



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

GUIA PRÁTICO AQUA-HQE™ EDIFÍCIOS EM OPERAÇÃO EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL

Versão de 05 de Janeiro de 2017

www.behqe.com

4, avenue du Recteur Poincaré - 75016 Paris
Tél. +33 1 40 50 28 45 - abouthqe@cerway.com

www.aqua-hqe.com.br

Rua Camburiú, 255, Alto da Lapa – São Paulo, Brasil
Telefone+55113913-7130 -
seloaqua@vanzolinicert.org.br



Fundação Vanzolini





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



ADVERTÊNCIA

Este documento faz parte do referencial de certificação de edifícios Não Residenciais em operação aplicável no Brasil.

As versões anteriores deste documento ficam substituídas pela versão em vigor.

Nº e data da versão	Data da implementação	Principais modificações efetuadas
00 / 05/01/2017	05/01/2017	Criação do Guia Prático do Referencial AQUA-HQE Operação

O presente referencial técnico Edifício Sustentável, 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 documento:

© Fundação Vanzolini e Cerway – 05 de Janeiro de 2017 - Referencial técnico para edifícios em operação - Edifício Sustentável

Nota:

Este documento foi desenvolvido pela Fundação Vanzolini no âmbito de um convênio de cooperação com CERWAY e está alinhado com critérios globais do original “Bâtiment Tertiaire en Exploitation - Référentiel Technique Bâtiment Durable” - © Cerway 18 de maio de 2015.

SUMÁRIO GERAL DO GUIA

1. CONTEXTO GERAL	8
1.1. PRINCÍPIOS.....	8
1.2. ESCOPO DE APLICAÇÃO.....	9
1.3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS, REGULAMENTARES E BIBLIOGRÁFICAS.....	9
1.4. ORGANIZAÇÃO DO REFERENCIAL TÉCNICO.....	10
2. UM REFERENCIAL GENERICO	12
2.1. GENERALIDADES.....	12
2.2. A SOLICITAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO.....	12
2.3. A ESTRUTURA DO REFERENCIAL.....	14
3. OS INDICADORES DO DESEMPENHO REAL DO EDIFÍCIO	17
4. A QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO (QAE) – EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL	17
4.1. PERFIL DE QAE «EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL» EM 4 TEMAS.....	17
4.2. AVALIAÇÃO DA QAE «EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL».....	18
4.3. PRINCÍPIO DE AGREGAÇÃO.....	19
5. A GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (GAE)	21
5.1. ESTRUTURA DA GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (GAE).....	21
5.2. A GAE, «COLUNA VERTEBRAL» DO PROCESSO AQUA-HQE.....	21
1. SÍTIO	31
1.1. COERÊNCIA ENTRE A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO TERRENO E O DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL DO TERRITÓRIO.....	34
1.2. ANÁLISE E CONTROLE DOS MODOS DE DESLOCAMENTO.....	46
1.3. QUALIDADE DO CONFORTO DOS ESPAÇOS EXTERNOS PARA OS USUÁRIOS.....	52
1.4. QUALIDADE DO CONFORTO DOS ESPAÇOS EXTERNOS PARA A VIZINHANÇA.....	55
2. COMPONENTES	60
2.1. DURABILIDADE E ADAPTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.....	63
2.2. FACILIDADE DE ACESSO PARA A CONSERVAÇÃO E A MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO.....	67
2.3. LIMITAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA EDIFICAÇÃO.....	69
2.4. LIMITAÇÃO DOS IMPACTOS DA EDIFICAÇÃO SOBRE A SAÚDE HUMANA.....	75
2.5. ASSEGURAR UMA ESCOLHA INTEGRADA DOS PRODUTOS NAS RENOVAÇÕES.....	81
3. CANTEIRO DE OBRAS	94
3.1. OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DO CANTEIRO DE OBRAS.....	98
3.2. LIMITAÇÃO DOS INCÔMODOS E DA POLUIÇÃO NO CANTEIRO DE OBRAS.....	104
4. ENERGIA	111
4.1. CONHECER A DEMANDA ENERGÉTICA DEVIDA À CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA.....	113
4.2. REDUZIR O CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA.....	114
5. ÁGUA	125
5.1. REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL.....	128
5.3. GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO TERRENO.....	137
5.3. GESTÃO DAS ÁGUAS SERVIDAS.....	151
6. RESÍDUOS	153
6.1. OTIMIZAR A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO.....	155



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

6.2. QUALIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO.....	158
7. CONSERVAÇÃO - MANUTENÇÃO	163
7.1. CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO SIMPLIFICADAS DOS SISTEMAS.....	167
7.2. MONITORAMENTO E CONTROLE DOS CONSUMOS.....	171
7.3. SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO E DE REGULAÇÃO PARA O CONTROLE DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO.....	179
7.4. ASSEGURAR A PERENIDADE DOS DESEMPENHOS DOS EQUIPAMENTOS NAS RENOVAÇÕES.....	182
8. CONFORTO HIGROTÉRMICO	185
8.1. DISPOSIÇÕES ARQUITETÔNICAS VISANDO A OTIMIZAR O CONFORTO HIGROTÉRMICO, NO INVERNO E NO VERÃO.....	187
8.2. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO NO INVERNO.....	189
8.3. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO NO VERÃO EM ÁREAS QUE NÃO DISPONHAM DE SISTEMA DE RESFRIAMENTO.....	196
8.4. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO EM ÁREAS QUE DISPONHAM DE SISTEMA DE RESFRIAMENTO.....	203
9. CONFORTO ACÚSTICO	210
9.1. POSICIONAMENTO DOS ESPAÇOS TENDO EM VISTA A QUALIDADE ACÚSTICA.....	213
9.2. QUALIDADE DO CONFORTO ACÚSTICO APROPRIADA AOS DIFERENTES AMBIENTES.....	225
9.3. ASSEGURAR UMA BOA QUALIDADE ACÚSTICA NAS RENOVAÇÕES.....	227
10. CONFORTO VISUAL	232
10.1. ILUMINAÇÃO NATURAL.....	236
10.2. ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL CONFORTÁVEL.....	257
11. CONFORTO OLFATIVO	263
11.1. GARANTIA DE UMA VENTILAÇÃO EFICAZ.....	266
11.2. CONTROLE DAS FONTES DE ODORES DESAGRADÁVEIS.....	273
12. QUALIDADE DOS ESPAÇOS	276
12.1. LIMITAÇÃO DA EXPOSIÇÃO ELETROMAGNÉTICA.....	279
12.2. PRESENÇA DE CONDIÇÕES DE HIGIENE ESPECÍFICAS.....	282
12.3. ASSEGURAR A QUALIDADE SANITÁRIA DOS ESPAÇOS NAS RENOVAÇÕES.....	287
13. QUALIDADE DO AR	293
13.1. GARANTIA DE UMA VENTILAÇÃO EFICAZ.....	297
13.2. CONTROLE DAS FONTES DE POLUIÇÃO DO AR INTERNO.....	302
13.3. CONTROLE DAS FONTES DE POLUIÇÃO DO AR INTERNO NAS RENOVAÇÕES.....	307
14. QUALIDADE DA ÁGUA	310
14.1. QUALIDADE DA CONCEPÇÃO DA REDE INTERNA.....	313
14.2. CONTROLE DA TEMPERATURA NA REDE INTERNA.....	317



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

Parte I: Introdução

Sumário da introdução

1. CONTEXTO GERAL	8
1.1. <i>PRINCIPIOS</i>	8
1.2. <i>ESCOPO DE APLICAÇÃO</i>	9
1.3. <i>REFERÊNCIAS NORMATIVAS, REGULAMENTARES E BIBLIOGRÁFICAS</i>	9
1.4. <i>ORGANIZAÇÃO DO REFERENCIAL TÉCNICO</i>	10
2. UM REFERENCIAL GENCERICO	12
2.1. <i>GENERALIDADES</i>	12
2.2. <i>A SOLICITAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO</i>	12
2.3. <i>A ESTRUTURA DO REFERENCIAL</i>	14
3. OS INDICADORES DO DESEMPENHO REAL DO EDIFÍCIO	17
4. A QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO (QAE) – EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL	17
4.1. <i>PERFIL DE QAE «EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL» EM 4 TEMAS</i>	17
4.2. <i>AVALIAÇÃO DA QAE «EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL»</i>	18
4.3. <i>PRINCIPIO DE AGREGAÇÃO</i>	19
5. A GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (GAE)	21
5.1. <i>ESTRUTURA DA GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (GAE)</i>	21
5.2. <i>A GAE, «COLUNA VERTEBRAL» DO PROCESSO AQUA-HQE</i>	21

1. Contexto geral

A implementação e o respeito ao presente referencial técnico são frutos de uma decisão do proprietário que deseja obter uma certificação no Eixo “Edifício Sustentável” e se beneficiar do direito de uso da marca “AQUA-HQE certificada pela Fundação Vanzolini e Cerway”.

1.1. PRINCIPIOS

A Alta Qualidade Ambiental é definida como se segue: «Edifício saudável e confortável, com bom desempenho energético, cujos impactos ambientais e econômicos são os mais controlados possíveis em seu contexto territorial e no conjunto de seu ciclo de vida».

Este processo foi estendido ao contexto de uso e operação dos edifícios.

Os edifícios em uso e operação têm impacto no meio ambiente, em função dos recursos que consomem, de suas emissões e dos rejeitos e resíduos produzidos.

A **Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)** influi diretamente no desempenho real de um edifício em uso e operação, e constitui o desafio central deste referencial.

O alcance de bons desempenhos ambientais no uso e operação é uma questão tanto de gestão ambiental quanto arquitetônica e técnica. Um dos métodos mais confiáveis para atingi-los é apoiar-se em uma organização eficaz e rigorosa.

