resíduos (exceto resíduos de escavações)</p> <p>✓ “Escolher, para cada tipo de resíduo, a alternativa de disposição mais satisfatória do ponto de vista técnico, ambiental e econômico, privilegiando tanto quanto possível a reciclagem</p> <p>E</p> <p>✓ O empreendedor define e comprova o alcance de determinadas taxas mínimas de beneficiamento dos resíduos gerados⁽³⁾, medidos em massa:</p> <ul style="list-style-type: none">• 30% quando não houver demolição prévia e 40% quando houver• 40% quando não houver demolição prévia e 50% quando houver• 50% quando não houver demolição prévia e 60% quando houver• 70% quando não houver demolição prévia e 80% quando houver” <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 10 de fevereiro de 2017)</i></p> <p>Estes valores devem ser justificados por meio da planilha de acompanhamento dos resíduos de canteiro (exceto resíduos de escavações).</p> <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: diagnóstico dos resíduos + comprovação de que uma empresa especializada na remoção de amianto será procurada, se necessário.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas + compromissos escritos + contratos + formulários</p>	<p>B 2 3 6</p>



3.4. Limitação dos incômodos e da poluição no canteiro	Nível
<u>Gestão dos recursos de água e energia</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Implementar um controle dos consumos de água e de energia no canteiro de obras.	B
<input checked="" type="checkbox"/> Especificar, nos contratos, que as empresas se comprometem a reduzir seu consumo de água e energia por meio de ações de sensibilização dos operários, da escolha de materiais, da instalação do canteiro, dos procedimentos de construção. <input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, contratos. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas + contratos + planilhas	1
<input checked="" type="checkbox"/> Analisar o monitoramento dos consumos de água e de energia no canteiro, a fim de decidir sobre a necessidade de repetir as ações de sensibilização. <input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota sobre a organização do canteiro. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização dos documentos de monitoramento dos consumos de água e energia.	2
<u>Limitação dos incômodos acústicos</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Estabelecer, na presença dos vizinhos, uma agenda das fases barulhentas do canteiro e das medidas tomadas (de natureza organizacional e/ou relativas ao material e às máquinas), a fim de, em função dela, limitar os incômodos acústicos para os vizinhos. <input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: cronograma do canteiro, nota sobre a organização do canteiro. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas, compromissos escritos, contratos, documentos de organização do canteiro.	1
<u>Preservar a biodiversidade durante o canteiro</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Definir o layout do canteiro de modo a preservar a biodiversidade durante a construção (procedimentos escolhidos para minimizar a perturbação da fauna (ruído, iluminação) e a danificação da flora (emissão de poluentes). <input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: documentos de organização do canteiro, notas justificativas.	1
<u>Facilitar a reutilização no local das terras escavadas</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Adotar medidas para reutilizar no local as terras escavadas por ocasião da terraplenagem, evitando, assim, a sua retirada do canteiro. <input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: comprovação de um balanço neutro em termos de terras retiradas/restituídas.	3

3.4. Limitação dos incômodos e da poluição no canteiro	Nível
<p>✓ Informação à vizinhança e tratamento de eventuais reclamações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Designação pelo empreendedor do profissional responsável pela informação à vizinhança e pelo tratamento das suas reclamações. • Definição das diferentes ações a serem conduzidas para a informação à vizinhança. A natureza das informações a serem comunicadas está relacionada com os diferentes incômodos (sonoros, por exemplo). <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano do canteiro + plano para a prevenção de incômodos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: notas justificativas + compromissos escritos + contratos + registros</p>	B

Avaliação da categoria 3

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 13
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 17

Número de pontos disponíveis: 30

Informações complementares da Categoria 3

Definições:

Pessoa presente no terreno em contato com os representantes ambientais

A pessoa designada pode ser escolhida com base em um *curriculum vitae* que indique experiência suficiente ou em uma formação ministrada por uma terceira organização com competência em assuntos ambientais.

Princípios e direitos fundamentais ao trabalho da OIT (<http://www.ilo.org>)

- liberdade de associação e efetivo reconhecimento do direito de negociação coletiva;
- eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou compulsório;
- abolição efetiva do trabalho infantil;
- eliminação da discriminação em matéria de emprego e profissão.

Designar uma pessoa no terreno (ver informações complementares) que atuará como ponto de contato com os representantes ambientais das empresas para retransmitir as informações ambientais relativas ao canteiro e para supervisionar o cumprimento dos compromissos das empresas.

Organização do canteiro: limitação dos riscos sanitários e de poluição podendo afetar o terreno, os trabalhadores e a vizinhança

- Identificação dos efluentes gerados no canteiro.
- Identificar situações que possam facilitar a proliferação de vetores de doenças e adotar medidas preventivas, como por exemplo, limitar condições que favoreçam o empoçamento de água e consequente presença do mosquito da dengue.
- Na presença de substâncias perigosas ou inflamáveis, previsão de locais de estocagem adaptados aos diversos impactos, especificamente sinalizados, bem como adoção de medidas que permitam isolá-las e recuperar eventuais rejeitos, evitando a poluição do solo e das águas.

NOTA

- (1) *No caso de dificuldades no uso desses produtos, é necessário destacar isso no balanço do canteiro de obras.*
- (2) *Identificação, a partir da fase de planejamento do canteiro de obras, dos resíduos que serão produzidos no canteiro e indicar a sua classificação, por categoria, conforme a resolução Conama no 307/2002 "e resoluções correlacionadas - 348/2014, 431/2011, 448/2012, 469/15. Eventuais novas resoluções correlacionadas publicadas pelo CONAMA também devem ser consideradas."
(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 10 de fevereiro de 2017)*
- (3) *O beneficiamento ou a valorização de um resíduo supõe o seu retorno ao ciclo produtivo e/ou de negócios, pelo reuso, reutilização, reciclagem ou regeneração, ou ainda sob a forma de energia, de forma a prolongar a sua vida útil ou mesmo iniciar um novo ciclo de vida útil.*
- (4) *A empresa construtora pode assumir para si a responsabilidades definida nesta exigência, no lugar de subempreiteiros e empresas especializadas de execução de obras.*

Categoria 4: Energia

4.1. Concepção térmica e estimativa da economia de energia	Nível
<p>✓ Melhoria da aptidão da envoltória para limitar desperdícios de energia demonstrada pela Transmitância Térmica ponderada da envoltória $U_{edif} < U_{ref}^{(1)}$ (W/m².K)</p> <p>E</p> <p>Justificar a concepção bioclimática para cada um dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • estrutura/envoltória; • orientação; • gestão dos aportes solares; • ventilação cruzada. <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de Dezembro de 2021)</i></p>	B
<p>✓ Estimar o consumo de energia do edifício, incluindo áreas privativas e áreas comuns (quando houver), referente a no mínimo 5 fatores (aquecimento, resfriamento, iluminação, água quente e sistemas auxiliares) ⁽³⁾.</p> <p>E</p> <p>Justificar o desempenho do edifício em função de suas necessidades ligadas à zona climática do empreendimento.</p> <p>E</p> <p>Conceber o edifício de modo a que o consumo de energia referente a no mínimo os 5 fatores mencionados acima, incluindo áreas privativas e áreas comuns (quando houver), quando comparado com o edifício de referência, seja reduzido em, no mínimo*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20% • 30% • 40% • 50% • 60% • 70% • 80% <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p> <p><i>*O cálculo do consumo e da economia deve ser realizado comparando os consumos energéticos estimados para o modelo real (edifício projetado) e o modelo de referência por meio de simulação termo-energética realizada conforme metodologia e diretrizes da ABNT NBR 15575-1:2013/Em1:2021 - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais (ABNT, 2021), ou através do método simplificado ou de simulação conforme Instrução Normativa Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (INI-R) do PBE Edifica. Outras metodologias de estimativa das economias (por exemplo, ASHRAE 90.1, ASHRAE 90.2) poderão ser utilizadas desde que devidamente referenciadas em normativas nacionais ou internacionais e aplicáveis ao clima e contexto brasileiro para a região do empreendimento certificado. A metodologia utilizada será objeto de avaliação em auditoria.</i></p> <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de Dezembro de 2021)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + justificativas para a seleção dos edifícios + nota de cálculo dos consumos energéticos do empreendimento e do nível médio do país.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual dos tipos de equipamento.</p>	<p>B</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p>

4.1. Concepção térmica e estimativa da economia de energia	Nível
<p>✓ Incluir pelo menos uma instalação de energia renovável, recuperação de energia ou de cogeração nas residências isoladas.</p> <p>E</p> <p>Selecionar e conceber instalações eficientes de resfriamento (se houver):</p> <ul style="list-style-type: none"> • isolamento térmico e proteção solar dos espaços com ar condicionado; • unidades externas de ar condicionado protegidas do sol; • ventilação noturna; • neblina; • etc. <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de Dezembro de 2021)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + documento explanatório justificando a concepção bioclimática + diagrama do layout das unidades externas de ar condicionado.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da posição das unidades externas de ar condicionado + presença de uma instalação de energia renovável, recuperação de energia ou de cogeração.</p>	2
<p>✓ Instalar um painel que forneça informações sobre o consumo de energia por fator (5 fatores da STD, além do consumo das tomadas elétricas).</p> <p>E</p> <p>✓ Incluir pelo menos uma instalação de energia renovável, recuperação de energia ou de cogeração de energia.</p> <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de Dezembro de 2021)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + estudo dos custos globais.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da instalação do painel nas residências.</p>	3



4.2. Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão	Nível
<p>✓ O empreendedor deve utilizar a etiquetagem de eficiência energética do Inmetro⁽²⁾ ENCE como referência na escolha dos equipamentos para resfriamento, aquecimento, ventilação e exaustão de ambientes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Recomendações nos Manuais orientando os usuários e gestores prediais na escolha de equipamentos de condicionamento de ar e ventilação mais eficientes.• Avaliação das necessidades de conforto específicas dos ambientes de área comum e, caso haja necessidade, instalação de equipamentos ENCE no mínimo nível B.• Avaliação das necessidades de conforto específicas dos ambientes de área comum e, caso haja necessidade, instalação de equipamentos ENCE nível A <p>OBSERVAÇÕES <i>Para atender às exigências de nível Boas Práticas e Melhores Práticas, os equipamentos devem ser entregues instalados e operando.</i> <i>Condicionadores de ar do tipo central ou condicionadores não regulamentados pelo Inmetro devem atender aos parâmetros de nível correspondente aos acima conforme definições do RTQ-C (regulamento para o nível de eficiência energética de edifícios comerciais, de serviços e públicos), publicado pelo Inmetro.</i></p>	<p>B</p> <p>1</p> <p>2</p>



4.3. Energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos	Nível
<p>✓ Usar energias renováveis locais</p> <ul style="list-style-type: none">• Análise da viabilidade técnica e econômica do uso de energias renováveis e, caso viável, indicação do percentual de cobertura das necessidades energéticas por meio desta energia local de origem renovável (detalhada por uso final da energia nos sistemas de resfriamento, aquecimento, iluminação e aquecimento de água) e justificativa da pertinência da(s) modalidade(s) escolhida(s) para o sistema e local de consumo (áreas comuns e/ou unidade habitacionais) ⁽⁶⁾. <p>✓ Orientar e inclinar os painéis solares de modo a obter um rendimento ótimo (exigência a ser atendida se houver painéis solares instalados).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + diagrama de instalação dos captadores solares.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da instalação dos captadores solares conformes ao plano de implantação.</p>	<p>B</p> <p>B</p>



4.4. Desempenho do sistema para produção de água quente	Nível
<p>Sistema de água quente – pré-requisitos do RTQ-R</p> <p>✓ Atendimento ao pré-requisito para os reservatórios de água quente estabelecidos pelo regulamento RTQ-R para o nível eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel</p> <p>✓ Atendimento aos pré-requisitos do sistema de aquecimento de água estabelecidos pelo regulamento RTQ-R para os níveis A e B de eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: especificações do projeto da construção.</p>	B 1
<p>Sistema de água quente</p> <p>✓ O nível de eficiência dos sistemas de aquecimento de água deve ser determinado conforme estabelecido no item 3.2.2 do regulamento RTQ-R R para o nível eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel:</p> <ul style="list-style-type: none">● Nível de eficiência D*● Nível de eficiência C● Nível de eficiência B● Nível de eficiência A <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p> <p><i>*Especificamente para o atendimento do Nível Base, o referencial técnico considerará ser possível somente a recomendação no manual do proprietário para a compra de chuveiros elétricos (ou outros aquecedores elétricos de passagem), preferencialmente com nível de eficiência energética D ou superior conforme prescrições do RTQ-R do PBE EDIFICA (http://www.pbeedifica.com.br), mas considerando as recomendações de utilização das classes de potência por região conforme Tabela de Consumo de Energia Elétrica de Chuveiros Elétricos do Inmetro (http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/chuveiro.pdf). (redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 24 de abril de 2020)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: especificações do projeto da construção. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização das fichas técnicas dos equipamentos + checagem visual dos equipamentos.</p>	B 1 3 6

4.5. Iluminação artificial	Nível
<p>✓ Prever as seguintes características para as circulações horizontais e verticais no edifício (excluindo-se os caminhos externos):</p> <ul style="list-style-type: none"> – coerentemente com o nível de iluminação estabelecido na categoria 10, a classificação da iluminação artificial deve atender o nível C da tabela 6.1 do regulamento RTQ-R para o nível eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel; – a iluminação não pode ser permanente, exceto quando tiver por objetivo atender a um problema de segurança; – as tecnologias de iluminação escolhidas devem ser adaptadas à iluminação intermitente; – a iluminação deve ser controlada por zonas de no máximo 100 m², e a temporização deve ser da ordem de 3 a 5 minutos. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota de cálculo.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização das fichas técnicas das luminárias + checagem visual do tipo de iluminação e da duração da temporização.</p>	B
<p>✓ Prever as seguintes características para os espaços e caminhos externos iluminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> – coerentemente com o nível de iluminação estabelecido na categoria 10, a classificação da iluminação artificial deve atender o nível C da tabela 6.1 do regulamento RTQ-R para o nível eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel; – se uma iluminação permanente for instalada, demonstrar que a concepção permite minimizar os consumos de eletricidade e que a iluminação atende a uma necessidade de segurança e/ou a características do ambiente arquitetônico; – as zonas de controle da iluminação devem ser separadas em função do local, e a temporização deve ser da ordem de 3 a 5 minutos; – as luminárias não devem ser invadidas pela vegetação e devem unicamente iluminar os locais de passagem. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota de cálculo.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização das fichas técnicas das luminárias + checagem visual do tipo de iluminação e da duração da temporização.</p>	B
<p>✓ Prever as seguintes características para as circulações horizontais e verticais do edifício:</p> <ul style="list-style-type: none"> – coerentemente com o nível de iluminação estabelecido na categoria 10, a classificação da iluminação artificial deve atender o nível A da tabela 6.1 do regulamento RTQ-R para o nível eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel; – O sistema de comando se efetua por um detector de presença (eventualmente acoplado a um detector crepuscular se houver iluminação natural). 	2

4.5. Iluminação artificial	Nível
<p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota de cálculo.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização das fichas técnicas das luminárias + checagem visual do controle da iluminação.</p>	

4.6. Elevador (se existir)	Nível
<p>✓ Escolher um modelo adequado ao tráfego, de modo a limitar o consumo de energia do elevador.</p> <p>E</p> <p>Prever uma iluminação não-permanente dentro do elevador, além da iluminação de segurança.</p>	B
<p>✓ Classificação dos elevadores deve atender o nível A do regulamento RTQ-R para o nível eficiência energética de edificações residenciais publicado pelo Inmetro/Procel</p> <p>☐ Auditoria do Projeto: características do elevador (especificações técnicas do elevador, etc.).</p>	2

4.7. Redução do consumo de energia dos demais equipamentos	Nível
<p>✓ Bombas centrífugas Deve-se adotar a classificação da ENCE obtida nas tabelas do PBE para bombas centrífugas, considerando a última versão publicada na página do Inmetro. Estas devem estar dimensionadas corretamente para vazão e pressão requeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bombas centrífugas instaladas ENCE nível D – Bombas centrífugas instaladas ENCE nível C – Bombas centrífugas instaladas ENCE nível B ou A <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva, características das bombas (especificações técnicas, etc).</p>	<p>B</p> <p>1</p> <p>2</p>
<p>✓ Motores elétricos de indução trifásicos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Motores devem atender aos rendimentos nominais mínimos previstos na Portaria Interministerial MME/MCTIC/MDIC nº 1, de 29.08.2017 e na Portaria Interministerial no 553, de 8 de dezembro de 2005. – Todos os motores elétricos trifásicos são de alto rendimento <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva.</p>	<p>B</p> <p>1</p>

4.8. Controle do consumo de energia	Nível
<p>✓ Prever, para cada residência, um medidor ou sub medidor específico para os seguintes fatores: aquecimento e água quente, se a sua produção for coletiva.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de medidores para o aquecimento e a água quente.</p>	2

Avaliação da categoria 4

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 12 , sendo 2 PONTOS no item 4.1
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 21 , sendo 2 PONTOS no item 4.1

Número de pontos disponíveis: 30

Informações complementares da Categoria 4

Definições

Cenário climático

Trata-se de uma base estatística de condições climáticas (temperatura, higrometria, velocidade do vento, etc.) para um dado local. Este cenário constitui o dado de entrada de uma Simulação Termodinâmica (ver abaixo). Trata-se das condições externas aplicadas ao edifício que está sendo modelizado.

Simulação termodinâmica

Trata-se de uma modelização dinâmica das trocas de calor no edifício. Ela permite avaliar as evoluções de temperaturas em cada cômodo do edifício e calcular os consumos dos equipamentos. Diversos softwares permitem esta modelização, como, por exemplo, PleiadesComfie, TRNSYS, etc.

Ventilação cruzada

Trata-se de uma ventilação que permite gerar uma corrente de ar na residência por meio da abertura das janelas sem paredes de orientação diferente.

NOTAS

- (1) Uma das opções para demonstrar o requisito trata da transmitância ponderada da envoltória calculada pela seguinte equação:

$$U_{edif} = \frac{\sum U_i \times A_i}{\sum A_i}$$

onde U_i é a transmitância térmica da superfície associada ao elemento de vedação A_i .

A tabela a seguir possui valores de referência para cálculo da Transmitância Térmica ponderada de referência U_{ref} , extraídos da norma brasileira ABNT NBR 15220-3 de desempenho térmico. Estes valores não representam uma composição específica de materiais constituintes dos elementos de um edifício, mas valores médios de tipologias de edifícios habitacionais para os quais a submissão a uma metodologia de avaliação ambiental e a obtenção de uma certificação respectiva estejam na ordem do dia [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15220-3. Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005].

Vedações externas		Transmitância térmica, A_i (W/m ² .K)	Atraso térmico – φ H
Paredes	Leve	$U \leq 3,00$	$\varphi \leq 4,3$
	Leve refletora	$U \leq 3,60$	$\varphi \leq 4,3$
	Pesada	$U \leq 2,20$	$\varphi \geq 6,5$
Coberturas	Leve isolada	$U \leq 2,00$	$\varphi \leq 3,3$
	Leve refletora	$U \leq 2,30$	$\varphi \leq 3,3$
	Pesada	$U \leq 2,00$	$\varphi \geq 6,5$

Os tipos de vedações existentes correspondem às classes de inércia térmica do edifício (leve e pesada), que por sua vez é responsável pelo atraso na transferência de calor e pode ser quantificada em função da capacidade térmica do material utilizado. Consultar a norma ABNT NBR 15220-3, que apresenta recomendações quanto ao uso das classes de inércia para cada zona bioclimática brasileira.

A Tabela a seguir, elaborada com base na realidade do país e adaptada para a aplicação da presente certificação, traz os valores para os casos das portas e dos vidros.

Elemento do edifício	Transmitância térmica, A_i (W/m ² .K)
Portas, não totalmente de vidro	3,0
Vidros*	6,5

* Para o edifício de referência o limite máximo percentual a ser considerado de área de janela na fachada é 15% para habitação unifamiliar de baixa renda e de 25% para edifícios multifamiliares [UFSC-CTC/ECV/LABEEE; PROCEL. Levantamento de dados visando a definição de protótipos de edificações brasileiras – versão fev./2005. Florianópolis, 2005], mesmo que o edifício real tenha área de janela em proporções superiores a estas.

- (2) A etiquetagem de eficiência energética do Inmetro pertence ao Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e ao Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica). Os produtos etiquetados foram ensaiados pelo Inmetro e apresentam seus níveis de desempenho.
- (3) O consumo de energia de uma construção é expresso em energia primária (Cep). Isto permite exprimir a provisão de recursos energéticos (importante, sobretudo no caso de combustíveis não renováveis), independentemente do suprimento de energia ter origem local ou remota (caso da rede pública de eletricidade). Além da ação sobre a concepção arquitetônica, é possível limitar os impactos de uma construção tais como o esgotamento de recursos energéticos e a poluição atmosférica, atuando também nos produtos e sistemas empregados. Esta ação intervém nas fases relativamente avançadas da concepção, pois implica em simulações que requerem dados precisos sobre os componentes previstos no projeto. Dividindo-se a oferta pelo consumo total de energia elétrica, com dados de documento preliminar do Balanço Energético Nacional (BEN) brasileiro referente ao ano de 2006, obtém-se o valor 1,18. Este é o coeficiente para conversão de energia consumida em energia primária.
- (4) A área útil (m²) a considerar é a área realmente disponível para ocupação, medida entre os paramentos internos das paredes que delimitam o ambiente, excluindo garagens. Refere-se a toda área do edifício possível de ser ocupada, sendo ambientes de longa permanência ou áreas de transição, como circulações e escadas; no entanto as áreas de garagem não são consideradas. Portanto, a área útil utiliza as medidas internas do edifício, desconsiderando as áreas de parede.
- (5) As modalidades de produção de energia local de origem renovável são, sobretudo:
- painéis solares térmicos (para o aquecimento de água ou calefação de ambientes)
 - painéis solares fotovoltaicos (para a produção da eletricidade utilizada no empreendimento)
 - madeira, quando este recurso estiver disponível localmente

- etc.

Os equipamentos de elevador desempenho que utilizem parcialmente energias não renováveis locais e que permitam diminuir o consumo de energia das fontes tradicionais, podem ser assimilados às modalidades energéticas locais de origem renovável. É o caso, por exemplo, das bombas de calor (pompes à chaleur / heatpumps), que retiram o calor da terra ou da água e o transferem para o ar ou a água que circula no interior dos edifícios, com uma relação entre a quantidade de calor produzida e a energia elétrica consumida pelo seu compressor média anual, segundo os parâmetros franceses, superior a 3 (excluídas as bombas de calor do tipo ar/ar). O uso de uma solução como esta no Brasil pode ser considerado como uma modalidade energética local de origem renovável mesmo com relações inferiores a esta.

A análise da pertinência da modalidade de origem da energia é feita a partir dos elementos do estudo de viabilidade realizado no momento da análise do local do empreendimento (cf. Anexo A, §A.1 do SGE). Esta pertinência será apreciada a partir de questões sobre os seguintes pontos:

- A porcentagem de cobertura das necessidades: abaixo de certa porcentagem (5%), convém se questionar se não é melhor investir em outra aplicação ou outra modalidade.
- O uso final para o qual a modalidade é utilizada: há uma pertinência entre a solução implementada e as variáveis ambientais do uso final (em relação à natureza da construção e ao contexto do empreendimento)?
- A eficácia dos equipamentos.
Por exemplo, um aquecedor a lenha somente é justificável se apresentar um bom rendimento e se forem mínimas as emissões de CO₂ devidas ao transporte da madeira (fornecimento local).
- O impacto ambiental global da solução energética.
Por exemplo, os benefícios ambientais de um aquecedor de ambientes que utilize madeira podem ser limitados se forem considerados os meios locais de obtenção da madeira (veículos poluentes).
- O tempo de retorno do investimento.
O empreendedor poderá fixar um tempo máximo aceitável de retorno do investimento (10 ou 15 anos, por exemplo), considerando o custo global do empreendimento.

Se nenhuma modalidade local de energia renovável for considerada pertinente, uma justificativa por escrito será necessária, demonstrando que a análise das alternativas foi realizada segundo os diferentes critérios do empreendedor (técnicos, ambientais, econômicos e administrativos), tendo sido constatada a não pertinência de se recorrer a uma destas modalidades de energia.

Categoria 5: Água

5.1. Medição do consumo de água	Nível
<p>✓ Instalar medidores de água</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar medidor individual (hidrômetro), no mínimo de classe B, na posição horizontal e em local de fácil acesso ⁽¹⁾ no ramal de alimentação de água fria de cada unidade habitacional e no ramal de alimentação de água quente, quando for o caso de aquecimento central, permitindo a detecção de pequenos vazamentos: <ul style="list-style-type: none"> • Na área comum para os condomínios verticais • Na área externa para as casas <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de uma instalação para a leitura do consumo de água.</p>	2
<p>✓ Prever um painel que indique os diversos consumos, incluindo os consumos de água (fria e quente, se a produção de água quente for coletiva).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da instalação do painel.</p>	3

5.2. Redução do consumo de água distribuída	Nível
<p><u>Para as áreas comuns internas e externas</u></p> <p>✓ Garantir economia de água potável nas áreas comuns: Determinação do consumo de referência de água potável total nas áreas comuns para efeito comparativo e indicar a redução no consumo de água potável total nestas áreas a partir das medidas minimizadoras adotadas nos pontos de consumo e sistemas disponíveis nas áreas comuns, especialmente para irrigação, piscinas, vestiários, torneiras de serviço e outros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C AC previsto $\leq 0,80 \times$ C referência • C AC previsto $\leq 0,70 \times$ C AC referência • C AC previsto $\leq 0,60 \times$ C AC referência • C AC previsto $\leq 0,50 \times$ C AC referência <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p> <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de Dezembro de 2021)</i></p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: relatório indicando as medidas tomadas para reduzir o consumo de água, nota descritiva, planilhas.</p>	<p>B 2 4 6</p>

5.3. Necessidade de água quente	Nível
<p>✓ A produção de água quente respeita os dimensionamentos constantes do anexo apresentado após as notas desta categoria.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de cálculo.</p>	B

5.4. Gestão das águas servidas	Nível
<p>✓ Tomar medidas de saneamento para garantir o tratamento das águas servidas, caso não esteja prevista conexão com a rede coletiva de esgoto.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual das instalações de saneamento destinadas ao tratamento da água servida.</p>	B
<p>✓ Reuso das águas servidas domésticas, após o saneamento, para uma utilização apropriada em função do tratamento realizado, de acordo com o disposto na regulamentação em vigor.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p>	3

5.5. Gestão das águas pluviais	Nível
<p>✓ Gestão da retenção: Vazão de escoamento⁽⁵⁾ após a implantação do sistema projetado e reflexão sobre a retenção e disposições tomadas para favorecer ao máximo a retenção das águas após chuvas e tempestades, de modo a favorecer o descarte gradual da água, seja no meio natural seja na rede pública.</p> <p>Calcular a vazão de escoamento do terreno considerando o coeficiente de impermeabilização após a implementação do sistema projetado ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ e, a partir da reflexão acima, a vazão de escoamento obtida após a implantação do edifício deverá ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inferior ou igual à vazão de escoamento considerando o coeficiente de impermeabilização imposta pela regulamentação local. ▪ Inferior a 50% da vazão de escoamento inicial ou da vazão de escoamento imposta pela regulamentação local. ▪ Inferior àquela correspondente à impermeabilização de 30% da superfície do terreno em condomínios verticais e de 20% no caso de casas. <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p>	<p>B 3 5</p>
<p>✓ Gestão da infiltração: Coeficiente de impermeabilização / Reflexão otimizada sobre a infiltração, e medidas tomadas para favorecer ao máximo a percolação das águas de chuva no solo a fim de manter o máximo possível o ciclo natural da água.</p> <p>A partir da reflexão acima, caso seja possível a infiltração direta das águas de chuva (capacidade de infiltração do solo, regulamentação local autorizando a infiltração, superfícies suficientes, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformidade com a regulamentação local, na ausência de regulamentação local, Cimp ≤ 85% • Cimp ≤ 80% • Cimp ≤ 65% <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de cálculo.</p>	<p>B 2 4</p>

5.5. Gestão das águas pluviais	Nível
<p>✓ Prever um sistema de coleta das águas de chuva e fornecer as informações necessárias que certifiquem a manutenção de condições sanitárias para o seu uso no empreendimento (de acordo com a regulamentação local aplicável, se existir). Considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ os dispositivos de coleta, armazenamento, transporte e utilização devem ser totalmente separados das instalações de alimentação e distribuição de água potável da(s) unidade(s) habitacional(ais); ▪ os sistemas de aproveitamento de água pluvial devem estar conforme às exigências previstas no anexo 1 (após notas desta categoria); ▪ deve ser realizado estudo técnico prévio por uma empresa especializada (dimensionamento, características, manutenção das instalações e controle de qualidade da água). Os sistemas de coleta, armazenamento e utilização da água pluvial devem ser projetadas de forma a limitar os riscos de refluxo, conexão cruzada e à saúde humana (ingestão da água, etc.). <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: elaborar uma descrição completa do sistema de recuperação das águas pluviais implantado: dimensionamento, nota de cálculo, desenhos, detalhes técnicos + plano de massa.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual das instalações do sistema de recuperação das águas pluviais.</p>	<p>3</p>

Avaliação da categoria 5

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 11
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 19

Número de pontos disponíveis: 37

Informações complementares da Categoria 5

Definições:

Diretiva Europeia dos Instrumentos de Medida - MID

A Diretiva Europeia 2004/22/EC sobre instrumentos de medida (MID), aplicável a partir de 30 de outubro de 2006, visa a harmonizar as práticas de medida em nível europeu. Os medidores devem agora atender ao disposto na norma NF EN14154 e/ou na recomendação OIML R49.

Os medidores não são mais classificados como de classe A, B ou C, mas de acordo com uma vazão Q3 (fluxo permanente) e uma razão R (razão entre o fluxo mínimo Q1 e Q3).

Vazão de escoamento

A vazão de escoamento ao fluxo da água (excluindo as águas servidas domésticas) descartada na saída da obra. A vazão de escoamento (ou fluxo da água descartada) não deve exceder o fluxo natural da bacia antes de a construção provocar a impermeabilização de toda a superfície ou de parte dela.