Uma das especificidades desta nova versão do referencial é que ele se aplica também a um conjunto de edifícios, para um proprietário que deseje estender a certificação para vários edifícios de seu portfólio.

Neste caso, o proprietário se beneficiará de um certificado de direito de uso para o seu conjunto de edifícios, e também obterá um certificado para cada edifício que entre no perímetro de sua solicitação (ver Regras de Certificação). A organização geral do proprietário será regida por exigências de gestão aplicáveis a seu conjunto de edifícios, denominadas Sistema Geral de Gestão (SGG).

Em função disto, o referencial técnico de certificação se estrutura em três partes, que permitem avaliar os desempenhos obtidos nos seguintes elementos estruturantes do Processo AQUA-HQE:

- ✓ o **Sistema Geral de Gestão (SGG)**, que avalia a gestão ambiental implementada pelo proprietário quando a solicitação abrange um conjunto de edifícios, isto é, um conjunto de edifícios localizados geograficamente em um ou vários sítios diferentes;
- ✓ a **Gestão Ambiental do Empreendimento (GAE)**, que avalia a gestão ambiental implementada pelo proprietário em um edifício particular ou em um sítio;
- ✓ a **Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)**, que avalia o desempenho do uso do edifício nas 14 categorias.

Cabe destacar que, em uma próxima evolução da presente versão dos referenciais de certificação, estes desempenhos ambientais terão um destaque particular, com base em indicadores de desempenho real do edifício, que serão objeto de um documento e/ou ferramenta de cálculo específicos.

A implementação da GAE permite definir e gerenciar a Qualidade Ambiental visada para o edifício.

A Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) se estrutura em 14 categorias (conjuntos de exigências), que podem ser agrupadas em quatro temas:

Energia

- Categoria nº4: Energia

Meio Ambiente

- Categoria nº1: Edifício e seu entorno



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



- Categoria nº2: Produtos, sistemas e processos construtivos
- Categoria nº3: Canteiro de obras
- Categoria nº5: Água
- Categoria nº6: Resíduos
- Categoria nº7: Conservação - Manutenção
- Categoria nº8: Conforto higrotérmico
- Categoria nº9: Conforto acústico
- Categoria nº10: Conforto visual
- Categoria nº11: Conforto olfativo

Saúde

- Categoria nº12: Qualidade dos espaços
- Categoria nº13: Qualidade do ar
- Categoria nº14: Qualidade da água

Estes quatro temas são retomados em cada certificação ligada ao edifício.

1.2. ESCOPO DE APLICAÇÃO

O presente referencial técnico permite avaliar o uso e operação de um ou mais edifício(s) existente(s) ou de uma ou mais partes de edifício(s) de uso “não residencial”.

Estão excluídos deste escopo de aplicação os estabelecimentos de saúde, os equipamentos esportivos, os edifícios industriais (como definidos abaixo) ou agrícolas, bem como os edifícios habitacionais.

A fase operacional abrangida por esta certificação é, portanto, a **fase de uso e operação**.

Cabe explicitar, também, que um edifício existente ou uma parte de edifício existente não cobertos no dia da solicitação por um referencial de certificação de qualidade ambiental do edifício, nos quais são ou serão exercidas atividades de caráter industrial ou científico, poderão ser objeto de uma solicitação de certificação no Eixo “Edifício Sustentável”, desde que este edifício existente ou esta parte de edifício existente não comportem especificidades ou características que tornem impossível sua avaliação, considerando-se as exigências de um referencial de certificação de edifícios terciários.

Esta situação é aplicável principalmente a edifícios que abriguem uma gráfica, uma pequena atividade artesanal, laboratórios, uma atividade de pesquisa, etc.

Por outro lado, não pode ser aceita uma solicitação de certificação referente a um edifício ou uma parte de edifício construídos para atender exclusivamente às especificidades de um processo industrial e não cobertos no dia da solicitação por um referencial de certificação de qualidade ambiental do edifício. Este é, em geral, o caso de fábricas, de estações de tratamento de água, de resíduos, etc.

1.3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS, REGULAMENTARES E BIBLIOGRÁFICAS

O presente referencial não substitui as exigências de ordem legal, regulamentar ou normativa em vigor que o proprietário e seus parceiros devem, aliás, conhecer, dominar e aplicar.

Quando for necessário mencionar referências específicas, elas serão citadas diretamente nos outros capítulos deste referencial, em particular na parte que trata da avaliação do edifício por meio das 14 categorias de QAE.



Fundação Vanzolini





1.4. ORGANIZAÇÃO DO REFERENCIAL TÉCNICO

1.4.1. Apresentação geral

O referencial técnico de certificação “Edifício Sustentável” é composto:

- ✓ do referencial “Edifício Sustentável”, e
- ✓ do presente guia prático “Edifício Sustentável”.

O referencial “Edifício Sustentável” detalha:

- ✓ as exigências do Sistema Geral de Gestão (SGG), que avalia a gestão ambiental implementada pelo proprietário no caso de uma solicitação abrangendo um conjunto de edifícios, isto é, um conjunto de edifícios localizados geograficamente em vários sítios diferentes;
- ✓ a Gestão Ambiental do Empreendimento (GAE), que avalia a gestão ambiental implementada pelo proprietário em um edifício particular, ou em vários edifícios de um mesmo sítio; e
- ✓ o referencial QAE “Edifício Sustentável”, que reúne as modalidades de avaliação do desempenho ambiental do ou dos edifícios existentes que constituem o objeto da solicitação, conforme os quatro temas do Certificado e as 14 categorias de QAE.

O guia prático “Edifício Sustentável”:

A presente PARTE I (Introdução) apresenta os fundamentos do processo e introduz as noções básicas do referencial técnico de certificação.

A PARTE II (Terminologia) fornece todas as definições necessárias.

A PARTE III (Guia prático das categorias) permite utilizar adequadamente o referencial QAE “Edifício Sustentável”, oferecendo todas as informações indispensáveis (regulamentações, referências, regras de aplicação das exigências, desafios relativos às exigências, exemplos de medidas que podem ser adotadas, evidências a serem apresentadas no momento das auditorias, perímetros de avaliação, etc.).

O referencial e certas exigências do guia prático, explicitamente indicadas no referencial, constituem a base de exigências comum ao auditor e à parte auditada.

1.4.2. Apresentação detalhada dos documentos do referencial QAE “Edifício Sustentável”

Documentos de Qualidade Ambiental do Edifício (Referencial e Guia Prático)

Cada categoria é objeto de:

- ✓ um documento com quadros de avaliação contendo as exigências a ela relacionadas; e
- ✓ um guia prático com todos os elementos necessários ao uso do referencial técnico e à avaliação do empreendimento.

O documento com os **quadros de avaliação** comporta:

Para cada categoria:

- ✓ a estrutura da categoria: apresentação da estrutura das subcategorias;
- ✓ o quadro de avaliação global da categoria: apresentação do quadro de avaliação da categoria;
- ✓ os quadros de avaliação das exigências, em subcategorias: apresentação, por subcategoria, das exigências do referencial.

O **guia prático** comporta:

Para cada categoria:

- ✓ introdução;



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ apresentação dos desafios ambientais ligados à categoria e das principais exigências associadas a ela:
anúncio da estrutura da categoria;
- ✓ estrutura da categoria;
- ✓ apresentação, por subcategoria:
 - dos desafios ambientais ligados à subcategoria;
 - do detalhamento das exigências: objetivo de cada exigência, descrição e explicitação das exigências por níveis, exemplos de medidas que permitem atender às exigências, referências, evidências a serem apresentadas no momento das auditorias, perímetro de avaliação, etc.;
- ✓ referências
 - bibliografia, fontes de informação que foram úteis na redação da categoria, ou que permitem aprofundar a temática.



2. Um referencial genérico

Este referencial baseia-se em uma abordagem na qual o **próprio proprietário define o perímetro a ser certificado** e se torna responsável por ele.

2.1. GENERALIDADES

O referencial é genérico em duas medidas:

- ✓ **genérico no campo de aplicação (ver parágrafo 1.2 acima).** O referencial é genérico e se aplica a todas as atividades do setor terciário;
- ✓ **genérico nas exigências,** que são comuns a todas as atividades terciárias.

A **extensão aos setores** ou atividades não cobertos até o momento se faz por meio da avaliação das exigências genéricas para se alcançar um perfil certificável, ou pelo recurso a um princípio de equivalência* proposto pelo proprietário e em seguida validado pela Fundação Vanzolini e pela Cerway, se a exigência não for apropriada ou não existir. Este princípio pode ser aplicado a todas as exigências do referencial.

* Ver parágrafo 4.2.2.

2.2. A SOLICITAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO

Um dos desafios deste referencial é dar toda a liberdade ao proprietário para que ele mesmo defina o perímetro de sua solicitação, já que este referencial procura cobrir qualquer tipologia de edifício terciário (ver parágrafo 1.2 - Escopo de aplicação).

Em função das diferentes atividades que compõem seu ou seus edifícios, o proprietário pode dividir um edifício em **uma ou várias partes de edifício**.

Definição: chama-se «parte de edifício» um conjunto de espaços com uma mesma atividade sob a responsabilidade de um mesmo proprietário em um mesmo edifício que possa ser avaliado pelo referencial de QAE «Edifício Sustentável».

No setor «escritório», por exemplo, as diferentes atividades podem ser «prédio de escritórios», «delegacia de polícia», «call-center», «centro médico-social», «centro comercial», etc. Todas estas atividades têm como espaço característico o espaço «escritório», individual, coletivo, ou em galpões abertos.