Impermeabilidade do solo

A impermeabilização é um processo que reduz a permeabilidade de uma substância ou material, isto é, sua faculdade de deixar passar um fluido. A impermeabilização dos solos implica, portanto, em um aumento do escoamento em termos de volumes e taxas de vazão, e inversamente, reduz o reabastecimento dos lençóis freáticos subterrâneos.

O coeficiente de impermeabilização dos solos é a relação entre a superfície impermeabilizada e a superfície total do terreno considerado.

Relação entre a impermeabilização do solo e a vazão de escoamento

A gestão das águas pluviais se traduz, na maioria das vezes, por:

- um volume estocado para uso no terreno,
- uma vazão limitada na rede de água ou no meio natural (vazão de escoamento).

É necessário, portanto, limitar a **impermeabilização** do terreno criando superfícies permeáveis a fim de promover a infiltração de água no solo e limitar o volume de água escoada.

Quanto maior a impermeabilização do terreno, maior a vazão de escoamento.

Anexo 1 da Categoria 5 “Gestão da água” - Complemento referente ao aproveitamento das águas pluviais

A captação e utilização da água pluvial para o uso não potável é aceitável para usos externos e internos, desde que não implique na criação de uma dupla rede de distribuição no interior da construção, a qual apenas é aceita para uso em válvulas de descarga de vasos sanitários e mictórios e com a adoção das seguintes medidas mínimas de segurança:

- Os projetos hidráulicos devem demonstrar claramente as diferentes redes de distribuição, potável e não potável, bem como os pontos de consumo de água potável;
- Os projetos hidráulicos devem garantir que não haja nenhuma possibilidade de comunicação entre as redes de a água potável e não potável;
- As tubulações de água não potável deverão estar claramente identificadas com cores (roxo ou lilás) e inscrições (água não potável) que as diferenciem das de água potável.
- Os proprietários deverão receber informações claras sobre os cuidados a serem adotados durante reformas a fim de evitar ligações equivocada na rede de água não potável. Além disto, o manual deverá apresentar os riscos associados ao não cumprimento destas orientações.
- O sistema de aproveitamento de água pluvial deve se localizar na área externa, e deve se limitar ao uso externo e sem nenhuma comunicação com a rede de água potável.

Em situações excepcionais e para certos usos limitados ao esgoto e aos usos relacionados, aceita-se a presença de uma dupla rede no interior da construção. Esta tolerância deve ficar bem definida e disposições técnicas rigorosas devem ser implantadas no projeto, na sinalização, nas informações sobre o uso e a manutenção, especialmente a separação e a distinção das diferentes redes, a separação total entre a instalação de distribuição da água pluvial e a rede de água potável.

Os sistemas de aproveitamento de águas pluviais coletadas em telhados e coberturas devem atender à NBR 15.527 “Águas de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos”, sendo portanto dotados de:

- filtro instalado a jusante de cada condutor vertical da água pluvial, conduzindo água até seu local de armazenamento;
- sistema de desvio da água pluvial até o armazenamento instalado num condutor vertical (no caso de descida única) ou de dispositivo que reúna toda a água captada;
- separador de sólidos, desmontável para limpeza e com malha inferior a 5mm, localizado a montante do armazenamento;
- sistema de reservação que contenha um ou vários reservatórios conectados entre si com as exigências mínimas seguintes: estanqueidade; resistência às variações de volume de preenchimento; feito de material opaco; fechado com trava de segurança; contenha um sistema de ventilação munido de tela à prova de insetos, entrada de água pela parte inferior e extravasor munido de válvula anti-refluxo; que possa ser esvaziado e limpo integralmente;
- tubulações de conexão entre o sistema de desvio e o armazenamento, e entre o extravasor e o local de coleta;
- dreno com chave de segurança;
- placa de informação fixada próxima ao dreno, especificando de maneira visível a mensagem “água não potável”.

Anexo 2 da Categoria 5 “Gestão da água” - Determinação dos coeficientes C e k

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

O coeficiente de escoamento superficial é a relação do volume de água escoado em uma dada superfície e o volume de água precipitado sobre ela.

As áreas drenadas são decompostas em superfícies parciais (telhados, calçadas, etc.) às quais são aplicados os seguintes coeficientes elementares:

- asfalto	0,95
- concreto	0,95
- superfícies totalmente impermeabilizadas (coberturas, vias e calçadas)	0,9
- tijolo ou ladrilho	0,85
- cascalho e pedras	0,75
- solo compactado	0,66
- vias pavimentadas com componentes com juntas largas	0,6
- gramado com inclinação > 10%	0,45
- gramado com inclinação entre 3% e 10%	0,40
- gramado com inclinação entre 1% e 3%	0,35
- vias de macadame sem alcatrão	0,35
- gramado plano	0,25
- caminhos em cascalhos ou brita	0,2
- concreto permeável	0,10
- superfícies arborizadas	0,05

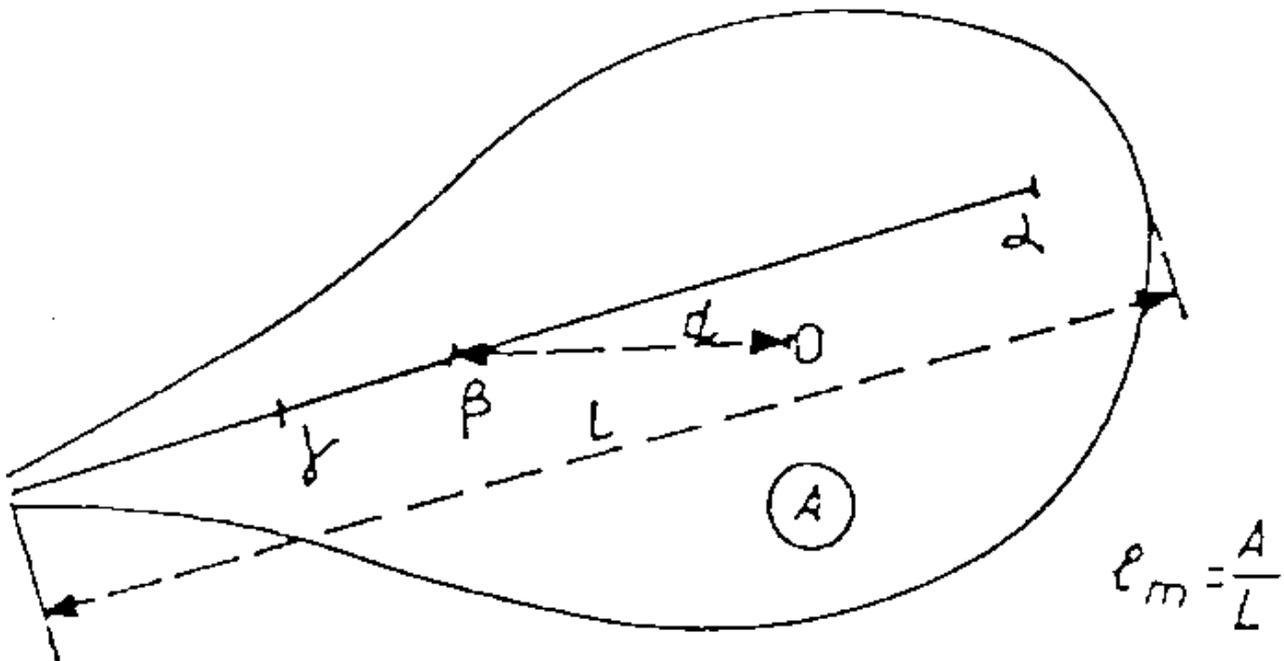
O método pode, contudo, ser utilizado sem decomposição de áreas parciais utilizando os coeficientes médios seguintes, no passado adotados pela Prefeitura Municipal de São Paulo [WILKEN, Paulo Sampaio. Engenharia de drenagem superficial. São Paulo: CETESB, 1978. 477p]:

- zona de edificação muito densa (partes centrais densamente construídas de uma cidade com vias e calçadas pavimentadas)	0,70 a 0,95
- zona de edificação não muito densa (partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitação, mas com vias e calçadas pavimentadas)	0,60 a 0,70
- zona de edificação com poucas superfícies livres (partes residenciais com construções cerradas, vias pavimentadas)	0,50 a 0,60
- zona de edificação com muitas superfícies livres (partes residenciais tipo Cidade-Jardim e com vias de macadame ou pavimentadas)	0,25 a 0,50



- de subúrbio com alguma edificação (partes de arredores e subúrbios com pequena densidade de construções)	0,10 a 0,25
- de praças, parques e campos de esporte (partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação)	0,05 a 0,2
- zonas industriais [WILKEN, Paulo Sampaio. Engenharia de drenagem superficial. São Paulo: CETESB, 1978. 477p.]	0,20 a 0,30

Além disso, para considerar a distribuição da chuva no espaço, é conveniente aplicar um coeficiente de minoração k , determinado de acordo com uma lei das distribuições da chuva estudada por Frühling. Este autor, ao observar a desuniformidade da distribuição da chuva na área receptora, propôs uma formulação empírica que foi utilizada para a determinação do coeficiente de minoração k .



Esquema para a determinação do coeficiente de minoração k .

Os valores de k são dados na tabela a seguir e conforme as indicações do esquema fornecido em função:

- da distância d do ponto β (situado à montante do trecho da rede estudada, que vai de β a γ) ao ponto O que pode ser considerado como o centro da bacia considerada;
- do comprimento total L desta bacia, de montante à jusante:

- da largura média l_m desta bacia, ou seja, a largura do retângulo de mesma área da superfície A da bacia e que tenha como maior dimensão o comprimento L.

Tabela – Determinação do coeficiente de minoração k.

	d (m)	200	400	600	800	1.000	1.200	1.400
k	Se $l_m \leq L/2$	0,91	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
	Se $l_m > L/2$	0,90	0,86	0,83	0,80	0,78	0,76	0,75
	d (m)	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.600	2.800
k	Se $l_m \leq L/2$	0,76	0,75	0,73	0,72	0,70	0,69	0,68
	Se $l_m > L/2$	0,72	0,70	0,69	0,67	0,66	0,64	0,63

Anexo 3 da Categoria 5 “Gestão da água” - Produção de água quente

A escolha do meio de obtenção da água quente baseia-se nas características dos geradores de água quente, considerando-se os aquecedores individuais e os coletivos.

A. Produção individual

Aquecedor individual a gás

A avaliação depende dos aparelhos sanitários da unidade habitacional considerada e da vazão específica mínima de água quente (Q), segundo a tabela:

Condomínios verticais e casas

Aparelhos sanitários da unidade habitacional considerada	Vazão a partir do nível Bom
Conjunto de aparelhos sanitários contendo pia de cozinha, lavatório, banheira ou chuveiro	$Q \geq 12 \text{ l / min}$
Conjunto de aparelhos sanitários contendo ao menos pia de cozinha, lavatório, banheira e chuveiro	$Q \geq 14 \text{ l / min}$
Conjunto de aparelhos sanitários contendo ao menos pia de cozinha, lavatório e duas banheiras (ou uma banheira e dois chuveiros)	$Q \geq 16 \text{ l / min}$

A vazão específica é a vazão de água quente declarada pelo fabricante, correspondente a uma elevação da temperatura média de 30 °C (graus Celsius) que o aparelho pode fornecer no caso de dois usos sucessivos. A vazão (Q) é expressa em litros por minuto.

São possíveis dois sistemas de aquecimento:

- sistemas de produção de água quente com micro ou mini acumulação;
- sistemas de produção de água quente de acumulação com reservatório integrado (aquecedor e reservatório) ou com reservatório acoplado (sistema conjugado: reservatório com aquecedor de passagem).

Entende-se por micro acumulação ou mini acumulação, a presença de uma capacidade de armazenamento de água equivalente a 1 e a 6 litros, respectivamente.

Aquecedor de acumulação elétrico

A avaliação é realizada em função da capacidade total de armazenamento da água quente C e do número de dormitórios da unidade habitacional considerada, segundo a tabela:

Capacidade total de armazenamento segundo o tipo de unidade habitacional

Tipo de unidade habitacional	A partir do nível Bom
	<i>Boiler vertical</i> ⁽¹⁾
Quitinete	$C \geq 100 \text{ l}$
1 dormitório	$C \geq 150 \text{ l}$
2 dormitórios	$C \geq 200 \text{ l}$
3 dormitórios	$C \geq 250 \text{ l}$
4 ou mais dormitórios	$C \geq 300 \text{ l}$

(1) Quando o tamanho da unidade habitacional torna difícil a instalação de um *boiler* vertical, pode-se optar por um *boiler* horizontal.

De maneira geral, os pontos de consumo devem ser agrupados próximos ao ponto de produção de água quente. Contudo, para os pontos de consumo mais distantes do ponto de produção principal de água quente, pode ser admitido um boiler complementar de baixa capacidade. Em todos os casos, a capacidade total deve ao menos satisfazer àquela prevista para um só equipamento de produção de água quente, definida pela tabela a seguir:

Capacidade complementar de *boiler* de baixa capacidade

Tipo de unidade habitacional	Uso em cozinha distante do ponto de produção principal de água quente	Uso em chuveiro situado em banheiro distante do ponto de produção principal de água quente
Quitinete	$15 \leq C \leq 30 \text{ l}$	-
1 dormitório	$15 \leq C \leq 30 \text{ l}$	-
2 dormitórios	$15 \leq C \leq 30 \text{ l}$	$C \geq 30 \text{ l}$
3 dormitórios	$15 \leq C \leq 30 \text{ l}$	$C \geq 50 \text{ l}$
4 ou mais dormitórios	$15 \leq C \leq 30 \text{ l}$	$C \geq 50 \text{ l}$

Nota: Não é admissível o uso de dois *boilers* complementares.

B. Produção por aquecimento solar

Assim como no caso da produção individual de água quente, o projeto e a instalação do sistema coletivo de produção de água quente devem ser realizados segundo a NBR 7198 [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7198. Projeto e execução de instalações prediais de água quente. Rio de Janeiro, 1993. 6 p.].

Aquecimento solar de água individual

Neste caso, a produção de água quente é assegurada por um aquecedor solar individual com dispositivo de aquecimento suplementar integrado, ou aquecimento solar individual com dispositivo suplementar separado.

O projeto e a instalação do sistema de aquecedor solar deve ser realizado segundo a NBR 15569 [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15569. Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto - Projeto e instalação. Rio de Janeiro, 2008. 36 p.].

Aquecimento solar de água coletivo

A produção de água quente é assegurada por uma instalação de produção coletiva. Na maior parte dos casos, é realizada uma instalação de tipo solar coletiva suplementar centralizada, dotada de um ou mais boilers solares coletivos alimentados a partir do circuito primário conectado à bateria de coletores, que asseguram o pré-aquecimento da água quente. O boiler é do tipo elétrico ou conectado a um aquecedor a gás.

Coletores solares e reservatórios

A escolha dos coletores e reservatórios deve ser feita informando-se o seu enquadramento no programa de etiquetagem do Procel / Inmetro.