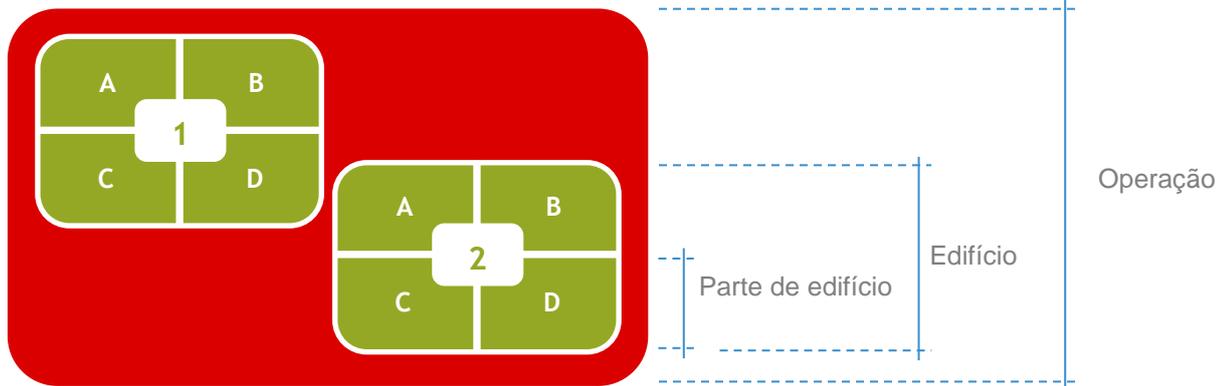


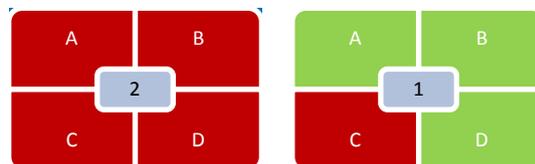
Ilustração acima:

Consideremos uma solicitação referente a um sítio constituído de dois edifícios (edifício 1 e edifício 2), compostos cada um das 4 atividades seguintes:

- ✓ comércio no térreo do imóvel (parte de edifício A),
- ✓ hotelaria do 1º ao 5º andar (parte de edifício B),
- ✓ complexo cultural no 6º andar (parte de edifício C),
- ✓ escritórios a partir do 7º andar (parte de edifício D).

A solicitação é constituída, portanto, de 8 partes de edifício. O proprietário pode incluir em sua solicitação de certificação todas ou algumas dessas partes.

Um exemplo de solicitação que pode ser realizada pelo proprietário (as partes cobertas em sua solicitação estão em verde):





2.3. A ESTRUTURA DO REFERENCIAL

2.3.1. Uma estrutura aplicável a todas as atividades

Dado que o referencial se presta a avaliar todo tipo de edifício terciário, cada uma das 14 categorias comporta apenas exigências genéricas.

Estas exigências genéricas agrupam as exigências aplicáveis ao conjunto das atividades, sendo, portanto, avaliadas da mesma maneira em todas as partes do edifício.

critère d'évaluation	points
<p>12.1.1. Identifier les sources d'exposition électromagnétique</p> <p>Pour les sources « énergie » et « télécoms »</p> <p>Identification des sources d'émissions d'ondes électromagnétiques basse fréquence et des sources radiofréquences provenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> du milieu environnant, <input type="checkbox"/> du milieu environnant et du bâtiment (hors aménagements des utilisateurs) 	<p>PR</p> <p>2</p>

Ilustração: exigência 12.1.1

Tradução das caixas de texto: 12.1.1. Identificar as fontes de exposição eletromagnética.

Para as fontes “energia” e “telecomunicações”. Identificação das fontes de emissão de ondas eletromagnéticas de baixa frequência e das fontes de radiofrequência provenientes: do meio circundante e do meio circundante e do edifício (à exceção dos arranjos do ambiente realizados pelos utilizadores).

2.3.2. Regra geral das avaliações

Presença de uma regra única: a avaliação das categorias é feita na parte de edifício, mas certos elementos podem ser mutualizados em uma escala maior conforme a exigência (tal como indicado no guia prático): para um edifício ou para um sítio (categoria 1, por exemplo).

A uma parte de edifício se associa uma avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício. O proprietário deverá, portanto, fornecer tantas avaliações quantas forem as partes de edifício incluídas na solicitação. No entanto, certas partes de cada avaliação de parte de edifício poderão ser idênticas em todas as partes de um mesmo edifício.

O guia prático especifica as modalidades de avaliação de cada categoria, assim como os perímetros de avaliação de cada exigência, na planilha “Perímetro de Avaliação”. Indica-se, assim, se a exigência se aplica a uma parte de edifício, ou se pode ser mutualizada para um edifício, sítio ou conjunto de edifícios.

2.3.3. Avaliação das categorias

Um método geral de avaliação idêntico é utilizado em cada categoria:

Nível **BASE**:

Para alcançar o nível **BASE (B)** em uma categoria, o uso e operação do edifício devem atender às exigências de todos os níveis **BASE** da categoria. Os níveis **BASE** aparecem em **ITÁLICO VERDE** nos documentos.

Para obter a certificação, o edifício deve alcançar em cada categoria no mínimo os níveis **BASE**.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Níveis BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS:

Para alcançar respectivamente os níveis **BOAS PRÁTICAS** e **MELHORES PRÁTICAS**, é necessário obter uma porcentagem de pontos do conjunto de pontos aplicáveis da categoria. A porcentagem de pontos a obter é maior no nível MP do que no BP.

Exemplo na categoria 12:

CATEGORIA 12		AVALIAÇÃO	
BASE		Todos os B satisfeitos	
BOAS PRÁTICAS		Todos os B satisfeitos + ≥ 50% dos PONTOS APLICÁVEIS	
MELHORES PRÁTICAS		Todos os B satisfeitos + ≥ 75% dos PONTOS APLICÁVEIS	
		NÚMERO TOTAL DE PONTOS NA CATEGORIA	
		18	

2.3.4. Avaliação do nível global do Certificado, de seus 4 temas e das 14 categorias

O Certificado compreende 4 temas: Energia, Meio Ambiente, Saúde e Conforto.

Cada tema é avaliado em uma **escala de 1 a 5 estrelas**, como se segue:

TEMA 1: Energia: 4 estrelas disponíveis

O cálculo é feito em função do nível alcançado na categoria 4 “Gestão da energia” e do nível de consumo energético:

- ✓ Nível **B** na categoria 4 = **1 estrela**;
- ✓ Nível BP na categoria 4 = **2 estrelas**;
- ✓ Nível BP na categoria 4 (com no mínimo 6 pontos na exigência 4.2.1.) = **3 estrelas**;
- ✓ Nível MP na categoria 4 (com no mínimo 12 pontos na exigência 4.2.1.) = **4 estrelas**;
- ✓ Nível MP na categoria 4 (com no mínimo 16 pontos na exigência 4.2.1.) = **5 estrelas**.

TEMA 2: Meio Ambiente: 4 estrelas disponíveis

O cálculo é feito com a soma das categorias “Meio Ambiente” (categorias 1, 2, 3, 5, 6 e 7) do referencial de certificação:

- ✓ Uma categoria em **B** = 0 ponto;
- ✓ Uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto;
- ✓ Uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Soma dos pontos obtidos} * 4}{12} + 1$$





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

(Convém, em seguida, arredondar o resultado para o número inteiro superior, a partir de 0,5, inclusive).

Exemplos:

6 categorias MP = $1 + ((6*2)*4)/12 = 5$, ou seja, 5 estrelas,

4 categorias MP + 1 categoria BP = $\Rightarrow 1 + (((4*2) + (1*1))*4)/12 = 4$, ou seja, 4 estrelas, ...

TEMA 3: Saúde: 4 estrelas disponíveis

O cálculo é feito com a soma das 3 categorias «Saúde» (categorias 12, 13 e 14) do referencial de certificação:

- ✓ Uma categoria em B = 0 ponto
- ✓ Uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto
- ✓ Uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Soma dos pontos obtidos} * 4}{6} + 1$$

(Convém, em seguida, arredondar o resultado para o número inteiro superior, a partir de 0,5, inclusive).

Exemplos:

3 categorias MP = $1 + ((3*2)*4)/6 = 5$ estrelas,

2 categorias MP + 1 categoria BP = $1 + (((2*2) + (1*1))*4)/6 = 4,33 \Rightarrow$ ou seja, 4 estrelas, ...

TEMA 4: Conforto: 4 estrelas disponíveis

O cálculo é feito com a soma das 4 categorias «Conforto» (categorias 8, 9, 10 e 11) do referencial de certificação:

- ✓ Uma categoria em B = 0 ponto
- ✓ Uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto
- ✓ Uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{Soma dos pontos obtidos} * 4}{8} + 1$$

(Convém, em seguida, arredondar o resultado para o número inteiro superior, a partir de 0,5, inclusive).

Exemplos:

3 categorias MP + 1BP = $1 + (((3*2) + (1*1))*4)/8 =$ ou seja, 4,5 ou 5 estrelas,...

O nível global do Certificado é avaliado, a seguir, como se segue:

Há cinco classificações possíveis, dependendo do escore global obtido com a soma das estrelas obtidas em cada um dos 4 temas (20 estrelas, no máximo):

- ✓ 4 estrelas e atendimento a todos os BASE: HQE PASS
- ✓ Entre 5 e 8 estrelas: HQE GOOD
- ✓ Entre 9 e 12 estrelas: HQE VERY GOOD



Fundação Vanzolini



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

✓ Entre 13 e 15 estrelas: HQE EXCELLENT

✓ 16 estrelas ou mais (com pelo menos 4 estrelas no tema Energia): HQE EXCEPTIONAL

Para alcançar o nível **HQE EXCEPTIONAL**, qualquer que seja o número de estrelas obtido, é preciso alcançar, portanto, no tema Energia, um nível equivalente a 4 estrelas.

3. Os indicadores do desempenho real do edifício

Os “**Indicadores de desempenho real do edifício**” poderão ser calculados a partir de um documento e/ou ferramenta de cálculo. A elaboração desse documento e/ou ferramenta de cálculo está em curso (na data de aprovação deste referencial). Ele complementa os três referenciais “Edifício Sustentável”, “Gestão Sustentável” e “Uso Sustentável”. É utilizável independentemente de cada um desses três referenciais.

Esse documento e/ou ferramenta de cálculo relativo aos “Indicadores de desempenho real do edifício” permitirá ao proprietário de cada um desses três certificados a avaliação global do edifício existente em relação a alguns indicadores-chave, reconhecidos em nível internacional.

A determinação desses indicadores é, portanto, opcional.

4. A Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) – Edifício Sustentável

4.1. PERFIL DE QAE «EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL» EM 4 TEMAS

4.1.1. Níveis de desempenho associados às 14 categorias de QAE «Edifício Sustentável»

A QAE “Uso Sustentável” é composta por 14 categorias (cf. § 1.1), que representam desafios ambientais, sanitários e de conforto para um edifício existente. Essas mesmas 14 categorias são compostas por subcategorias, que representam as principais exigências associadas a cada desafio energético, ambiental, de saúde ou de conforto, divididas, depois, em exigências elementares.

O desempenho associado às categorias de QAE «Edifício Sustentável» se traduz em 3 níveis:

- ✓ **BASE:** nível mínimo em uma categoria que deve ser obtido no uso de um edifício para ser certificado. O nível corresponde à regulamentação, se existente, ou à prática corrente.
- ✓ **BOAS PRÁTICAS:** nível correspondente às boas práticas atuais.
- ✓ **MELHORES PRÁTICAS:** nível calibrado em relação às melhores práticas atuais, isto é, aos desempenhos máximos constatados no uso e operação dos edifícios de alta qualidade ambiental, cuidando-se para que ele permaneça alcançável.

4.1.2. Representação do perfil de QAE «Edifício Sustentável» em 4 temas

Os desempenhos energéticos, ambientais, sanitários e de conforto da gestão do edifício são ilustrados no perfil da QAE «Edifício Sustentável»: este perfil identifica o nível de desempenho alcançado em cada tema.





Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

4.1.3. Exigências relativas ao perfil de QAE «Edifício Sustentável» em 4 temas

O perfil de QAE “Edifício Sustentável” dividido em 4 temas é próprio a cada contexto, e portanto a cada edifício (ou parte de edifício), e sua pertinência deve ser justificada (ver GAE).

Em cada tema, então, este perfil se traduz em um nível visado em estrelas.

Não há nível mínimo de estrelas a alcançar. De fato, o perfil mínimo requerido pode ser obter 0 estrela, se todos os **B** forem alcançados em cada categoria.

Ao longo do uso e operação do edifício, o perfil pode ser modificado, em certa medida, mas isto deve ser justificado de modo coerente pelo proprietário, sobretudo em relação às oportunidades ou restrições não identificadas até então. No entanto, é necessário que o perfil modificado esteja em conformidade com o perfil mínimo (todos os **B** alcançados), e que o proprietário se comprometa com este novo perfil.

4.2. AVALIAÇÃO DA QAE «EDIFÍCIO SUSTENTÁVEL»

4.2.1. De que se trata?

A avaliação da QAE “Edifício Sustentável” é o processo que permite verificar, em diferentes etapas do uso e operação do edifício existente, se o perfil ambiental visado é alcançado.

Para isto, convém confrontar as características do uso do edifício com as exigências de QAE aplicáveis ao perfil visado. Esta avaliação deve ser efetuada sob a responsabilidade do proprietário, e deve se basear no referencial QAE “Edifício Sustentável” .

A avaliação da QAE, portanto, precisa ser fundamentada em elementos justificativos, qualitativos (descrição das medidas adotadas em decorrência dos documentos operacionais: memoriais descritivos, elementos gráficos, estudos, etc.) ou quantitativos (métodos de avaliação utilizados, softwares, notas de cálculo, resultados de medições, etc.). O presente guia prático fornece, para cada exigência do referencial, exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias que podem ser utilizadas para comprovar o alcance do nível de desempenho visado.

4.2.2. Princípio de equivalência

Levando em conta a variedade de soluções técnicas e arquitetônicas que contribuem para a QAE, que não podem ser antevistas *a priori*, e a fim de promover inovações, os agentes do empreendimento podem propor um “princípio de equivalência”. Estes “princípios de equivalência” também podem ser solicitados se a exigência não for apropriada ao contexto do empreendimento.

O “princípio de equivalência” consiste em propor, com a devida justificativa, um método alternativo de avaliação, baseado em outros critérios de avaliação, diferentes dos especificados no referencial de QAE “Edifício Sustentável”, mas que atendam à mesma exigência. Este princípio confere flexibilidade ao referencial.

As solicitações de princípios de equivalência podem ser feitas na Ficha de Solicitação de Princípio de Equivalência, disponível mediante download no sítio da Cerway www.cerway.fr.



4.3. PRINCÍPIO DE AGREGAÇÃO

Metodologia do princípio de agregação nos níveis BP e MP e da determinação do número de pontos. É importante, no processo de desenvolvimento dos indicadores descrito no parágrafo 3, dispor de um princípio de agregação, que leve em conta tanto o lugar central desses indicadores do desempenho real do edifício, como dados científicos ou propostas de especialistas reconhecidos.

As exigências que dizem respeito particularmente aos indicadores do desempenho real do edifício dão acesso ao maior número de pontos nos níveis BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS em cada categoria considerada. Além do mais, para algumas dessas preocupações, os pontos atribuídos aos indicadores devem obrigatoriamente ser obtidos, para que a categoria possa ser avaliada no nível MELHORES PRÁTICAS. Este número de pontos serve de referência (relativa a cada categoria) para calibrar o número de pontos das outras preocupações BP e MP da categoria.

Assim, o sistema de agregação de cada categoria, nos níveis BP e MP, apoia-se, de modo privilegiado, nos indicadores do desempenho real do edifício.

Para as categorias para as quais ainda não exista nenhum indicador de desempenho real, trabalhos realizados por grupos de especialistas permitiram hierarquizar o número de pontos atribuídos a cada exigência em função:

- ✓ de seu impacto ambiental verificado de modo operacional, e
- ✓ da contribuição relativa de cada uma das exigências às quais se atribuem pontos.

Esses trabalhos foram realizados sistematicamente ao longo do desenvolvimento de cada referencial, levando em conta os dois critérios acima, para construir uma hierarquização própria a cada categoria.

Este sistema, evidentemente, será aperfeiçoado nas próximas revisões, na medida em que se progredir na quantificação dos impactos, e depois será abandonado, quando for possível dispor de meios para calcular todos os fatores que contribuem para os impactos e, portanto, avaliar de modo quantitativo todos os indicadores do desempenho real.

4.3.1. Princípio de agregação ao nível das categorias

O princípio de agregação adotado é o seguinte:

Nível BASE: todas as exigências do nível **BASE** são satisfeitas.

Nível BOAS PRÁTICAS: todas as exigências do nível **BASE** são satisfeitas, e certa porcentagem de PONTOS APLICÁVEIS é obtida.

Nível MELHORES PRÁTICAS: todas as exigências do nível **BASE** são satisfeitas, e certa porcentagem de PONTOS APLICÁVEIS é obtida.

Esta porcentagem pode estar sujeita a condições complementares.

Trata-se, portanto, de um sistema de patamares, em todos os níveis da avaliação.

Este princípio de agregação traz flexibilidade, e abre o campo de possibilidades para se alcançarem os níveis BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

4.3.2. Princípio detalhado

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



A avaliação das categorias é feita, no presente caso, do seguinte modo:

CATEGORIA 12	AVALIAÇÃO
BASE	Todos os B satisfeitos
BOAS PRÁTICAS	Todos os B satisfeitos + ≥ 50% dos PONTOS APLICÁVEIS
MELHORES PRÁTICAS	Todos os B satisfeitos + ≥ 75% dos PONTOS APLICÁVEIS
NÚMERO TOTAL DE PONTOS NA CATEGORIA	
18	

Ilustração: Método geral de avaliação de cada categoria (exemplo da categoria 12).

No caso presente:

- ✓ se o nível BP for visado na categoria, será necessário obter no mínimo 40% dos pontos aplicáveis, sem condições particulares;
- ✓ se o nível MP for visado na categoria, será necessário obter no mínimo 60% dos pontos aplicáveis, sem condições particulares.

Certas categorias apresentam particularidades que impõem condições complementares descritas diretamente em cada categoria considerada.

Essas condições complementares podem consistir em um nível de pontos a ser alcançado:

- em uma exigência,

CATEGORIA 4	AVALIAÇÃO
BASE	Todas as exigências do nível B satisfeitas
BOAS PRÁTICAS	Todas as exigências do nível B satisfeitas + ≥ 20% dos PONTOS APLICÁVEIS <u>Dos quais 3 pontos no mínimo na exigência 4.2.1</u>
MELHORES PRÁTICAS	Todas as exigências do nível B satisfeitas + ≥ 60% dos PONTOS APLICÁVEIS <u>Dos quais 12 pontos no mínimo na exigência 4.2.1</u>
NÚMERO TOTAL DE PONTOS NA CATEGORIA	
27	

Ilustração: Exemplo de pontos obrigatórios a alcançar em uma exigência particular (categoria 4).





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

4.3.3. Aplicabilidade das exigências

Convém abordar, agora, a aplicabilidade das exigências.