Instalação de sistemas de aquecimento solar

Em relação ao documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam na obra, o empreendedor deve fornecer um estudo técnico detalhado da instalação de produção coletiva de água quente por aquecimento solar. Este estudo técnico detalhado deve comportar, entre outros, os seguintes elementos:

- *descrição dos equipamentos de produção de água quente (sistema de produção e de distribuição);*
- *descrição e instalação dos equipamentos solares;*
- *memorial de dimensionamento da instalação de produção coletiva de água quente (cálculo de instalação, balanço térmico, princípios de funcionamento);*
- *garantia de resultados dada pelo engajamento solidário da empresa de consultoria, do fabricante do coletor, do instalador e da empresa construtora com relação ao desempenho da instalação solar.*

NOTAS

- (1) Os medidores individuais devem ser posicionados de preferência em shafts ou caixas protetora, acessíveis da área comum para efetuar medições e manutenções.
- (2) Qualquer que seja o tipo de misturador instalado, para minimizar os riscos de queimaduras, deve-se privilegiar dispositivos que permitam limitar a temperatura de saída da água a 50°C (com exceção da pia da cozinha).
- (3) Trata-se aqui de iniciar uma avaliação sobre a água potável partindo de um projeto convencional, tal qual o empreendedor o executaria se não dedicasse atenção particular à economia de água:
- Identificar as atividades consumidoras de água potável (incluindo as atividades de conservação e manutenção).
 - Identificar os pontos de utilização e equipamentos consumidores de água potável.
 - Calcular os consumos anuais de cada equipamento (a partir da experiência ou de referências bibliográficas).
 - Calcular o consumo anual total.
 - Analisar os consumos anuais de cada ponto de utilização e de cada equipamento com o objetivo de identificar os pontos críticos de consumo de água e, dentre eles, aqueles passíveis de se obterem maiores impactos de redução.
 - Para os diferentes equipamentos, escolher as soluções economizadoras adequadas (incluir o uso da água não potável) para reduzir os volumes de água consumidos por uso, e definir a porcentagem de redução de consumo realizada por equipamento (justificar, sobretudo, por meio da documentação técnica de cada equipamento).
 - Calcular o consumo anual total após a avaliação sobre a economia de água potável.
- As diferentes ações relativas à redução do consumo da água potável podem ser agrupadas em um documento único como o apresentado a seguir (para as fases de Projeto e Execução). Este quadro pode servir ao mesmo tempo de apoio para a concepção e de memória de cálculo de consumos de água.

CÁLCULO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DE REFERÊNCIA						ANÁLISE DA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA	
(sem considerar redução de consumo de água)							
UF	Consumo/uso	Frequência/UT	Nº de UT	Nº de UF	Consumo /ano	% redução	Consumo /ano
AMBIENTE A:							
AMBIENTE B:							

TOTAL

REDUÇÃO DO PROJETO

Unidade funcional (UF) para os cálculos de consumo por uso:

Corresponde ao tipo de usuário que vai utilizar o equipamento sanitário.

Edifício residencial: morador

Unidade de tempo (UT) para as frequências de utilização:

Dia – Semana – Mês

No período anual, a unidade de tempo varia em função da tipologia do edifício.

Edifícios residenciais: 365 dias

Cálculo do consumo anual por equipamento (CA):

$CA = [(consumo\ por\ uso) \times (frequência\ de\ utilização\ por\ unidade\ de\ tempo) \times (número\ de\ unidades\ de\ tempo\ por\ ano)] \times número\ de\ unidades\ funcionais$

Exemplo:

Cálculo do consumo anual de água de bacias sanitárias (volume nominal de descarga = 6 litros) em um edifício residencial com 12 Pavimentos e 4 apartamentos por pavimento. Cada apartamento dispõe de 2 bacias sanitárias.

Dados:

- bacias sanitárias com volume nominal de descarga de 6 litros operam com 6,8 litros.
- População: 4 pessoas por apartamento, portanto 192 Pessoas.
- Frequência de utilização: 5x/pessoa/dia.
- Dias de ocupação por ano: 340

$CA = [(consumo\ por\ uso) \times (frequência\ de\ utilização\ por\ unidade\ de\ tempo) \times (número\ de\ unidades\ de\ tempo\ por\ ano)] \times número\ de\ unidades\ de\ funcionais$

$CA = [(6,8 \times 5 \times 340)] \times 192$

$CA = 2.219.520\ litros = 2.219,52\ m^3$

Assim, o consumo anual de água proveniente das bacias sanitárias corresponde a 2.219,52 m³.

(4) Consumo de referência de água potável:

Equipamento de referência	Consumo
Bacia com caixa acoplada	6,8 litros/descarga
Ducha (água quente/fria)	0,20litros/seg
Torneira de pia	0,23 litros/seg
Torneira uso geral/tanque	0,25litros/seg
Torneira de jardim ou lavagem em geral	0,20litros/seg
Mictório	2 litros/uso
Lavatório	0,15 litros/seg

Para outros equipamentos de referência, consultar a NBR 5626:1998 ou a norma mais recente.

(5) Sugestão de método de cálculo da vazão de escoamento: o método racional.

Este método é aplicável a terrenos de grande porte mas com áreas delimitadas (como campi universitários, edifícios industriais, centros comerciais, conjuntos habitacionais, etc.). A vazão é expressa em litros por segundo, e calcula-se de acordo com a fórmula seguinte: $Q = C. i. k. A$

onde Q (L/s): vazão de escoamento

C : coeficiente de escoamento superficial

i (L/ha.s): intensidade pluviométrica média. As “estações meteorológicas” fornecem esta intensidade por um período de chuva médio, geralmente com base numa frequência decenal. No caso do presente referencial de QAE, o empreendedor deve se interessar, sobretudo, pela duração máxima de uma chuva torrencial, num período de retorno de 10 anos (100 anos para o nível Excelente).

k : coeficiente de minoração (permite integrar a noção de forma da superfície do terreno)

A (ha): área de contribuição

(ver Referências [WILKEN, Paulo Sampaio. Engenharia de drenagem superficial. São Paulo: CETESB, 1978. 477p] e [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1998). NBR 5626: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro] para a determinação dos coeficientes C e k : ver anexo 2 após notas desta categoria).

O empreendedor pode influenciar a capacidade de retenção do local por meio da aplicação, por exemplo, de telhados verdes, poços (quando o solo é impermeável em superfície), sistema de retenção, sistema de detenção ou, ainda, sistema de aproveitamento.

(6) Cálculo do coeficiente de impermeabilização.

Este coeficiente corresponde à relação entre as superfícies impermeáveis e a superfície total do terreno:

$$\text{Coeficiente de impermeabilização (\%)} = \frac{\text{superfícies impermeáveis (m}^2\text{)}}{\text{superfície total (m}^2\text{)}} \times 100$$

Para favorecer a infiltração, convém adotar um baixo coeficiente de impermeabilização. Quando se encontra em local urbano denso, é difícil atingir coeficientes eficientes. Então, o objetivo é melhorar tanto quanto possível o coeficiente de impermeabilização do local em relação ao seu estado inicial.

O empreendedor pode influenciar a capacidade de infiltração do local adotando soluções que permitam reduzir este coeficiente de impermeabilização, tais como: aumento de área verde dos espaços externos, telhados verdes, aproveitamento de água pluvial seguido de infiltração total ou parcial da água, etc.

Determinação de superfícies impermeáveis - As diferentes soluções que permitem reduzir as superfícies impermeáveis não têm o mesmo desempenho. Por exemplo, embora seja uma alternativa ambiental aos telhados convencionais, os telhados verdes não retêm 100% da água. Também, salvo se acoplada a um sistema de recuperação e de infiltração no solo, a aplicação de tal solução induz superfícies impermeáveis. Convém, por conseguinte, aplicar um coeficiente redutor da superfície de telhado verde no cálculo das superfícies impermeáveis (trata-se de um procedimento já adotado na Alemanha). Neste referencial, o coeficiente é fixado em 0,70, valor trazido da versão francesa uma vez que não há pesquisa semelhante no Brasil.

No caso de implementação de sistemas específicos de recuperação/infiltração (lagoas ecológicas, poços de infiltração, poços de drenagem, etc.), os telhados convencionais que permitem coleta das águas destinadas a esses sistemas não são mais considerados como superfícies impermeáveis.

Para saber mais sobre os sistemas de infiltração: ver Lieutenant-Colonel AITHOCINE et Assistant LE PODER – Assainissement: Conception – École Supérieure de Génie Militaire – 1994.

- (7) *Uma zona complementar de espaço desocupado ou um sistema de infiltração controlado no terreno ou na zona urbanizada podem ser valorizados no caso da gestão da infiltração.*

Categoria 6: Resíduos

6.1. Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização	Nível
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar os resíduos gerados nas atividades desenvolvidas nas unidades habitacionais e nas áreas comuns e apresentar sua classificação conforme natureza e potencial de valorização. 	B
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estimar o volume e a frequência de geração para cada classe de resíduo identificada. 	1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar as cadeias de valorização disponíveis para cada classe de resíduos identificada: <ul style="list-style-type: none"> • frequência de coleta; • alternativas de retirada, transporte e destinação disponíveis, públicas ou privadas; • estimativa dos custos de disposição para cada classe de resíduo não valorizado no próprio edifício. 	B 1 2
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disposições justificadas e satisfatórias para permitir a valorização de certos tipos de resíduos no próprio local, mas de forma a minimizar os incômodos aos ocupantes e vizinhança. 	2
<p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva, planilhas.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria de execução: notas descritivas; notas justificativas (disposição dos resíduos, etc) e checagem visual.</p>	

6.2. Escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos	Nível
<p>✓ Prever uma coleta interna adequada à coleta externa (ver informações complementares). O empreendedor deverá informar-se sobre as práticas atuais e futuras de coleta de lixo para poder propor o sistema mais adequado.</p> <p>Se não existir coleta externa, prever um dispositivo de compostagem de resíduos orgânicos (interno ou externo ao edifício), com instruções de uso explicitadas no manual destinado aos futuros ocupantes das residências, ou outra solução adequada.</p> <p>No caso de um imóvel coletivo, deve ser fornecido material explicativo sobre a operação de compostagem. Recomenda-se que seja designada uma organização ou um indivíduo para administrar o dispositivo.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: comprovação do método de coleta, nota descritiva.</p>	B

6.3. Reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem	Nível
<p>✓ Identificar uma área no piso da habitação (cozinha, despensa, garagem em residências individuais, etc.) para a triagem e/ou armazenamento temporário dos resíduos domésticos. Esta área deve: ser representada nos projetos pelo responsável pela concepção; ser maior ou igual a 0,30 m² e comparável a um elemento de cozinha cujas dimensões se aproximem de 0,60 m x 0,50 m (o espaço sob a pia somente poderá ser considerado se houver um equipamento funcional específico nesse espaço).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: projetos com identificação das áreas de triagem e armazenamento.</p>	1
<p>✓ Na entrega da residência, fornecer, em caso de coleta seletiva, equipamentos específicos para o armazenamento de resíduos domésticos (lixeiras para coleta seletiva, móvel com compartimentos integrados, etc.).</p> <p>OU</p> <p>Prever um dispositivo de compostagem de resíduos (com instruções de uso), interno ou externo à edificação, para os ocupantes das residências. No caso de imóveis coletivos, devem ser fornecidas instruções sobre a gestão da operação de compostagem.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos equipamentos.</p>	2
<p>✓ Medidas arquitetônicas para facilitar a triagem dos resíduos de uso e operação do edifício. Exemplo: abrigo intermediário nos pavimentos com espaço suficiente para o armazenamento de resíduos recicláveis e não recicláveis.</p>	2
<p>✓ Medidas arquitetônicas para facilitar a triagem e o armazenamento dos resíduos produzidos em obras e reformas na edificação. Exemplo: previsão de espaço para a colocação de caçambas ou baias para a coleta destes resíduos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: projetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual.</p>	3

6.4. Condições de armazenamento coletivo dos resíduos	Nível
<p>✓ Prever um cômodo ou uma área para o armazenamento dos resíduos, de fácil acesso desde as residências, por um percurso habitual dos moradores (ver informações complementares). Se um ou mais tipos de resíduos forem coletados por meio de entrega voluntária de proximidade, é necessário dar esta informação aos ocupantes do edifício através de cartazes ou materiais informativos adequados ao local.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano de massa e/projetos. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença do local ou da zona de estocagem dos resíduos.</p>	B
<p>✓ Para os locais de armazenamento dos resíduos, prever uma porta de largura adaptada à passagem das lixeiras.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da largura da porta.</p>	B
<p>✓ Caso o local de armazenamento seja externo, tomar medidas que garantam proteção contra o vento, a chuva e as pestes, e que limitem os odores.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual das medidas tomadas.</p>	B
<p>✓ O local de armazenamento deve ser dimensionado de forma coerente com a sua função (temporário no pavimento, depósito central e depósito final), levando em consideração o volume de geração estimado e a frequência de retirada.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de cálculo.</p>	B
<p>✓ Prever um espaço potencial para o armazenamento dos resíduos (interno ou externo) no caso de coleta externa inteiramente independente do empreendimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: planos de massa e/ou projetos. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de um espaço ou local que possa ser usado para armazenar o lixo.</p>	1
<p>✓ Prever um espaço ou cômodo para itens volumosos no recinto do empreendimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: planos de massa e/ou dos pavimentos. <input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de um espaço ou cômodo para itens volumosos.</p>	1

6.4. Condições de armazenamento coletivo dos resíduos	Nível
<p>✓ Otimização do armazenamento dos resíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se o armazenamento dos resíduos é de porta em porta (lixeiras móveis), cada local de armazenamento interno ou externo que receba as lixeiras móveis deve ter um tamanho suficiente para o posicionamento e deslocamento da lixeira adotando-se uma frequência de recolhimento de 2 a 3 vezes por semana. • Se a coleta é voluntária de proximidade (lixeira enterrada ou semienterrada), o empreendedor deve providenciar o seu dimensionamento adequado ⁽¹⁾. • Nas casas, quando é previsto que o recolhimento dos resíduos domésticos seja efetuado na frente de cada unidade, deve ser prevista uma superfície com área mínima de 1m² que permita o posicionamento de ao menos duas lixeiras móveis • Se a coleta é voluntária de proximidade (lixeira enterrada ou semienterrada), no caso em que o sistema falhe, um espaço externo deve ser demarcado que permita implantar um abrigo contingencial para a coleta dos resíduos. • Medidas arquitetônicas tomadas para permitir uma redução do volume dos resíduos de uso e operação (por exemplo, instalação de prensas hidráulicas, caçambas compactadoras para orgânicos, trituradores de papel, e outros), 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>✓ Orientação aos moradores por meio do Manual do Proprietário para que conduzam seus resíduos triados aos locais disponibilizados.</p>	<p>2</p>
<p>✓ Inserir na minuta de convenção do condomínio uma cláusula que torne obrigatório aos moradores depositarem seus resíduos triados nos locais específicos disponibilizados</p>	<p>B</p>
<p>□ Auditoria da execução: nota descritiva, Manual do Proprietário, compromissos escritos.</p>	



6.5. Remoção de resíduos independente do empreendimento (exigência a ser respeitada se o armazenamento dos resíduos for feito no recinto do empreendimento)	Nível
<p>✓ Localizar nos projetos a área para a remoção de resíduos. A organização do terreno deve assegurar que essa área não perturbe a livre circulação dos ocupantes, nem mesmo ocasionalmente. Da mesma forma, devem ser limitados os incômodos, sobretudo acústicos e olfativos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano de massa e/projetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de uma área para a coleta do lixo.</p>	B
<p>✓ Limitar as dificuldades de manipulação, no caso de utilização de contêineres ou lixeiras para armazenamento de resíduos que devam ser movidos durante a remoção: inclinação inferior a 4%, ausência ou redução de obstáculos (degraus, tampas de esgoto, valas) em todo o caminho.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva.</p>	2

Avaliação da categoria 6

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 12
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 20

Número de pontos disponíveis: 27

Informações complementares da Categoria 6

Definições:

Coleta interna

A coleta interna corresponde ao circuito dos resíduos desde sua produção nas áreas privativas até a área de sua disposição.