Às vezes, certas exigências podem não ser aplicáveis, ou não ser tecnicamente pertinentes. A razão para isto deve ser evidente ou, então, justificada pelas especificidades do edifício, de sua funcionalidade ou de seu contexto específico. A justificativa da não aplicabilidade não pode se fundar em critérios econômicos e/ou de calendário.

Em caso de não aplicabilidade justificada de uma exigência, esta é ignorada, e faz-se a avaliação como se ela não existisse.

Atenção: os níveis **BASE** são sempre aplicáveis.

5. A Gestão Ambiental do Empreendimento (GAE)

5.1. ESTRUTURA DA GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (GAE)

A Gestão Ambiental do Empreendimento está organizada nos seguintes capítulos:

- ✓ **perímetro de certificação**, para que o proprietário possa definir o perímetro ao qual se refere sua solicitação;
- ✓ **inventário do estado inicial**, em que são descritos os elementos solicitados no início do processo;
- ✓ **compromisso do proprietário**, que contém os elementos de análise solicitados para a definição do perfil ambiental do edifício e as exigências para formalizar o compromisso;
- ✓ **implementação e funcionamento**, que indica as exigências em matéria de organização;
- ✓ **gestão do uso**, que descreve as exigências em matéria de supervisão e revisão dos processos, de avaliação da QAE, de correções e de ações corretivas; e
- ✓ **revisão**, que aponta os elementos referentes à revisão do sistema.

Os redatores do presente referencial fornecem, sob a forma de notas, explicações e exemplos que facilitam a compreensão e a implementação eficaz do referencial. Estas notas, no entanto, não têm caráter obrigatório.

5.2. A GAE, «COLUNA VERTEBRAL» DO PROCESSO AQUA-HQE

Cabe a cada proprietário definir a organização, as competências, os métodos, os meios e a documentação necessária para atender a seus objetivos, às necessidades e expectativas das partes interessadas e às exigências do presente referencial. O nível de detalhe dessa definição depende dos desafios, da complexidade e dos riscos específicos de cada edifício. Assim, por exemplo, as medidas tomadas para atender às exigências da GAE serão diferentes se se tratar de um edifício simples ou de outro mais complexo. O proprietário tem um papel central e de máxima importância na implementação, no monitoramento e na melhoria das exigências da GAE, mas seus parceiros também estão envolvidos neste processo. É importante que todos os intervenientes no uso e operação do edifício estejam perfeitamente informados do objetivo e do conteúdo das exigências da GAE.

As exigências da GAE implicam na formalização de certas análises, decisões e modificações. Elas levam a escolhas fundamentadas e coerentes. Dão ao edifício uma dimensão sistêmica. A GAE reforça o papel do proprietário e seu controle sobre a avaliação. A implementação das exigências da GAE demanda certo



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

investimento em tempo (sobretudo se a cultura e as práticas do proprietário ainda não tiverem integrado esses aspectos), rigor e uma boa reatividade. Como consequência, as exigências da GAE resultam em um edifício existente com processos melhor controlados.

Para simplificar e tornar compreensível o papel dessas exigências, pode-se dizer que elas levam a:

- ✓ uma melhor organização entre os agentes para um melhor trabalho conjunto,
- ✓ tomar as boas decisões no bom momento, e
- ✓ progredir, melhorando regularmente a eficácia do sistema.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

Parte II: Terminologia

Alta Qualidade Ambiental (AQUA-HQE®)

Definição: “Edifício saudável e confortável, com bom desempenho energético, cujos impactos ambientais e econômicos são os mais controlados possíveis em seu contexto territorial e no conjunto de seu ciclo de vida.”

Aplicabilidade

Às vezes, certas exigências podem se revelar sem objeto, ou tecnicamente não pertinentes. A razão deve ser evidente ou, então, justificada pelas especificidades do uso do edifício, de sua funcionalidade ou de seu contexto específico. A justificativa da não aplicabilidade não pode se fundar em critérios econômicos e/ou de calendário.

Em caso de não aplicabilidade justificada de uma exigência, ela é ignorada, e a avaliação é conduzida como se ela não existisse.

Atividade

Edifício ou parte de edifício comportando uma funcionalidade dominante, associada a uma agregação de espaços destinados à atividade em questão, que pode ser desenvolvida de modo inteiramente independente de outras atividades eventuais do edifício.

Exemplo:

- ✓ para a atividade de teatro: reúne os espaços salas de espetáculo, bastidores, camarins, espaços de escritórios, salas de reuniões, etc.
- ✓ para a atividade de ensino secundário: reúne os espaços salas de aula e de atividades práticas, salas dos professores e administrativas, etc.
- ✓ para a atividade de hotel: reúne os espaços privativos dos clientes, salas de estar, recepção, etc.

Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício

Processo que permite estabelecer os desempenhos ambientais, sanitários e de conforto do uso do edifício. Compreende, principalmente, a coleta e a análise de dados, a avaliação das informações em relação a critérios de desempenho ambiental definidos em um referencial, os relatórios e os modos de comunicação. A base para essa avaliação é o referencial técnico da QAE.

Base

Nível mínimo que um edifício deve alcançar em uma categoria para ser certificado “AQUA-HQE™ Edifícios terciários em uso e operação”.

Categoria de Desempenho Ambiental do Edifício (QAE)

Categoria de exigências ambientais aplicáveis ao edifício. No presente referencial, utilizaremos as 14 categorias identificadas pela Associação HQE®. As categorias se subdividem em subcategorias, que se decompõem em exigências.

Categoria 1: Edifício e seu entorno

Categoria 2: Produtos, sistemas e processos construtivos

Categoria 3: Canteiro de obras

Categoria 4: Energia

Categoria 5: Água

Categoria 6: Resíduos

Categoria 7: Conservação - Manutenção

Categoria 8: Conforto higrotérmico

Categoria 9: Conforto acústico

Categoria 10: Conforto visual

Categoria 11: Conforto olfativo

Categoria 12: Qualidade dos espaços

Categoria 13: Qualidade do ar



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Categoria 14: Qualidade da água

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



Conjunto de edifícios

Conjunto de edifícios localizados geograficamente em um ou vários sítios diferentes sob a responsabilidade de um mesmo utilizador.

Critério de QAE

Para a presente certificação, trata-se de uma exigência representada por um patamar a ser alcançado ou uma condição a ser preenchida para se atingir o nível de desempenho requerido para uma dada característica, traduzindo uma exigência.

Espaço característico de uma atividade

Espaços principais da atividade considerada.

Exemplos:

- ✓ salas de aula para a atividade “ensino secundário”
- ✓ sala de espetáculo para a atividade “teatro”
- ✓ espaços privativos dos clientes para a atividade “hotel”

Exigência ambiental

Tema concreto e operacional referente aos impactos ambientais, sanitários e de conforto dos edifícios em relação aos quais ações podem ser empreendidas.

Gestão Ambiental do Uso e Operação

Conjunto de elementos que permitem ao proprietário fixar as categorias de QAE e organizar-se para atendê-las.

Interveniente

Qualquer pessoa que participe do uso e operação do edifício.

Para a presente certificação, trata-se, por exemplo, do responsável pelo uso e operação, dos escritórios de projeto, dos utilizadores, dos prestadores de serviços, etc.

Ocupante

Os ocupantes são as pessoas que trabalham no edifício, ou o ocupam de modo permanente (para usuários, ver definição abaixo), e as pessoas que se encontram temporariamente em um momento dado no edifício (visitantes, clientes, etc.).

Parte interessada

Indivíduo ou grupo preocupado com o desempenho ambiental de um organismo ou por ele afetado.
[ISO 14001]

Na presente certificação, trata-se, por exemplo, do responsável pelo uso e operação do edifício, dos prestadores de serviços, utilizadores, gestores, administração local, vizinhos, associações locais interessadas no meio ambiente, diferentes organizações envolvidas nos aspectos ambientais do uso e operação, agências regionais ou locais para o meio ambiente, etc.

Princípio de equivalência

Levando em conta a variedade de soluções que contribuem para a QAE, que não podem ser antevistas a priori, e a fim de promover inovações, é possível aplicar, para os níveis BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS, um “princípio de equivalência”.



Fundação Vanzolini





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Isto consiste em propor, justificando-o, um método alternativo de avaliação, baseado em outros critérios de avaliação que não os do referencial da Qualidade Ambiental dos Edifícios, mas que responda à mesma exigência. Este princípio complica a verificação da avaliação (requerendo a contribuição eventual de um perito para validar a abordagem), mas confere flexibilidade ao referencial.

Proprietário

Pessoa física ou jurídica titular do direito de propriedade do edifício ou seu representante. No presente referencial, a entidade “proprietário” pode reunir diferentes agentes, conforme o caso: síndico de copropriedade, gestor do bem imobiliário ligado ao titular do direito de propriedade do edifício por mandato de gestão locativa (Property Manager).

Uma entidade responsável contratualmente pela gestão multitécnica e multisserviços do edifício (por contrato de Facility Management) mas não responsável pela gestão locativa não é considerada como “proprietário” neste referencial, mas como “responsável pelo uso e operação”.

Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)

A Qualidade Ambiental do Edifício é a capacidade do conjunto de suas características de uso de satisfazer as exigências ligadas:

- ✓ ao controle dos impactos no ambiente externo
- ✓ à criação de um ambiente interno confortável e saudável.

Responsável pelo uso e operação

Pessoa jurídica que se responsabiliza concretamente e no cotidiano pela gestão do edifício e de seus sistemas primários. No presente referencial, a operação pode ser feita por um proprietário, por um utilizador ou pode ser confiada a uma empresa externa contratada.