Coleta externa

A coleta externa corresponde ao circuito dos resíduos desde a área de sua disposição até o local de seu tratamento.

Local acessível de armazenamento de resíduos

Uma área de estocagem de resíduos é considerada acessível quando se situa em um trajeto habitual dos ocupantes do edifício e:

- no interior do edifício, com um máximo de três portas a transpor e, no subsolo, unicamente no nível “-1” e se houver um elevador que possa ser usado;
- fora do edifício, em uma distância inferior a 70 m do hall de entrada ou da casa mais afastada (no caso de uma área residencial com uma saída única, a distância aumenta para 100 m).

Resíduo

De acordo com o Código Ambiental francês (art. L541-1), resíduo é *“qualquer resíduo de um processo de produção, de transformação ou de utilização, qualquer substância, material, produto ou, mais geralmente, qualquer bem móvel abandonado ou cujo detentor pretenda abandonar”*.

- No caso de um cômodo ou área de armazenamento de resíduos, ou abrigo de lixeiras ou contêineres enterrados ou semienterrados, o empreendedor deve dimensionar o local de armazenamento em função das características próprias do empreendimento (número de habitantes, produção média de resíduos, frequência da coleta, etc.). Caso o lixo seja estocado em um cômodo, o empreendedor deve assegurar que ele permita o livre movimento de cada contêiner ou lixeira.

Anexo da Categoria 6 “Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício” – Informações complementares referentes aos locais de armazenamento

- Se o depósito central ou final de resíduos situam-se no térreo, eles devem ser equipados com portas metálicas ou de madeira ventiladas e dotadas de fechaduras resistentes e que abram para o exterior, com largura $\geq 1\text{m}$; a distância entre a porta do depósito final dos resíduos e o depósito central deve ser inferior a 50m.
- Se o depósito central de resíduos situa-se no subsolo:
 - cada edifício deve obrigatoriamente ser equipado de um elevador que permita acessar o subsolo;
 - o local deve ser dotado de fechamento ventilado;
 - cada local de armazenamento deve se situar a menos de 10m de seu respectivo elevador ou escada, para empreendimentos com mais de uma torre, esta distância se refere aos estoques intermediários para, pelo menos, os resíduos recicláveis;
 - a rampa de saída deve ter uma marcação no solo que permita identificar o trajeto dos coletores.
- Se o depósito central de resíduos é externo, a distância entre este e o depósito final ou a área de recolhimento deve ser inferior a 50 metros, salvo em situações específicas que justifiquem uma distância maior.
- Qualquer outra disposição deve ser estudada detalhadamente por uma empresa especializada.

NOTAS

- (1) *Excetuadas as residências unifamiliares, qualquer nova edificação com mais de 750,00,00 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) deverá ser dotada de abrigo, compartimentado e suficientemente dimensionado para a guarda dos diversos tipos de lixo, quais sejam, o não reciclável (orgânico, etc.), o reciclável (alumínio, papel, plástico, vidro, etc.) e o tóxico (baterias e pilhas elétricas, etc.), localizado no interior do lote e com acesso direto ao logradouro. As dimensões do abrigo para lixo são: área máxima de 3 m² e comprimento (ou largura) máximo de 2 m.*

Categoria 7: Manutenção

7.1. Informações sobre a manutenção	Nível
<p>✓ Implementar forma de comunicação que permita passar aos habitantes e aos gestores/administradores as informações e práticas ambientais propostas para o uso, operação e manutenção do empreendimento, conforme o Manual do proprietário e de áreas comuns (anexo A.5 do SGE).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização do manual de conservação e manutenção para o futuro gestor.</p>	B

7.2. Controle do fluxo de água	Nível
<p>✓ Instalações preparadas para recebimento de medidor individual de consumo de água das unidades habitacionais acessível:</p> <ul style="list-style-type: none"> • na parte comum para os condomínios verticais • na área externa da unidade habitacional para os condomínios horizontais <p>✓ Medidor individual do consumo de água das unidades habitacionais entregue instalado e acessível como mencionado requisito anterior.</p> <p>✓ Disponibilização de meios de acompanhamento que permitam o monitoramento dos consumos de água nas áreas comuns em pelo menos duas zonas de consumo distintas. Justificativa conforme o uso (volume de água consumido, riscos de vazamento ou de sobre consumo, por exemplo).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, projetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da Execução: checagem visual da presença dos equipamentos</p>	<p>B</p> <p>3</p> <p>2</p>
<p>✓ Prever uma torneira ou válvula de bloqueio acessível que permita isolar cada uma das unidades habitacionais (água fria e quente coletiva).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos equipamentos.</p>	<p>B</p>
<p>✓ Prever torneiras ou válvulas de bloqueio acessíveis que permitam isolar cada área molhada na residência (água fria e quente coletiva).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos equipamentos.</p>	<p>3</p>
<p>✓ Para as redes de distribuição de água quente embutidas em laje do tipo PEX (Cross-linked polyethylene), dever haver uma folga de 30% em torno de seu diâmetro em relação ao seu invólucro.</p>	<p>B</p>

7.3. Manutenção da área de armazenamento de resíduos (se existente)	Nível
<p>✓ Prever uma área de armazenamento de resíduos, interna ou externa, equipada com um ponto de água (com torneira de bloqueio) e evacuação por um sifão de solo, arejado e ventilado.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + projetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da área e da presença dos equipamentos.</p>	B
<p>✓ Usar revestimentos adequados (ladrilhos, resina ou equivalente) em todo o piso.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de revestimentos adequados.</p>	1
<p>✓ Usar revestimentos que facilitem a limpeza (ladrilhos, pintura à base de resina ou equivalente) até pelo menos 1.40 m de altura para o conjunto das paredes do local de armazenamento de resíduos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos revestimentos das paredes.</p>	1

7.4. Concepção de modo a assegurar uma manutenção eficiente dos outros equipamentos	Nível
<p>✓ Prever acesso aos equipamentos técnicos comuns (boiler, sistema de iluminação, elevador, painéis solares, etc.) desde as áreas comuns. Informações sobre a acessibilidade dos equipamentos técnicos devem ser dadas no manual destinado ao futuro gestor. (Anexo A.5 do SGE).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + projetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização do manual para os futuros ocupantes.</p>	B
<p>✓ Prever um sistema de segurança para o acesso aos equipamentos técnicos comuns desde as áreas comuns.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + projetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da acessibilidade dos equipamentos técnicos comuns.</p>	2
<p>✓ Assegurar que o conjunto de intervenções de conservação/manutenção, inclusive as de substituição de todos os equipamentos comuns, possam ser realizadas sem danos à edificação.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + projetos.</p>	1

7.5. Gestão técnica do edifício e sistemas de automação residencial	Nível
<p>✓ Definir as funcionalidades da Gestão Técnica do Edifício para as áreas coletivas (aquecimento, ventilação, iluminação, etc.) ou para as residências individuais.</p> <p>E</p> <p>Definir as funcionalidades da automação residencial (persianas, sistema de iluminação, etc.) para as áreas privativas.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, nota descritiva.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da GTE ou das funcionalidades da automação residencial.</p>	2

Note: a entrega, pelo empreendedor, de um manual para os futuros ocupantes e de um manual de conservação e manutenção, completa as exigências desta categoria (ver referencial de gestão ambiental do empreendimento para edifícios em construção - 5 –Serviços associados para edifícios residenciais).

Avaliação da categoria 7

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 6
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 9

Número de pontos disponíveis: 15

Categoria 8: Conforto higrotérmico

8.1. Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno ⁽¹⁾	Nível
<p>✓ O empreendedor leva em consideração as características do local do empreendimento (principalmente para o conforto no verão):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas adotadas para proteção ótima quanto ao sol e o calor ⁽¹⁾; • Medidas adotadas para empregar de maneira ótima o potencial bioclimatológico aplicado à arquitetura do empreendimento ⁽²⁾; • Realização de um estudo aerodinâmico para identificar as melhores soluções por meio de simulação computacional. 	<p>B 1 2</p>
<p>✓ Por meio de uma concepção arquitetônica adequada, o empreendedor descreve de que maneira favorece as boas condições de conforto higrotérmico no verão e no inverno ⁽³⁾.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documentos de estudo para a locação do empreendimento; estudo aerodinâmico; nota descritiva.</p>	<p>B</p>

8.2. Conforto e prevenção ao desconforto por frio	Nível
<p>✓ Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de inverno da ABNT NBR 15575.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção e nota de cálculo.</p>	B
<p>✓ Percentual de horas ocupadas (POC) em conforto térmico a partir da metodologia da ANSI/ASHRAE 55/2021 – ou versão mais recente que venha a substituí-la.</p> <p>E POC ≥ 80% (considerando o total de horas ocupadas em conforto no ano)</p> <p>E Explicitar o percentual de horas de desconforto por frio</p> <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de Dezembro de 2021)</i></p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de cálculo.</p>	3

8.3. Conforto e prevenção ao desconforto por calor	Nível
<p>✓ Atendimento ao desempenho térmico mínimo para as condições de verão da ABNT NBR 15575 ⁽⁸⁾.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção e nota de cálculo.</p>	B
<p>✓ Percentual de horas ocupadas (POC) em conforto térmico a partir da metodologia da ANSI/ASHRAE 55/2021 – ou versão mais recente que venha a substituí-la.</p> <p>E POC ≥ 80% (considerando o total de horas ocupadas em conforto no ano)</p> <p>E Explicitar o percentual de horas de desconforto por calor</p> <p><i>(redação dada no Referencial Técnico de Dezembro de 2021)</i></p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de cálculo.</p>	3

8.4. Medida do nível de higrometria	Nível
<p>✓ Equipar cada residência com um termohigrômetro. O empreendedor fornecerá as explicações necessárias a compreensão dos dados dos mostradores no guia destinado aos futuros ocupantes. (Ver informações complementares).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos equipamentos.</p>	1

Avaliação da categoria 8

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 4
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 7

Número de pontos disponíveis: 10

Informações complementares da Categoria 8

Definições

Nível higrométrico

O nível higrométrico corresponde à porcentagem de vapor d'água que o ar absorve comparada ao máximo que pode ser absorvido em uma dada temperatura. Recomenda-se, geralmente, um nível de higrometria entre 30% e 70% (a comunidade médica recomenda entre 40% e 60%). A melhor forma de regular o nível de higrometria é a abertura das janelas. Se, apesar disto, o ar permanecer seco demais, é aconselhável o uso de um umidificador do ar; se ele permanecer úmido demais, deve ser usado um desumidificador.

NOTAS

- (1) *Essas medidas devem ser tomadas sem prejudicar outros benefícios trazidos pelo sol e o calor como, por exemplo, o conforto de inverno ou o conforto visual. Exemplos de medidas:*
- *orientação das aberturas, proteções solares fixas e móveis,*
 - *orientação dos ambientes com cargas térmicas internas elevadas para o Sul,*
 - *emprego de zonas de sombra e de máscaras de sombreamento para o resfriamento.*
- (2) *Exemplos de medidas:*
- *disposição arquitetônica de modo a melhor aproveitar os ventos dominantes, para a ventilação natural e ventilação cruzada,*
 - *elementos que favoreçam a remoção do calor e elevadas taxas de ventilação natural no verão,*
 - *evitar tomadas externas de ar nas fachadas quentes no verão.*
- (3) *Exemplos de medidas:*
- *inércia térmica adaptada,*
 - *superfícies de aberturas envidraçadas bem dimensionadas,*
 - *proteções solares adaptadas a cada orientação e a cada estação do ano.*
- (4) *O Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R) tem como objetivo criar condições para a etiquetagem do nível de eficiência energética de edificações residenciais unifamiliares e multifamiliares. O RTQ-R especifica os requisitos técnicos e os métodos para classificação de edificações residenciais quanto à eficiência energética, permitindo a obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Inmetro.*

Categoria 9: Conforto acústico

9.1. Levar conta a acústica nas disposições arquitetônicas	Nível
<p>✓ Proteger as residências dos ruídos externos por meio do posicionamento adequado do(s)edifício(s) no terreno (ver informações complementares, § 1).</p>	B
<p>E</p> <p>✓ Proteger os quartos e estúdios dos ruídos externos, por meio da disposição adequada desses espaços no edifício (ver informações complementares, § 1).</p>	
<p>E</p> <p>✓ Proteger os quartos e estúdios dos ruídos internos, levando em consideração a disposição dos espaços no edifício (ver informações complementares, § 1).</p>	
<p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva + plano de massa e projetos.</p>	

9.2. Qualidade acústica	Nível
<p>✓ Atendimento ao desempenho acústico mínimo da ABNT NBR 15.575.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: Regulamentos + nota acústica.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização do relatório de acústica.</p>	B
<p>✓ Atendimento ao desempenho acústico intermediário da ABNT NBR 15.575.</p> <p>E</p> <p>Melhorar as práticas locais em pelo menos dois tópicos da lista definida nas informações complementares do § 3, justificando a pertinência de cada escolha.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: relatório acústico.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização do relatório de acústica.</p>	1
<p>✓ Atendimento ao desempenho acústico superior da ABNT NBR 15.575.</p> <p>E</p> <p>Melhorar as práticas locais em pelo menos três tópicos da lista definida nas informações complementares do § 3, justificando a pertinência de cada escolha.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: relatório acústico.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização do relatório de medição acústica com identificação dos tópicos em que houve melhorias.</p> <p>► Estes pontos não podem ser acumulados.</p>	2

Avaliação da categoria 9

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos = 1
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos = 2

Número de pontos disponíveis: 2

Informações complementares da Categoria 9

1 –Levar em conta a acústica nas disposições arquitetônicas

Esta seção propõe um procedimento que visa a melhorar o conforto acústico, ao mesmo tempo em que diminui o impacto econômico na construção, ao efetuar escolhas judiciosas quando da implantação do edifício em seu meio ambiente, e na distribuição dos cômodos no edifício.

Se outras restrições se aplicarem ao edifício, nem sempre é possível atender a todas as exigências; neste caso, as escolhas feitas devem ser justificadas.

Proteger as residências dos ruídos externos por meio do posicionamento adequado do(s) edifício(s) no terreno

Isto pode ser feito, por exemplo, distanciando-se os edifícios das vias barulhentas, ou por uma disposição que tire vantagem das proteções naturais ou das telas acústicas: morros e colinas, edifícios vizinhos, muros antirruído, etc.

Proteger os quartos e estúdios dos ruídos externos por meio da disposição adequada desses espaços no edifício

Por exemplo, a disposição dos cômodos no edifício pode situar os quartos na fachada posterior, protegidos do barulho da infraestrutura de transporte.