Uma entidade responsável contratualmente pela gestão multitécnica e multisserviços do edifício (por contrato de Facility Management) também é considerada como “responsável pelo uso e operação” no presente referencial.

Observação: no caso dos edifícios de logística (galpões, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos), o responsável pelo uso e operação no sentido do presente referencial não é necessariamente o responsável pelo uso e operação tal como designado pelos operadores de logística. De fato, este último corresponde na maioria das vezes ao utilizador (como o define o referencial do Eixo “Uso Sustentável”) das instalações (espaços de armazenamento, frigoríficos).

Setor

Termo genérico associado a uma agregação de espaços que reúnem atividades similares.

No setor “escritório”, por exemplo, podem ser citadas as diferentes atividades que se seguem: “prédio de escritórios”, “delegacia de polícia”, “call-center”, “centro médico-social”, “centro comercial”, etc. Todas estas atividades têm como espaço característico o espaço “escritório”, individual, coletivo, ou em galpões abertos.

Sistema Geral de Gestão

Conjunto de elementos que permitem avaliar a gestão ambiental implementada pelo solicitante em uma solicitação referente a um conjunto de edifícios, isto é, um conjunto de edifícios localizados geograficamente em um ou vários sítios diferentes.

Sistema internacional de unidades

Os resultados numéricos referentes às exigências devem ser apresentados com as unidades do sistema internacional (SI). Aceita-se que os cálculos sejam apresentados com outras unidades, mas, neste caso, não se deve esquecer de convertê-los para apresentá-los também com as unidades do sistema internacional.

Superfície utilizada nos cálculos (nas categorias de QAE)





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

A superfície utilizada nos cálculos relativos às categorias é a superfície habitualmente utilizada no país considerado.

Superfície utilizada nos cálculos (opcionais) do documento “Indicadores do desempenho real do edifício”

A superfície utilizada nos cálculos é igual à soma das superfícies fechadas e cobertas de cada nível do edifício, com um pé direito superior a 1,80m, calculada a partir da parte interna das fachadas depois de deduzidas as superfícies dos vãos, dos espaços destinados a escadas, elevadores, etc., das áreas de estacionamento, das adegas ou despensas, dos sótãos e das salas técnicas.

Sítio

Espaço geográfico que comporta um ou vários edifícios.

Temas de Qualidade Ambiental

Categorias de temáticas ambientais em relação às quais o solicitante formaliza seu compromisso, em número de 4: Meio Ambiente, Energia, Conforto e Saúde.

Usuário

Pessoas que trabalham no edifício, ou o ocupam de modo permanente.

Exemplo de usuários:

- ✓ empregados de escritórios, estabelecimentos de ensino, hotéis, estabelecimentos comerciais, centros de logística, hospitais, centros esportivos ou culturais, etc.,
- ✓ empregados e residentes de residências estudantis ou para idosos,
- ✓ etc.

Utilizador

Pessoa jurídica que emprega pessoas que trabalham no edifício, quer se trate:

- ✓ de uma entidade utilizadora de superfícies privativas (locatário) ligada a um proprietário por um contrato,
- ✓ do próprio proprietário (ou de um coproprietário no caso de uma copropriedade) do edifício,
- ✓ de uma entidade que opere superfícies privativas não ligada contratualmente nem ao proprietário, nem ao responsável pelo uso e operação, nem a um utilizador particular. Este é notadamente o caso de uma pessoa jurídica que opera e utiliza um RIE (Restaurante Inter-Empresas) ligada contratualmente a um grupo de locatários.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

Parte III: Guia prático das categorias

Nome das 14 categorias:

- **Categoria 1** – Edifício e seu entorno
- **Categoria 2** – Produtos, sistemas e processos construtivos
- **Categoria 3** - Canteiro de obras
- **Categoria 4** - Energia
- **Categoria 5** - Água
- **Categoria 6** - Resíduos
- **Categoria 7** – Conservação - Manutenção
- **Categoria 8** - Conforto higrométrico
- **Categoria 9** - Conforto acústico
- **Categoria 10** - Conforto visual
- **Categoria 11** - Conforto olfativo
- **Categoria 12** - Qualidade dos espaços
- **Categoria 13** - Qualidade do ar
- **Categoria 14** - Qualidade da água

EDIFÍCIO E SEU ENTORNO 1

◀ *Retorno ao sumário geral*

INTRODUÇÃO

No uso e operação, a relação do edifício com seu entorno depende fortemente da reflexão desenvolvida na fase de concepção da construção.

No presente referencial, a categoria 1 está estruturada, portanto, para de um lado realizar uma «fotografia» do edifício, e de outro avaliar processos que permitam uma otimização da situação inicial.

É possível, pois, melhorar a inserção do edifício em seu sítio, intervindo sobretudo na otimização da conservação (principalmente na escolha dos produtos e das técnicas) dos espaços externos (espaços paisagísticos, ...), e nos dispositivos que favoreçam os meios de transporte limpos.

Elementos que agregam valor.....

- A coerência com as **políticas locais** de desenvolvimento sustentável: exigência 1.1.1.
- A inscrição do empreendimento em uma estratégia de uso de meios de transporte limpos e de preservação da **biodiversidade**: exigências 1.1.3 e 1.1.4.
- A preservação e a melhoria da **qualidade ecológica e paisagística** do sítio: taxa de vegetalização do terreno, presença vegetal no ambiente construído, tratamentos paisagísticos: exigência 1.1.3.
- A **integração paisagística** dos sistemas de gestão das águas pluviais e/ou de tratamentos alternativos das águas servidas e das instalações técnicas: exigência 1.1.6.
- A proximidade do edifício a **estações de veículos elétricos** e de **bicicletas**, assim como o uso de **veículos limpos**, ou ainda a presença de dispositivos no terreno que favoreçam o recurso a **modos de deslocamento pouco poluentes**: exigências 1.2.3 e 1.2.4.
- Um **ambiente climático e acústico** satisfatório, assim como a limitação dos incômodos **visuais noturnos**: exigências 1.3.1, 1.4.1 e 1.4.3.

ESTRUTURA DA CATEGORIA 1

A avaliação da categoria 1: «Relação do Edifício com seu Entorno» é feita em estreita ligação com os elementos provenientes dos levantamentos solicitados no nível BASE. A justificativa da aplicabilidade ao empreendimento dos níveis com pontos deve ser realizada antes do projeto, previamente à avaliação da categoria propriamente dita. Atenção: por padrão, todos esses pontos são aplicáveis. Caso nenhuma justificativa seja apresentada, todos os pontos se aplicam.

As possibilidades de atendimento às exigências dependem da situação e das restrições do empreendimento. O conjunto de exigências é aplicável; no entanto, conforme o contexto do empreendimento, os seguintes pontos podem ser considerados não aplicáveis:

- ✓ **a subcategoria 1.3** não se aplica aos edifícios que não dispõem de espaços externos.
- ✓ **a subcategoria 1.4:**
 - é aplicável aos edifícios de um mesmo sítio se este tiver grandes dimensões, exigindo uma reflexão sobre o ordenamento urbano interno. O termo «vizinhança» designa aqui o conjunto dos edifícios existentes;
 - demanda apenas a validação do nível BASE em empreendimentos com vizinhança distante;
 - não se aplica aos empreendimentos sem vizinhança nas proximidades.



1.1. Coerência entre a implantação do empreendimento no terreno e o desenvolvimento urbano sustentável do território

Desafios ambientais

O desafio desta subcategoria é garantir que o empreendimento se inscreva adequadamente em uma lógica de desenvolvimento sustentável aplicada à gestão do território:

- ✓ limitar a necessidade de implantação de novos serviços no entorno (infraestrutura, redes, etc.) e, se isso for necessário, garantir que essa implantação aconteça no âmbito de um desenvolvimento econômico e social definido localmente; limitar o consumo de território, otimizar a requalificação urbana, estimular a evolução dos planos de massa;
- ✓ preservação/melhoria dos ecossistemas e da biodiversidade;
- ✓ gestão das águas pluviais e das águas servidas: ordenamentos paisagísticos que contribuam para a integração paisagística do sítio, e que atendam, na categoria 5, às exigências em matéria de impermeabilização, de vazões e/ou de redução da poluição no terreno.

Exigências

1.1.1. Estudo da integração do edifício com seu entorno.

BASE

Esta exigência requer inicialmente a identificação dos desafios de desenvolvimento urbano sustentável definidos localmente, depois a verificação das medidas tomadas em função do contexto para levar em conta esses desafios no uso e operação do edifício:

- ✓ Estado inicial da **continuidade ecológica do sítio**
 - ▶ Vegetalização do terreno
 - ▶ Continuidade entre os espaços criados e os espaços vegetalizados dos terrenos vizinhos
- ✓ um **levantamento** da fauna e da flora presentes no entorno do edifício e de seu terreno;
- ✓ Acesso ao edifício e aos diferentes tipos de deslocamento no terreno (caminhos para pedestres, carga e descarga e de resíduos...)

O objetivo desta exigência é garantir que os acessos ao edifício e os caminhos permitam otimizar os fluxos de deslocamentos no terreno.

Os acessos e fluxos considerados aqui são os seguintes:

- veículos leves - VL (ou veículos particulares),
- veículos pesados - VP,
- motocicletas, bicicletas,
- pedestres,
- transportes coletivos,
- carga e descarga,
- resíduos.



Também se requer a identificação, dentre os citados acima, dos diferentes tipos de acesso ao edifício, assim como das medidas tomadas para o seu arranjo.

Os diferentes tipo de evidências/justificativas que podem ser usados são:

- Plano de massa identificando os fluxos e acessos ao edifício.
- Comprovações das medidas tomadas.
- Inspeção visual na visita local.