Proteger os quartos e estúdios dos ruídos internos levando em consideração a disposição dos espaços no edifício

Por exemplo, deve-se evitar colocar:

- uma coluna contendo tubos de queda contra um quarto
- uma cozinha ou banheiro contra um quarto de outra residência
- escadas internas ou elevadores próximos a quartos
- etc.

2 – Regulamentação acústica

A NBR 15575 abrange tópicos acústicos referentes ao isolamento em relação ao ruído aéreo, aos níveis de ruído de impacto e aos níveis de ruído dos equipamentos, descritos por índices internacionais definidos nas normas ISO 140-4, ISO 140-5 e ISO 140-7 e calculados segundo o disposto nas normas ISO 717-1 e ISO 717-2.

O nível Bom requer que um estudo acústico seja realizado. Quando a estrutura for pesada, o estudo deve incluir:

- Avaliação do som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos e outros), entre unidades habitacionais, representada pelo nível de pressão sonora padrão ponderado, $L'_{nT,w}^{(1)}$ para sistemas de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos e para sistemas de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônoma.
- Avaliação do isolamento de som aéreo de ruídos de uso normal (fala, TV, conversas, música) e uso eventual (áreas comuns, áreas de uso coletivo) representado pelo isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais $D_{nT,w}^{(2)}$
- Avaliação dos níveis de desempenho da vedação entre ambientes representados pela diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes $D_{nT,w}^{(2)}$ e pelo índice de redução sonora ponderado $R_w^{(3)}$ dos elementos de vedação.
- Avaliação da diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada, nos edifícios multipiso) $D_{2m,nT,w}$ e pelo índice de redução sonora ponderado R_w das fachadas.

3 – Pontos que podem ser melhorados

As melhorias nos níveis podem ser selecionadas na seguinte lista, não-exaustiva:

Exemplos de tópicos a serem melhorados
Ruído aéreo em uma residência proveniente de fora
Ruído aéreo em uma residência proveniente de outras áreas do edifício
Ruído de impacto em uma residência proveniente de outras áreas do edifício
Ruído dos equipamentos coletivos e individuais
Tratamento acústico das áreas comuns
Conforto dentro de uma mesma residência (ruído aéreo e/ou ruído de impacto)
Ruído de origem vibratória (trens, metrô, bonde, etc.)
Etc.

A melhoria de um tópico pode ser entendida como a possibilidade de melhorar o tópico seja em sua globalidade seja em parte dela. O empreendedor pode, por exemplo, decidir melhorar o tópico "Isolamento das residências do ruído aéreo proveniente de outras áreas do edifício" aumentando todas as exigências em 3 dB (por exemplo, se o meio ambiente onde se localiza o empreendimento for calmo) ou aumentando unicamente o isolamento de um cômodo principal em relação às circulações comuns (para reforçar a privacidade das residências).

A(s) escolha(s) do(s) tópico(s) selecionados deve ser justificada, de modo a demonstrar sua pertinência em relação ao nível a ser melhorado.

As melhorias devem ser significativas e adequadas ao nível considerado: por exemplo, para melhorar o nível Boas Práticas, um aumento no critério de 3 dB é o mínimo admissível.

NOTAS

- (1) *Medições do ruído de impacto efetuadas conforme NBR 15575-4.*
- (2) *$D_{nT,w}$ é a diferença padronizada de nível ponderado e é medida conforme procedimento recomendado pela norma ISO 140-4:1998 - Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings e of building elements -- Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms, para vedações verticais internas ou a ISO 140-5 - Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements e fachadas, para vedações verticais externas e fachadas. O número único $D_{nT,w}$ derivado dos valores em bandas de oitava ou de terço de oitava da diferença padronizada de nível D_{nT} é obtido de acordo com o procedimento recomendado na ISO 717-1:1996 - Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings e of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation.*
- (3) *R_w é o índice de redução sonora ponderado e é medido conforme procedimento detalhado na norma ISO 140-3:1995 - Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings e of building elements -- Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building element. Para a determinação do valor de R_w a partir do conjunto de valores do índice de redução sonora de cada faixa de frequências utiliza-se o procedimento especificado na ISO 717-1:1996 - Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings e of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation. O índice de redução sonora global pode ser obtido conforme ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-4.*

Categoria 10: Conforto visual

10.1. Contexto visual externo	Nível
<p>✓ Analisar as restrições e possibilidades relacionadas ao local do empreendimento e a seu meio ambiente (orientação, monumentos históricos, vistas panorâmicas: monumentos, jardins, etc.) levando em conta a análise do local do empreendimento.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: conjunto de documentos com informações complementares detalhadas.</p>	B
<p>✓ Analisar o contexto em relação à análise do local do empreendimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analisar as restrições referentes à relação interno/externo (percepções visuais do espaço interno, perspectivas para o exterior, etc.); ● Considerar a luz do dia no interior da unidade habitacional. <p>Este trabalho deve permitir justificar a escolha da organização arquitetônica do edifício.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento intitulado "Análise de Contexto" com capítulos abordando a relação interno/externo e a luz do dia nas residências.</p>	1

10.2. Iluminação natural	Nível
<p><input checked="" type="checkbox"/> Dispor de um índice de abertura (ver informações complementares) superior ou igual a 15% em pelo menos um cômodo (sala de estar ou quarto) em cada residência.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de cálculo dos índices de abertura elaborada pelo empreendedor (planilha de cálculos Excel, por exemplo).</p>	B
<p><input checked="" type="checkbox"/> Demonstrar que as residências preenchem as seguintes condições: FLD médio $\geq 2\%$ na sala de estar e FLD médio $\geq 1.5\%$ nos quartos (ver informações complementares). Um estudo técnico pode ser realizado por tipos de residência, justificando-se sua representatividade no empreendimento e privilegiando-se as residências térreas e as localizadas no 1º andar. Os limites podem ser reduzidos mediante justificativa de certas condições particulares (por exemplo, céu raramente encoberto).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de cálculo dos FLD.</p>	2
<p><input checked="" type="checkbox"/> Dispor de uma iluminação natural nas circulações horizontais nos imóveis coletivos, OU Dispor de uma iluminação natural nas escadas nos imóveis coletivos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: projetos arquitetônicos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de iluminação natural nas circulações comuns.</p>	1

10.3. Iluminação artificial	Nível
<p>✓ Respeitar a ABNT NBR 15.575-1 para os níveis mínimos de iluminação artificial</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.</p>	B

Avaliação da categoria 10

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 1
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 2

Número de pontos disponíveis: 4

Informações complementares da Categoria 10

Definições:

Índice de abertura (Ia)

O índice de abertura é a relação entre as superfícies das aberturas (incluindo esquadrias e vidraças) e a superfície do cômodo.

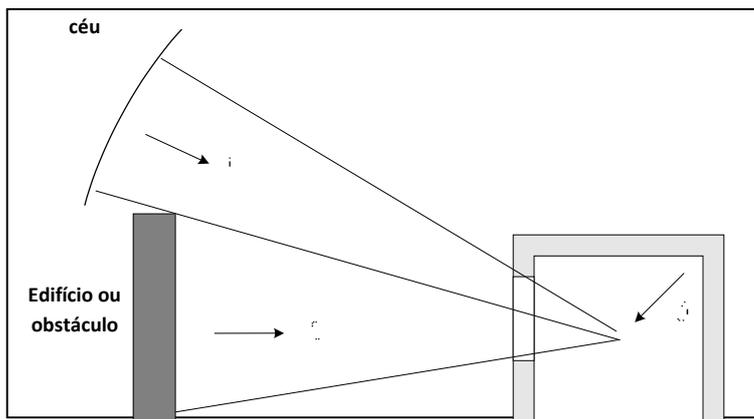
Casos especiais:

- para uma janela cuja inclinação for $\leq 50^\circ$ em relação à horizontal, o índice deve ser multiplicado por 1,5 para levar em conta o aumento causado pela inclinação desta janela;
- para uma claraboia, o índice de abertura deve ser multiplicado por 0,75 para levar em conta a diminuição causada pela presença de paredes laterais;
- para cômodos onde houver muitas aberturas, será utilizada a soma dos índices de abertura.

Fator de luz do dia FLD

É possível quantificar a iluminação natural em um cômodo com o fator de luz do dia, em um ponto interno do cômodo da residência em questão: ele é a relação entre a iluminação natural recebida neste ponto (l_{int}) e a iluminação externa (l_{ext}) simultânea de uma superfície horizontal, em um local completamente aberto, com um céu nublado uniforme.

$$FLD = l_{int}/l_{ext} (\%)$$



Imagem– Definição do fator de luz do dia (1: componente direto, 2: componente de reflexão externa, 3: componente de reflexão interna).

É possível avaliar o fator de luz do dia de um cômodo com o auxílio de softwares específicos (DIALux, PHANIE).

Método de comprovação

Exigência 1 "Conforto visual externo" - Nível B:

Conjunto de documentos incluindo os seguintes pontos:

- vistas e plano de massa do local do empreendimento, planimetria, altimetria;
- clima (insolação, precipitações, ventos dominantes, etc.), e eventuais ecossistemas dignos de nota no local (rios, árvores, etc.);
- restrições e especificidades locais (vizinhança, patrimônio cultural, métodos de construção, etc.);
- etc.

Categoria 11: Conforto olfativo

11.1. Controle das fontes de odores desagradáveis	Nível
<p>✓ Propor soluções arquitetônicas e técnicas para limitar o efeito das fontes externas de odores desagradáveis identificadas na análise do local do empreendimento realizada pelo empreendedor, levando em conta a dominância dos ventos.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plano de massa + nota descritiva.</p>	B
<p>✓ Prever a possibilidade de conectar um exaustor a um duto de extração de ar previsto para este fim na cozinha (independente do duto a ser instalado para a ventilação mecânica), respeitando as regras de construção e de instalação de aparelhos a gás não estanques e de fogões de lenha.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p>	1
<p>✓ Posicionar todas as entradas de ar a mais de 10 metros:</p> <ul style="list-style-type: none"> – das zonas de estacionamento de veículos; – de locais que produzam odores (áreas de armazenamento de resíduos domésticos, fábricas, etc.); – de aberturas para descarga do ar de exaustão; – de dutos de fumaça (dutos para boiler, lareiras, etc.). <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva (análise das posições das entradas de ar), plano de massa, projetos.</p>	2
<p>✓ Armazenamento de resíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Locais de armazenamento dos resíduos devem ser arejados e ventilados <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p>☐ Auditoria da execução: checagem visual da instalação dos equipamentos necessários.</p>	B
<p>✓ Sistemas de esgoto</p> <p>O sistema predial de esgoto sanitário deve ser projetado de modo a impedir que os gases provenientes do interior do sistema atinjam áreas de utilização⁽¹⁾.</p>	B

11.2. Ventilação	Nível
✓ Atender às exigências do nível B do parágrafo "ventilação" da categoria 13, em função do sistema de ventilação.	B
✓ Atender às exigências do nível B e 30% dos pontos aplicáveis do parágrafo "ventilação" da categoria 13, em função do sistema de ventilação.	2
✓ Atender às exigências do nível B e 50% dos pontos aplicáveis do parágrafo "ventilação" da categoria 13, em função do sistema de ventilação.	3

(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 03 de agosto de 2018)

▶ *Estes pontos não podem ser acumulados*

Avaliação da categoria 11

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 3
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 5

Número de pontos disponíveis: 6

Categoria 12: Qualidade dos espaços

12.1. Qualidade sanitária dos espaços	Nível
<p>✓ Utilizar revestimentos adaptados às normas referentes às instalações sanitárias (pia de cozinha, banheira, chuveiro, bacia sanitária, pia de banheiro), com uma altura “h” mínima de proteção dada por legislação vigente.</p> <p>Em caso de ausência de regulamentação local, adotar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nas cozinhas e instalações sanitárias de habitações, exceto das coletivas, a altura da barra impermeável deverá ser de 1,50m, no mínimo; • nas áreas de revestimento contíguas ao chuveiro, a altura da barra impermeável deverá ser de 2,00m no mínimo. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de revestimentos adequados.</p>	B
<p>✓ Os cômodos das unidades habitacionais dotados de ponto de alimentação de água devem ter as vedações verticais correspondentes dotadas de hidrofugantes ou que não degradem com a água.</p>	B
<p>✓ Condições de higiene das áreas de limpeza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas tomadas para criar condições de higiene básicas para estas áreas. • Disposições arquitetônicas para a concepção destas áreas de modo a facilitar as atividades de limpeza do edifício. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, nota descritiva.</p>	B 1
<p>✓ Identificar as fontes de emissão de ondas eletromagnéticas do empreendimento (ver informações complementares).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva.</p>	B
<p>✓ Não instalar medidores e painéis elétricos na parede de um quarto de uma dada residência ou de uma residência vizinha.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: projetos com identificação do painel elétrico.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual do posicionamento dos medidores ou painéis elétricos.</p>	1
<p>✓ Demonstrar que pelo menos uma medida foi tomada para diminuir os campos eletromagnéticos no empreendimento (ver informações complementares).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva.</p>	2

12.2. Equipamentos domésticos	Nível
<p>✓ Fazer uma planta dos equipamentos domésticos para cada residência. Ela deve representar os equipamentos fornecidos ou não (máquina de lavar louças, máquina de lavar roupas, geladeira, mesas, camas, depósitos, etc.), especificando suas dimensões. Ela também deve representar as várias conexões necessárias para a água (entrada e escoamento) e a eletricidade.</p> <p>✓ Respeitar o anexo F da NBR 15575-1: Dimensões mínimas e organização funcional dos espaços</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: plantas com a localização dos equipamentos.</p>	B 1

12.3. Segurança	Nível
<p>Segurança elétrica</p> <p>✓ Respeitar a norma ABNT NBR 5410 para instalações elétricas de baixa voltagem.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p>	B
<p>Prevenção e combate a incêndios</p> <p>✓ Redigir uma nota de prevenção e combate a incêndios com base na regulamentação local, se houver, ou baseada nos pontos definidos nas informações adicionais.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota de prevenção e combate a incêndios.</p>	B
<p>✓ Equipar cada residência com um detector de fumaça.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p>☐ Auditoria da execução: checagem visual dos detectores de fumaça instalados.</p>	2
<p>Segurança em relação ao risco de intrusão</p> <p>Edifício coletivo ou casa</p> <p><u>Assegurar uma iluminação noturna externa adequada:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Adotar medidas justificadas e satisfatórias para maximizar a sensação de conforto e segurança (nível de iluminação suficiente) nas: <ul style="list-style-type: none"> – entradas; – áreas de estacionamento (se existirem); – áreas de circulação externas (se existirem). <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, nota descritiva.</p> <p>☐ Auditoria da execução: checagem visual da presença de pontos luminosos.</p>	B
<p><u>Limitar o risco de acesso às residências:</u></p> <p>✓ Todas as fechaduras devem estar em conformidade com o Programa Setorial da Qualidade do PBQP-H</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p>☐ Auditoria da execução: checagem visual, ficha técnica.</p>	B
<p>✓ Equipar com uma proteção externa (grades, vidros à prova de roubo, cortinas, persianas, etc.) as janelas do pavimento térreo e aquelas com acesso facilitado por disposições construtivas (muros, cercas, elementos da fachada escaláveis, etc.).</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p>☐ Auditoria da execução: checagem visual, ficha técnica.</p>	2
<p>Somente para edifícios coletivos</p> <p><u>Reduzir o risco de acesso ao edifício:</u></p> <p>✓ Prever um dispositivo de controle de acesso na entrada do imóvel (porta com chave, crachá, código, interfone, videofone, etc.).</p>	2