Os diferentes modos de deslocamento que devem ser identificados são:

- transportes coletivos (ônibus, bonde, metrô, trem).
- modos de deslocamento menos poluentes (bicicletas, pedestres),
- veículos particulares (veículos leves - VL),
- estações para veículos elétricos
- Outros

Os diferentes tipos de evidências/justificativas que podem ser usados são:

- Documentos de análise do sítio: planta de localização das linhas de transportes coletivos situadas nas proximidades, plano de massa (com escala) indicando a implantação do empreendimento com relação ao ponto de parada do transporte coletivo.
- Inspeção visual na visita local.

Levantamento dos dados climáticos no terreno (sol, vento, chuva, temperaturas, etc.). Ampliando a identificação das características climáticas, é preciso identificar:

- os efeitos indesejáveis do vento,
- os efeitos indesejáveis das precipitações e as zonas suscetíveis de serem afetadas por elas,
- o potencial de insolação do terreno, os impactos do ambiente construído, os efetuais efeitos de sombra naturais ou artificiais presentes no sítio e as necessidades de proteção do sol ou de criação de zonas sombreadas.

Realizar um **mapeamento** das fontes de ruído externas geradas:

- pelo entorno imediato ou pelo edifício,
- pelos ruídos dos equipamentos técnicos, as fontes externas ao edifício (vias, equipamentos vizinhos, etc.),
- pelas atividades ruidosas no terreno (acesso, conservação, carga e descarga, etc.).

Levantamento dos riscos de poluição, dos incômodos olfativos e do risco sanitário para os vizinhos nos espaços externos.

- a proteção das zonas de ocupação prolongada em relação aos ventos dominantes, que podem trazer fumaças de atividade industriais vizinhas;
- a implantação de medidas visando a limitar a poluição do solo;
- a introdução de espécies plantadas não alergênicas ou espécies que absorvam os poluentes do ar, a fim de evitar a degradação da qualidade sanitária dos espaços externos. As espécies plantadas não devem ser alergênicas nem tóxicas. Para conhecer o potencial alergênico ou a toxicidade das espécies, é possível tomar como referência os dados locais no país considerado. Exemplos de espécies consideradas como média ou fortemente alergênicas: ciprestes, bétula, gramíneas, ambrósia, amieiro, carvalho, charme, parietária, artemísia, etc.;

- ✓ em relação à operação racional das redes ou dos recursos disponíveis localmente (energia, EnR, água, saneamento), e
- ✓ para minimizar as novas restrições em nível local (resíduos, conservação, infraestrutura, etc.).
- ✓ realização de um **mapeamento** das zonas que necessitam de iluminação externa e a identificação dos incômodos visuais noturnos eventuais para os vizinhos. Medias devem ser tomadas para garantir uma iluminação externa apropriada aos espaços e atividades. Trata-se, assim, sobretudo, de tomar medidas para otimizar as sensações de conforto e segurança nas entradas, nos acessos, nas zonas de estacionamento (de todos os tipos), nas zonas de circulação que ligam os edifícios aos estacionamentos, nas zonas de triagem dos resíduos e nas de carga e descarga, nas zonas com baixa luminosidade natural ou sensíveis do ponto de vista da segurança, etc.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Lista das essências que devem ser privilegiadas no sítio, apresentação da fauna / flora do sítio.
- Plano de massa identificando os fluxos e acessos ao edifício.
- Inspeção visual na visita local.
- Documentos de análise do sítio: planta de localização das linhas de transportes coletivos situadas nas proximidades, plano de massa (com escala) indicando a localização do empreendimento com relação ao ponto de parada de transporte coletivo.
- Inventário do estado inicial: Relatório fotográfico dos sombreamentos
- Plano de massa com a identificação dos espaços externos acessíveis aos usuários
- Estudo dos dados climáticos
- Nota técnica identificando os incômodos acústicos gerados pelas atividades ligadas ao edifício, menção aos objetivos referentes às situações de emergência e recomendações apropriadas ao empreendimento.
- Plano de massa do empreendimento mencionando a iluminação / Plantas das vias e de redes diversas – iluminação externa.

1.1.2. Melhorar a qualidade paisagística e ecológica do terreno

O objetivo desta exigência é avaliar se o edifício assegura a continuidade ecológica do sítio: preservação ou aumento das superfícies vegetalizadas existentes e garantia da continuidade dos espaços criados com os espaços vegetalizados dos terrenos vizinhos.

✓ Taxa de vegetalização do terreno e do ambiente construído:

- **espaços externos:** todos os espaços externos, exceto átrios, pátios, vias, caminhos, estacionamentos. Trata-se de favorecer ao máximo a vegetalização do terreno. É preciso avaliar as superfícies vegetalizadas em relação à superfície total do terreno. As vias consideradas aqui são as vias para veículos leves (VL), veículos pesados (VP), transportes coletivos e veículos de carga e descarga presentes no sítio;
- **terreno:** trata-se de valorizar a vegetalização do terreno. É preciso avaliar todas as superfícies vegetalizadas nos espaços não construídos em relação à superfície total do terreno. Trata-se, principalmente, de conceber os estacionamentos de modo paisagístico, com uma quantidade suficiente de árvores altas, ou de modo vegetalizado;
- **ambiente construído:** trata-se de favorecer a presença vegetal no ambiente construído. São potencialmente vegetalizáveis: as coberturas, as fachadas, as empenas, etc.

BASE

Assegurar a perenidade da continuidade ecológica em caso de modificação dos espaços vegetalizados.

Isto é, deve-se garantir em toda a vida útil do edifício que todas as eventuais modificações efetuadas nos espaços verdes não criem uma fragmentação que impeça que uma ou mais espécies se desloquem.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Assim, se ocorrer mudanças nos espaços verdes, deve ser tomado cuidado para não criar uma fragmentação da continuidade ecológica através de obstáculos (tais como portões, cercas, locais de armazenamento de resíduos, ruído, iluminação, poluição ou certas práticas de gestão nos espaços verdes).

Níveis com PONTOS

Em função do balanço realizado, são tomadas medidas em relação aos diferentes aspectos citados abaixo.

Taxa de vegetalização do terreno e do ambiente construído

A taxa de vegetalização corresponde à razão entre as superfícies vegetalizadas totais e uma dada superfície. As superfícies permeáveis são principalmente as superfícies relvadas ou gramadas. Se houver árvores altas no terreno, ou plantações esparsas, é preciso contar a superfície da área das implantações (o círculo na calçada para uma árvore, por exemplo).

Atenção: nesse caso, apenas os elementos de concepção devem ser levados em conta (isso exclui, portanto, os vasos de plantas ou jardineiras).

- ✓ **Espaços externos exceto espaços de circulação (1 PONTO*):** medidas para que todos os espaços externos, exceto átrios, pátios (de recreação, de serviço, por exemplo), vias e estacionamentos sejam vegetalizados. Todas as superfícies que não servem para circular e/ou estacionar devem ter sido vegetalizadas.
- ✓ **Terreno:**
 - os pontos são obtidos se as superfícies vegetalizadas representarem no mínimo 20% da superfície do terreno (1 PONTO*);
 - os pontos são obtidos se as superfícies vegetalizadas representarem no mínimo 30% da superfície do terreno (2 PONTOS*).

A porcentagem de superfície vegetalizada corresponde à razão entre as superfícies vegetalizadas e o solo e a superfície total do terreno.

Trata-se, pois, da vegetalização global do terreno: átrios, pátios (de recreação, de serviço, por exemplo), vias e estacionamentos, inclusive.

A título de exemplo, deve ser levado em conta no cálculo o tratamento vegetalizado da superfície das vagas de estacionamento.

A avaliação da vegetalização no ambiente construído compreende a vegetalização vertical (paredes verdes) e horizontal (telhados verdes) exclusivamente da envoltória. A presença no interior do edifício de pátios ou espaços verdes não conta aqui.

- ✓ **Cobertura (2 PONTOS*):** trata-se de vegetalizar 50% da superfície do telhado.
- ✓ **Fachada (2 PONTOS*):** estes pontos são obtidos se uma superfície vertical do edifício for vegetalizada, e representar no mínimo 10% da superfície total das fachadas do empreendimento.

**Os diferentes pontos marcados por um asterisco podem ser acumulados.*





Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE

- Documentos do mapeamento.
- Plano de massa (arranjo do terreno e dos estacionamentos).
- Visita local. Dossiê de Construção do Edifício.

→ Todos os níveis:

- Visita local.
- Dossiê de Construção do Edifício / Plano de conservação e manutenção (ex: conservação dos estacionamentos com plantas perenes).
- Planta da cobertura e da fachada, nota comprovando o alcance do objetivo (% de superfície vegetalizada da cobertura/fachada), plano de massa (arranjo dos estacionamentos).
- Fichas técnicas dos produtos utilizados.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- O nível BASE é avaliado no sítio.
- A taxa de vegetalização do terreno é avaliada no mínimo no terreno, podendo ser avaliada no sítio.
- A taxa de vegetalização do ambiente construído é avaliada no edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, esta exigência deve ser avaliada em cada sítio no nível BASE (mutualização possível para o sítio).

A avaliação da taxa de vegetalização do terreno pode ser mutualizada para o sítio.

A taxa de vegetalização do ambiente construído é calculada para o edifício.

1.1.3. Preservar/melhorar a biodiversidade

O objetivo desta exigência é assegurar que o empreendimento preserve ou melhore a biodiversidade do sítio.

Ela valoriza, portanto, as medidas tomadas em favor da integração do empreendimento na trama ecológica local. Para isso, é necessário realizar um levantamento da flora e da fauna do sítio.