12.3. Segurança	Nível
<p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, ficha técnica.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de dispositivos de controle na entrada do edifício.</p> <p>✓ Instalar controles de acesso nas circulações que levam do estacionamento às residências (controle de acesso ou equivalente), se o edifício dispuser de uma área interna de estacionamento. Se esta área for servida por um elevador, ele também deve limitar o acesso a ela.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, ficha técnica.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos dispositivos de controle.</p>	1
Somente para casas	
<p>Reduzir o risco de acesso à casa:</p> <p>✓ Prever equipamentos de alarme.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, ficha técnica.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de equipamentos de alarme.</p>	2
<p>✓ Instalar alarme com transmissão remota.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, ficha técnica.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de alarme com transmissão remota.</p>	1

12.4. Acessibilidade e adaptabilidade do edifício	Nível
<p>✓ Respeitar a norma ABNT NBR 9050 quanto à acessibilidade e à adaptabilidade dos edifícios para idosos e pessoas com deficiência (nas áreas comuns dos edifícios em edificações multifamiliares)</p> <p>E</p> <p>Respeitar a regulamentação pertinente à acessibilidade nas unidades habitacionais autônomas (Decreto Presidencial Nº 9.451 de 26 de Julho de 2018*, que regulamenta o art. 58 da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência e outras regulamentações locais).</p> <p>* http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9451.htm</p> <p>(redação dada no Referencial Técnico de 2016 pelo adendo de 24 de abril de 2020)</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.</p>	B
<p>✓ As edificações unifamiliares devem ter acesso às vias públicas atendendo à normalização técnica ABNT NBR 9050</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento de comprometimento do empreendedor.</p>	B
<p>✓ Identificar pelo menos dois pontos para melhoria além do exigido pela regulamentação referente às áreas comuns internas e externas, e dois pontos para melhoria além do exigido pela regulamentação referente às áreas privativas.</p> <p>OU</p> <p>Demonstrar as possibilidades de adaptação do edifício (ver informações complementares).</p> <p>OU</p> <p>Prever espaços compartilhados específicos (por exemplo: lavanderia, academia, salões de festa, playground, etc.) no caso de habitações coletivas. Em todos os casos, o empreendedor deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> - justificar a necessidade, para os futuros ocupantes, deste tipo de espaço compartilhado; - estimar os custos de gestão (custos de conservação e manutenção); - propor um modo de gestão e operação (quem será responsável, quem terá acesso, etc.). <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota descritiva.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos espaços compartilhados específicos.</p>	2



<p>✓ Adoção do desenho universal em todas as unidades habitacionais</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota descritiva.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença dos espaços compartilhados específicos.</p>	2
<p>✓ Recomendações para o mobiliário</p> <p>Disposições que permitam a posterior adequação às seguintes recomendações para o mobiliário:</p> <ul style="list-style-type: none">• Otimização de bancada disponível como plano de trabalho na cozinha para prevenir manipulações fatigantes.• Dar preferência a gaveteiros, prateleiras e portas de correr.• Não prever rodapés nos móveis de cozinha; quando existentes, devem ser recuados para dentro em relação à face dos móveis e ter recuo de 0,15 m e altura mínima de 0,15 m.• Quando forem entregues móveis sob a pia da cozinha ou do banheiro, prever que sua parte frontal seja desmontável e dê acesso a um espaço livre mínimo de 0,73 m de altura a partir do piso.	B
<p>✓ Respeito às recomendações para o mobiliário nas áreas comuns (edifícios multifamiliares)</p>	1

Avaliação da categoria 12

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 9
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 13

Número de pontos disponíveis: 20

Informações complementares da Categoria 12

Campos eletromagnéticos

As fontes potenciais de emissão de ondas eletromagnéticas no empreendimento podem ser:

- Máquinas comuns/elevadores
- Medidores e painéis elétricos
- Aquecimento (aquecimento radiante para piso e teto, etc.)
- Alimentação específica para o edifício (transformador, etc.)
- Alimentação de coluna montante
- Lâmpadas fluorescentes
- Sistemas sem fio de automação residencial
- etc.

Os medidores e painéis elétricos são emissores potentes de campos eletromagnéticos. Deve ser privilegiada, portanto, a sua localização longe das áreas mais ocupadas.

Para **reduzir o campo eletromagnético do empreendimento**, o empreendedor tem uma margem de manobra na escolha dos equipamentos e dispositivos construtivos a fim de reduzir seu impacto eletromagnético, como, por exemplo:

- usar cabos blindados nos quartos e na sala de estar que possam eliminar o campo elétrico ou cabos torcidos blindados (com dupla blindagem) para reduzir o campo magnético;
- se não for possível utilizar fios elétricos blindados, devem ser privilegiadas bainhas blindadas para a passagem dos cabos;
- não instalar tomadas destinadas à conexão com a internet em paredes próximas a áreas destinadas ao sono da própria casa ou de casas vizinhas: os modems são emissores potentes de campos eletromagnéticos. Portanto, deve-se preferir localizá-los longe das áreas mais ocupadas.
- é preferível situar a alimentação da coluna montante longe dos cômodos sensíveis ou de ocupação prolongada;
- em caso de instalação de aquecimento radiante no piso, privilegiar sistemas com cabos bifilares. Um cabo bifilar consiste em dois condutores percorridos por uma corrente de mesma força, mas em direções opostas. Os campos magnéticos dos dois condutores se anulam.

Pontos que devem ser abordados na nota de segurança:

- evacuação rápida e segura dos residentes (alarme, planos de evacuação, saídas de segurança em número e largura suficientes, sinalizadas, facilmente manobráveis, iluminação de segurança, resistência ao fogo, sistema de extração de fumaça);
- limitar as causas de incidentes (meios utilizados para o aquecimento, eletrodomésticos de cozinha, inspeção das instalações técnicas);
- limitar a propagação de incidentes (isolamento em relação a terceiros, isolamento de áreas de risco, divisórias internas, comportamento dos materiais em relação ao fogo, sistema de extração de fumaça);
- medidas que facilitem a ação de socorro em emergências (ruas apropriadas para veículos de emergência, fachadas acessíveis, sistema de extração de fumaça, extintores, equipamento de detecção, serviços de segurança, alertas).

Se necessário, consultar as instruções técnicas do corpo de bombeiros do local.

Definição:

Adaptabilidade do edifício

Demonstrar a adaptabilidade do edifício consiste em indicar possíveis modificações que permitam mudanças na escala da unidade habitacional, de várias unidades habitacionais e/ou do edifício inteiro: supressão/acréscimo de divisórias que não alterem as redes de eletricidade e água, alterações na cobertura, junção de unidades habitacionais, possíveis mudanças no uso das áreas comuns, etc.

Anexo – Condições de higiene das áreas de limpeza

São considerados os locais que servem às atividades de conservação e limpeza do edifício, nos quais são estocados os equipamentos e produtos utilizados pela equipe de conservação e limpeza.

Condições de higiene básicas (nível Bom)

Trata-se, essencialmente, de medidas relacionadas aos equipamentos presentes nestes locais para garantir a sua higienização. Estas medidas podem ser, por exemplo, as seguintes:

- ventilação adequada com vazões otimizadas,
- presença de pontos de água, caixas para descarga / esvaziamentos e de sifões no solo,
- disponibilidade de rede elétrica,
- etc.

Facilitar as atividades de limpeza (nível Boas Práticas)

Trata-se, essencialmente, de medidas arquitetônicas, de posicionamento e dimensionamento das áreas de limpeza em função do projeto, da natureza dos espaços e dos próprios procedimentos de conservação e limpeza (frequência, dificuldade, métodos, uso ou não de máquinas, etc.). Estas medidas podem, por exemplo, ser as seguintes:

- dimensionamento adequado dos locais para permitirem a estocagem dos produtos de limpeza e/ou a estocagem (e eventual manobra) dos equipamentos ou máquinas necessárias às atividades de limpeza,
- implantação e número de áreas,
- proximidade dos locais com espaços a serem limpos com maior frequência,
- equipamentos dos locais em função dos procedimentos de limpeza previstos (ventilação superior caso se utilizem máquinas térmicas ou na presença de estocagem de produtos perigosos, zonas de estocagem estanques, etc.),
- etc.

Anexo - Planejamento da cozinha e predisposições relacionadas à área para lavagem da roupa

Segundo o número de cômodos da unidade habitacional, é necessário garantir a possibilidade de instalação de diferentes eletrodomésticos (incluindo bancadas complementares) assim como dos pontos necessários de energia, água e esgoto.

A análise consiste em simular o posicionamento dos eletrodomésticos (fogão, refrigerador, pia de cozinha, máquina de lavar, bancada complementar, ...), buscando a melhor solução considerando a presença dos mesmos e as suas dimensões.

- *No caso da existência de um acesso a um shaft, a largura desse deve ser descontada no cálculo da largura disponível para a colocação de eletrodoméstico ou de bancada ou plano de trabalho.*
- *A localização de um eletrodoméstico (fogão, refrigerador, máquina de lavar,...) só poderá ser considerada numa dada posição se os pontos de hidráulica e elétrica estiverem alinhados com o mesmo ou a uma distância máxima de 0,60m.*

Categoria 13: Qualidade do ar

13.1. Controlar as fontes de poluição externas	Nível
<p>✓ Identificar as fontes de poluição externas.</p> <p>E Descrever as medidas justificadas e satisfatórias tomadas em relação ao empreendimento para reduzir seus efeitos poluidores (ver informações complementares).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: documento explanatório.</p>	B
<p>✓ Realizar a despoluição ou o tratamento do local do empreendimento antes da construção, caso tenha sido identificada uma poluição do solo durante a análise do local (poluição industrial, radônio) (ver informações complementares).</p> <p>✓ Garantir que as unidades habitacionais tenham sido completamente ventiladas antes da entrega por um período mínimo de 15 dias (ver informações complementares).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, documento explanatório.</p>	B 2

13.2. Controlar as fontes de poluição internas	Nível
<p>✓ Identificar e reduzir os efeitos das fontes de poluição internas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação das fontes de poluição interna ao longo do ciclo de vida do edifício e do grau de risco sanitário ligado a estas fontes • Adoção de medidas para reduzir os efeitos das fontes de poluição interna em função do grau de risco sanitário identificado. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva. <input type="checkbox"/> Auditoria de Execução: nota descritiva.</p>	B
<p>✓ Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior, na medida em que comecem a ser disponibilizadas pelos fabricantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • não empregar produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição; • garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana. <p><input type="checkbox"/> Auditoria de Execução: compromissos escritos.</p>	B 1
<p>✓ Garagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Garagens sem ventilação natural devem dispor de sistemas de ventilação mecânica. <p><input type="checkbox"/> Auditoria de Pré-Projeto e auditoria de Projeto: trecho do caderno de encargos para construção. <input type="checkbox"/> Auditoria de Execução: checagem visual da presença dos sistemas</p>	2



13.3. Ventilação	Nível
<p>✓ Descrever o princípio de ventilação das residências (natural, natural assistida ou mecânica controlada).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva, diagrama, projetos.</p>	B
<p>✓ Prever aberturas para o exterior nas diferentes fachadas ou nos dois pisos, no caso de unidades habitacionais duplex, para 80% das residências. Para os 20% restantes, deve ser demonstrada a possibilidade de um aumento da ventilação pelo ocupante (por meio, por exemplo, de um sistema de ventilação mecânica forçada).</p> <p>OU</p> <p>Prever que pelo menos um banheiro em cada residência disponha de uma abertura para o exterior.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: projetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: checagem visual da presença de aberturas.</p>	2
<p>✓ Estratégias de ventilação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de sombreamento não devem impedir o funcionamento adequado das saídas de ar. • Nas zonas bioclimáticas 2 a 8 a unidade habitacional deve possuir ventilação cruzada ou adotar estratégias de diferencial de pressão, por exemplo a partir dos sistemas de aberturas compreendidos pelas aberturas externas e internas. Portas de acesso principal e de serviço não serão consideradas como abertura para ventilação. • O projeto de ventilação natural deve promover condições de escoamento de ar entre as aberturas localizadas em pelo menos duas diferentes fachadas (opostas ou adjacentes) e orientações da edificação, permitindo o fluxo de ar. As aberturas devem atender à proporção $A2 / A1 \geq 0,25$, onde A1 é o somatório das áreas efetivas de aberturas para ventilação localizadas nas fachadas da orientação com maior área de abertura e A2 é o somatório das áreas efetivas de aberturas para ventilação localizadas nas fachadas das demais orientações. <p>Nota: Foram consideradas as recomendações do RTQ-R do Procel/Inmetro.</p>	B 1 3
Sistema de ventilação mecânica ou natural assistida	
<p>✓ Respeitar a regulamentação local, se existir, referente à taxa mínima de renovação do ar a ser prevista, ou, na sua ausência, prever uma taxa de renovação do ar de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0,5 vol./h do estúdio à residência com três “áreas vitais”; – 0,7 vol./h para residências com 4 ou mais “áreas vitais”. <p>E</p> <p>Colocar as aberturas de extração próximas às fontes de poluição e nas áreas molhadas.</p> <p>E</p> <p>Situar as entradas de ar em função do que foi observado na análise do local de empreendimento e da configuração do apartamento. Dispositivos de ocultação das janelas quando fechadas (cortinas, etc.) não devem impedir o funcionamento adequado das entradas de ar.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota de cálculo + plano de massa, projetos e das fachadas.</p>	B

13.3. Ventilação	Nível
<p>✓ Em caso de instalação de ventilação de duplo fluxo, seguir as recomendações da NBR 16401-3. O manual do proprietário deve indicar as características desse tipo de ventilação, especialmente no que diz respeito à manutenção.</p> <p>☐ <i>Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</i></p>	B
<p>✓ Verificar, no canteiro, o desempenho das instalações de ventilação (medidas de vazão, pressão, consumo de energia elétrica).</p> <p>☐ <i>Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</i></p> <p>☐ <i>Auditoria da execução: disponibilização do relatório de verificação das instalações de verificação.</i></p>	2
<p>✓ Instalar, em caso de ventilação de duplo-fluxo, pelo menos um filtro de classe F5, de acordo com o disposto na norma NBR 16401-3.</p> <p>☐ <i>Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</i></p>	2
<p>✓ Ventilação direta ou forçada para todos os sanitários e cozinhas (não sendo permitida a ventilação indireta) ⁽¹⁾.</p>	1
Ventilação natural	
<p>✓ Área mínima das aberturas (vão livres e ventilados) para garantir ventilação satisfatória nos dormitórios e salas de estar das unidades autônomas devem atender ao percentual de desempenho mínimo da ABNT NBR 15.575-4</p> <p>☐ <i>Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + nota descritiva.</i></p>	B
<p>✓ Prever aberturas em cada um dos seguintes cômodos: lavabos e banheiros.</p> <p>☐ <i>Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção + plano de massa, projetos.</i></p> <p>☐ <i>Auditoria da execução: checagem visual da presença das aberturas.</i></p>	2
<p>✓ Seguir a norma ABNT NBR 13103 - Adequação de ambientes residenciais para instalação de aparelhos que utilizam gás combustível.</p>	B

13.4. Medir a qualidade do ar	Nível
<p><input checked="" type="checkbox"/> Realizar uma medição da qualidade do ar interno entre o momento da entrega das moradias e a entrega das chaves (ver informações complementares).</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização do relatório de medidas.</p>	1

Avaliação da categoria 13

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 5
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 12

Número de pontos disponíveis: 19

Informações complementares da Categoria 13

Definições:

Ventilação forçada

Na ventilação mecânica ou na ventilação natural assistida, a ventilação forçada pode ser obtida forçando-se ao máximo as vazões de ar.

Em um empreendimento que não disponha de ventilação mecânica, ou cujo sistema não tenha sido conectado antes da entrega, é possível criar uma ventilação forçada abrindo as aberturas, ventilação esta a ser gerenciada em função das condições climáticas e dos horários do canteiro.

Norma EN 779: 2012

Determinação dos desempenhos de filtração dos filtros de ar para uso em ventilação geral.

Fontes de poluição externa:

As fontes externas de poluição referem-se a todas as áreas ou estabelecimentos com a presença de substâncias perigosas (fábricas de produtos químicos, autoestradas, refinarias, usinas termoeletricas ou nucleares, etc.).

Se o país dispuser de regulamentação sobre essas áreas ou estabelecimentos de risco, esta regulamentação deve ser obedecida.

Em países que não disponham de regulamentação, o empreendedor deve descrever as medidas justificadas e satisfatórias que adotou no empreendimento para reduzir os efeitos da poluição.

É recomendável realizar medidas da qualidade sanitária do ar externo se o terreno estiver situado próximo a uma zona ou a um estabelecimento com a presença de substâncias perigosas.

Estes valores devem ser comparados com aqueles recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS):

Poluentes do ar mais comuns	Níveis recomendados pela OMS
Partículas PM 2.5	<10 µg/m ³ média anual ou <25 µg/m ³ /24h
Partículas PM 10	<20 µg/m ³ média anual ou <50 µg/m ³ /24h
Ozônio	<100 µg/m ³ média em 8 horas
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	<40 µg/m ³ média anual <200 µg/m ³ média horária
Dióxido de enxofre (SO ₂)	<20 µg/m ³ média em 24 horas <500 µg/m ³ média em 10 minutos

Prevenção ao radônio:

Em áreas onde altas concentrações de radônio forem detectadas, é aconselhável realizar uma medida do radônio de acordo com o disposto na norma ISO 11665 - 2012 "Medição da radioatividade no meio ambiente –Radônio atmosférico 222".

AOMS recomenda um nível de referência de 100 Bq/m³ e preconiza a não ultrapassagem do limite de 300 Bq/m³.

Soluções técnicas podem ser adotadas para evitar uma alta concentração de radônio no ar interno, tais como:

- assegurar uma boa estanqueidade da interface solo/edifício (com o uso, por exemplo, de filmes com alta estanqueidade e alta resistência a perfuração);
- assegurar a ventilação (natural ou mecânica) do porão (vazio sanitário, adega, etc.);
- aumentar a ventilação ou criar uma leve supressão.

Medidas de avaliação da qualidade do ar:

Os empreendedores podem realizar medições da qualidade do ar interno conforme o disposto no protocolo estabelecido pelo Grupo de Trabalho para o Desempenho AQUA (www.assohqe.org>Accueil>HQE Bâtiment>HQE Performance>Méthodes et publications>Qualité de l'airintérieur)

(http://assohqe.org/hqe/IMG/pdf/HQE_Performance_Regles_d_application_pour_l_evaluation_de_la_QAI_d_un_batiment_neuf_ou_renové_a_reception.pdf)

O quadro abaixo lista os poluentes levados em consideração.

As concentrações obtidas podem ser comparadas com os valores sanitários de referência recomendados pela Organização Mundial de Saúde Organização (OMS), pela Agência Ambiental Federal da Alemanha, e pelo Alto Conselho de Saúde Pública da França (HCSP).

Poluente considerado	Valores sanitários de referência
Benzeno	Valor de longo prazo: 1.7 µg/m ³ - referência: OMS
Compostos orgânicos voláteis totais(COVT)	<p>Nível 1: <300 µg/m³: valor da categoria, sem impacto sanitário</p> <p>Nível 2: > 300 - 1000 µg/m³: sem impacto específico, mas recomenda-se aumento da ventilação</p> <p>Nível 3: > 1000 - 3000 µg/m³: alguns impactos sanitários. Nível tolerado por 12 meses no máximo. Recomenda-se a pesquisa das fontes e o aumento da ventilação</p> <p>Nível 4: >3000 - 10,000 µg/m³: grandes impactos. Não pode ser tolerado por mais de um mês. Exige-se a pesquisa das fontes e a intensificação da ventilação</p> <p>Nível 5: >10,000 – 25,000 µg/m³: situação inaceitável. Utilização, caso inevitável, por curtos períodos (horas) e somente com uma ventilação intensiva</p>

Poluente considerado	Valores sanitários de referência
	Referência: Comissão de Higiene do Ar Interno da Agência Ambiental Federal da Alemanha
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	40 µg/m ³ –referência: OMS
Formaldeído	30 µg/m ³ : valor de referência para a qualidade do ar (Alto Conselho de Saúde Pública - HCSP) 50 µg/m ³ : valor máximo admissível para exposição de longo prazo (HCSP) 100 µg/m ³ : valor de longo prazo–referência: OMS
Radônio (para as áreas afetadas)	100 Bq/m ³ : nível de referência recomendado 300 Bq/m ³ : nível de referência cuja ultrapassagem não é desejável Referência: OMS
Monóxido de carbono (CO) se fonte	7 mg/m ³ para exposição por 24 horas 10 mg/m ³ para exposição por 8 horas 35 mg/m ³ para exposição por uma hora 100 mg/m ³ para exposição por 15 minutos Referência: OMS
Partículas (PM 2,5 e PM 10)	Curto prazo: PM 10: <50 µg/m ³ e PM 2.5: <25 µg/m ³ Longo prazo: PM 10: <20 µg/m ³ e PM 2.5: <10 µg/m ³ Referência: OMS

NOTAS

⁽¹⁾ *Em casos especiais poderão ser aceitas ventilação artificial, em substituição à natural, desde que comprovada sua necessidade e atendidas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Para os subsolos, a autoridade sanitária competente poderá exigir a ventilação artificial ou demonstração técnica de suficiência da ventilação natural.*

Poderá ser aceita, para qualquer tipo de edificação, como alternativa ao atendimento das exigências anteriores, referentes a insolação e ventilação natural, demonstração técnica de sua suficiência, na forma que for estabelecida em Norma Técnica Especial.

Categoria 14: Qualidade da água

14.1. Qualidade da água	Nível
<p>✓ Prever a lavagem e a desinfecção de todas as tubulações depois de sua instalação e antes da colocação das peças de utilização a cargo da empresa responsável pela instalação dos encanamentos.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p>	B
<p>✓ Sistema central coletivo</p> <ul style="list-style-type: none"> A distribuição de água quente deve ter sua temperatura mantida ao longo de circuitos fechados. As tubulações embutidas e aparentes devem ser protegidas por isolante térmico que atenda aos seguintes requisitos: ser estável na temperatura máxima a que será exposto em serviço; não propagar a chama e; quando exposto ao tempo, ser protegido contra a ação das intempéries e dos raios ultra violeta. Deve ser detalhado, no documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam na obra, a obrigatoriedade do respeito às recomendações da NBR 7198:1993⁽¹⁾ ou a norma mais recente e legislação local. <p>✓ Sistema central privado</p> <p>Deve ser detalhado, no documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam na obra, a obrigatoriedade do respeito às recomendações da NBR 7198:1993⁽¹⁾ ou a mais recente e legislação local.</p> <p>☐ Auditoria de Pré-Projeto e auditoria de Projeto: caderno de encargos do projeto de construção</p> <p>☐ Auditoria de Execução: compromissos escritos.</p>	B
Onde a água distribuída pela rede é destinada ao consumo humano	
<p>✓ Cada residência dispõe de um sistema antirretorno (desconector, sistema de válvula antirretorno, etc.) no abastecimento de água fria e, se necessário, de água quente, quando houver uma rede coletiva.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p>	B
<p>✓ Fazer uma análise da água no medidor geral no pavimento térreo do edifício ou da casa e fazer uma análise da água nas saídas das peças de utilização, após as obras, a lavagem e a desinfecção. Em caso de discrepâncias em relação à regulamentação local⁽⁴⁾, o empreendedor deve tomar as providências necessárias para resolvê-las. Estes resultados devem ser fornecidos aos futuros ocupantes.</p> <p>Os testes serão efetuados por edifício, na unidade habitacional mais afastada do ponto de abastecimento de água do edifício assim como em uma unidade habitacional escolhida aleatoriamente. No caso de residências isoladas, o teste será efetuado em uma amostra de 5% delas, com um mínimo de uma residência.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: nota descritiva.</p> <p>☐ Auditoria da execução: disponibilização dos resultados da análise da água.</p>	1

14.1. Qualidade da água	Nível
<u>Onde a água distribuída pela rede não é destinada ao consumo humano</u>	
<p>✓ Implantar um sistema de tratamento de água para torná-la adequada ao consumo humano. Este tratamento deve ser controlado por meio de uma análise da água.</p> <p>E</p> <p>✓ Fazer uma análise da água no medidor geral no pavimento térreo do edifício ou da casa e fazer uma análise da água nas saídas das peças de utilização, após as obras, a lavagem e a desinfecção. Em caso de discrepâncias em relação à regulamentação local⁽⁴⁾, ou, quando necessário, em relação à norma ISO 147 Qualidade da Água, o empreendedor deve tomar as providências necessárias para resolvê-las. Estes resultados devem ser fornecidos aos futuros ocupantes.</p> <p>Os testes serão efetuados por edifício, na unidade habitacional mais afastada do ponto de abastecimento de água do edifício assim como em uma unidade habitacional escolhida aleatoriamente. No caso de residências isoladas, o teste será efetuado em uma amostra de 5% delas, com um mínimo de uma residência.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, nota descritiva.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria da execução: disponibilização dos resultados da análise da água.</p>	1
<p>✓ Sistema de aproveitamento de água pluvial</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Na existência de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, devem ser observadas as exigências da NBR 15.527:2007 ⁽²⁾ e a legislação local quando houver. Observar a importância de garantir a correta identificação das tubulações de água não potável por meio de cores das tubulações das redes de água potável ⁽³⁾. As cores das tubulações devem estar apresentadas em legenda de fácil visualização. ▪ Na existência de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, deverão ser coletadas somente as águas pluviais provenientes de coberturas, telhados, onde não haja circulação de pessoas, veículos ou animais. ▪ Após a implantação do sistema, deverá ser realizada ao menos uma análise da qualidade da água disponível nos pontos de consumo de água não potável, garantindo que esta atenda aos parâmetros de qualidade determinado na NBR 15.527:2007. ▪ O empreendedor deve se assegurar da obtenção das declarações e autorizações sanitárias necessárias. ▪ Devem constar no Manual do Usuário os cuidados com operação e manutenção de todo o sistema de aproveitamento de água potável, com o objetivo de manter o correto funcionamento do sistema e segurança dos usuários. ▪ Na concepção dos reservatórios de água não potável para reutilização, considerar o esvaziamento dos mesmos, a proteção em relação à poluição exterior e à entrada de insetos e animais, a proteção em relação a elevações de temperatura e o acesso aos seus pontos internos. <p><input type="checkbox"/> Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção, nota descritiva.</p> <p><input type="checkbox"/> Auditoria de Execução: compromissos escritos.</p>	B

14.2. Reduzir os riscos de legionelose e queimaduras	Nível
<p>✓ O documento que permite a seleção e a contratação das empresas que atuam no canteiro de obras deve exigir, para as instalações de produção e de distribuição de água quente, o respeito às exigências referentes à prevenção dos riscos relacionados à legionelose e às queimaduras (ver Anexo após notas desta categoria).</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p>	B
<p>✓ Em função dos usos da água no edifício, definir e justificar as temperaturas projetadas para cada ponto de utilização.</p>	B
<p>✓ Medidas tomadas para que a redução de temperatura seja feita o mais próximo possível dos pontos de uso.</p>	2
<p>✓ Identificar os pontos de risco de legionelose das redes internas e, caso existam, implementar disposições satisfatórias para sua prevenção.</p>	B
<p>✓ Garantir o controle da temperatura na rede de água quente nos pontos de risco identificados.</p>	1
<p>✓ Garantir temperatura em torno de 55°C em todos os pontos das redes fechadas.</p>	2
<p>✓ Manter um sistema de retorno até o ponto de entrada da água quente fornecida para as unidades habitacionais das edificações coletivas em caso de produção coletiva de água quente.</p> <p>☐ Auditoria do Pré-Projeto e auditoria do Projeto: caderno de encargos do projeto de construção.</p>	B

Avaliação da categoria 14

Nível B	Respeito ao nível BASE
Nível BP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 2
Nível MP	Respeito ao nível BASE E Soma dos pontos ≥ 4

Número de pontos disponíveis: 6

Informações complementares da Categoria 14

Reduzir os riscos de legionelose e queimaduras:

Os princípios mais importantes são:

A fim de limitar os riscos de queimaduras, nos banheiros deve-se prever uma temperatura máxima da água de 50°C nos pontos de consumo (pias, lavatórios, banheiras, chuveiros) Nos ambientes não destinados à higiene (cozinha, lavanderia), deve-se prever uma temperatura máxima da água de 60°C nos pontos de consumo.

A fim de limitar os riscos associados ao desenvolvimento de legionelose nos pontos de consumo de água que apresentam riscos (chuveiro e banheira) nas instalações de produção e de distribuição de água quente:

- quando o volume total dos equipamentos de armazenamento de água quente for superior ou igual a 400 litros, a temperatura da água no ponto de distribuição deve permanecer em um mínimo de 55°C ou ser trazida a um nível suficientemente elevado pelo menos a cada 24 horas. O ponto de distribuição se situa na saída do tanque de armazenamento final, quando diversos tanques estão instalados em série;
- qualquer que seja o tipo de produção de água quente (com ou sem armazenamento), quando o volume entre o ponto de distribuição e o ponto de maior consumo for superior a 3 litros, a temperatura da água em circulação deve ser de pelo menos 50°C em qualquer ponto do sistema de distribuição, com exceção dos tubos finais de alimentação das torneiras nos pontos de consumo, cujo volume deve ser o menor possível e imperativamente inferior ou igual a 3 litros.

NOTAS

- (1) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7198: Projeto e execução de instalações prediais de água quente. ABNT: Rio de Janeiro, 1993.
- (2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.527 - Águas de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos. ABNT: Rio de Janeiro, 2007.
- (3) No caso de aproveitamento de água pluvial, convém adotar uma codificação distinta entre a rede de água pluvial destinada ao armazenamento (com a finalidade de utilização) e a de água pluvial destinada ao lançamento (na rede coletiva ou por infiltração).
- (4) MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 2914. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério da Saúde. 2011.