BASE

O nível BASE requer:

- ✓ espécies plantadas complementares entre si, não invasivas, bem adaptadas ao clima e ao terreno, de modo a limitar as necessidades de irrigação, manutenção e adubagem. Na escolha das espécies vegetais, deve-se cuidar:
 - do caráter não invasivo das espécies vegetais introduzidas, com o objetivo de aumentar a diversidade vegetal do sítio,
 - da adequação ao clima e ao terreno das espécies escolhidas, a fim limitar a irrigação e reduzir a utilização de insumos,
 - da integração ao meio ambiente das espécies escolhidas, no terreno e no território.

Atenção:

Uma espécie invasiva é uma espécie alóctone (estranha ao meio, exótica ou exógena), estabelecida em habitats ou ecossistemas naturais ou seminaturais, que se torna um agente de mudança e de ameaça para a diversidade biológica autóctone.

Níveis com PONTOS

Na substituição de materiais e equipamentos (1 PONTO).

Realizar uma reflexão sobre o arranjo do terreno de modo a perturbar o menos possível a fauna (ruído, iluminação) e danificar o menos possível a flora (rejeitos poluentes).

Trata-se, por exemplo, de posicionar criteriosamente as fontes de ruído e as fontes de luz (distanciadas de eventuais abrigos, por exemplo).

Observações:

- ✓ A verificação do auditor focalizará, portanto, o **conjunto dos elementos renovados** desde a avaliação precedente da QAE.
- ✓ O nível alcançado permanece aplicável à categoria ao longo de toda a duração das intervenções, sob a condição de que as renovações realizadas entre **cada avaliação de QAE** respeitem a exigência.
- ✓ Na falta de substituição, a exigência não se aplica.

Fauna e flora (2 e 3 PONTOS)

Este nível requer, em função do levantamento realizado, medidas que permitam o aumento da biodiversidade do sítio (fauna e flora).

- ✓ No nível 2 PONTOS*, é preciso, assim, realizar um diagnóstico ecológico (por um ecologista), que deverá:
 - levar em conta a trama ecológica, quando ela existir;
 - justificar as espécies implantadas, sob uma ótica de aumento da diversidade biológica e da reconstituição dos habitats no sítio;
 - ser realizado em um período adequado, com métodos apropriados de coleta de dados; esses elementos devem ser justificados em relação ao contexto,
 - levar em conta a influência do edifício sobre a fauna e a flora do terreno, mas também sobre a biodiversidade ligada ao próprio ambiente construído.
- ✓ Para a fauna (3 PONTOS*): reconstituição do habitat e das condições de vida da fauna no terreno (ninhos de pássaros, bebedouros, comedouros...).

* Pontos acumuláveis



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Para ilustrações e exemplos precisos, é possível recorrer aos seguintes guias:

- ✓ Favoriser la nature en ville – Guide à l'usage collectivités. (NatureParif, Mars 2009) [A] (Favorecer a natureza na cidade – Guia para uso das coletividades. NatureParif, Março de 2009).
- ✓ Guide technique: Biodiversité et bâti (CAUE et LPO. Septembre 2012) [B]. (Guia técnico: biodiversidade e ambiente construído. CAUE e LPO. Setembro de 2012).
- ✓ «La biodiversité en ville – pour l'être humain et la nature», Institut fédéral de recherches WSL, 2012 [C]. (A biodiversidade na cidade – para o ser humano e a natureza – Instituto federal de pesquisas WSL, 2012).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE

- Documentos do levantamento: relatório do levantamento da fauna e da flora existentes.
- Reportagem fotográfica.
- Plano de massa do terreno explicando as medidas implementadas para perturbar o menos possível a fauna e danificar o menos possível a flora.

→ Níveis com PONTOS

- Relatório do levantamento / nota explicitando os dispositivos implementados para reconstituir o habitat e as condições de vida da fauna no terreno.
- Relatórios técnicos (em caso de implementação de dispositivos específicos).
- Visita local, Dossiê de Construção do Edifício / Planta de conservação e dos espaços externos (sobretudo os vegetais).
- Documento destinado aos utilizadores (explicando as medidas tomadas para melhorar ou preservar a biodiversidade).
- Diagnóstico ecológico (fauna e a flora) realizado por um ecologista.
- Visita local.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são considerados.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio.

1.1.4. Integração paisagística dos equipamentos externos

O objetivo desta exigência é integrar de modo paisagístico os equipamentos externos. Os equipamentos visados aqui são:

- ✓ os fechamentos, dispositivos de segurança, áreas de resíduos e de carga e descarga, e instalações técnicas;
- ✓ os dispositivos de gestão das águas servidas.

Níveis com PONTOS

Fechamentos, dispositivos de segurança ou de vigilância, áreas de resíduos e/ou de carga e descarga e instalações técnicas (2 PONTOS*)

A exigência diz respeito à integração paisagística dos elementos e áreas citados, sobretudo pela utilização de sebes, árvores, arbustos ou maciços.

Por exemplo: telhados como cobertura das edículas técnicas, sebes ao longo das vias de acesso às áreas de resíduos e de carga e descarga, vegetalização das áreas externas de guarda de resíduos, etc.

Esta exigência é aplicável se a superfície do terreno e/ou o contexto regulamentar permitirem a implantação de pelo menos um dos elementos.

Dispositivos de gestão das águas servidas (3 PONTOS*)

A exigência diz respeito:

- ✓ à implantação de procedimentos de retenção e de infiltração da água no terreno, tais como:
 - bacias de retenção ornamentais,
 - poços de infiltração,
 - espelhos d'água,
 - canais paisagísticos ,
 - etc.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ à implantação de procedimentos paisagísticos de tratamento das águas servidas:
 - depuração através de cançiais e
 - lagunagem.

**Os diferentes pontos podem ser acumulados.*

O objetivo aqui é garantir a realização de um tratamento paisagístico dos equipamentos de gestão da água mencionados na categoria 5. Os elementos relativos às exigências em termos de impermeabilização, vazão ou abatimento de poluição são avaliados na categoria 5.

Atenção:

1) As medidas de gestão das águas servidas que podem ser tomadas dependem fortemente de vários parâmetros locais:

- ✓ Para a infiltração
 - estudo do solo: coeficiente de impermeabilização (classe de permeabilidade) e capacidade de infiltração do solo,
 - conhecimento dos dados pluviométricos,
 - textos regulamentares locais.
- ✓ Para a retenção
 - vazão inicial e projetada,
 - conhecimento dos dados pluviométricos (base decenal ou conforme a regulamentação local),
 - textos regulamentares locais.

Uma reflexão otimizada sobre o par infiltração/retenção no terreno do edifício deve, portanto, ser realizada. Em função do contexto, a gestão do par retenção/infiltração pode ser feita de várias maneiras:

- ✓ a infiltração é facilmente possível no sítio, caso em que a gestão das superfícies permeáveis é suficiente para tratar dessa questão, respeitando-se os níveis de impermeabilização máxima do terreno;
- ✓ a retenção é facilmente possível no sítio, caso em que a gestão das superfícies permeáveis é suficiente para controlar a vazão;
- ✓ a infiltração é difícil (solo com baixa capacidade de infiltração, regulamentação local restritiva quanto à infiltração, etc.) ou é possível apenas parcialmente (superfície insuficiente), e/ou a retenção é problemática (superfície insuficiente, vazões de escoamento impostas muito restritivas, etc.), o que demanda esforços adicionais para o empreendimento. Neste caso:
 - os sistemas de retenção podem ser suficientes, em complemento às superfícies permeáveis possíveis no sítio, para atender aos dois aspectos nos níveis visados, considerando que a retenção implantada permite adiar e limitar a vazão, e que esta retenção acaba compensando a ultrapassagem do coeficiente de impermeabilização do terreno nos níveis visados;
 - os sistemas de retenção e de infiltração são necessários para atender aos dois aspectos, e esses sistemas podem ser: **construídos** (telhados verdes associados a um sistema de recuperação e infiltração, poços filtrantes, cisternas, etc.); ou **paisagísticos** (bacias de retenção ornamentais, poços de infiltração, espelhos d'água, canais paisagísticos, etc.).

Estes diferentes elementos são abordados na categoria 5 e nesta exigência, que valoriza os elementos paisagísticos implantados.

2) Exemplos de sistemas de saneamento paisagísticos:

- Tanques com algas microscópicas: modalidade de tratamento composta de diversos tanques em série, sendo um tanque aeróbio de depuração biológica, cujo dimensionamento depende da carga recebida.
- Lagunagem: princípio de depuração a partir da combinação de ecossistemas ligados à água, que associa uma cascata sucessiva de espaços livres (tanques com algas microscópicas) e espaços



plantados (tanques com algas macroscópicas), e utilizando as capacidades depuratórias de diversos substratos (vegetais e micro-organismos).

- Depuração através de caniçais: técnica de depuração biológica por meio de culturas de caniços fixados em suportes finos.
- Depuração heliobiológica em ambiente fechado: procedimento de tratamento das águas servidas no interior de uma estufa onde diferentes ecossistemas biológicos, apropriados a cada tipo de tratamento a ser efetuado, são reconstituídos e miniaturizados, em reservatórios com paredes transparentes, de modo a contribuir para a valorização do sítio.

3) Atenção: com relação à gestão das águas pluviais, a regulamentação local pode conter restrições em diferentes escalas: terreno ou zona, cidade ou, ainda, território.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Planta, caderno de encargos, descritivos técnicos, instalações destinadas à integração paisagística.
- Fotos dos equipamentos destinados à integração paisagística das instalações técnicas, fechamentos, dispositivos e sistemas de segurança ou de vigilância, das áreas de resíduos e/ou de carga e descarga.
- Documentos da categoria 5: nota de cálculo «vazão» se o valor tiver sido fixado conforme regulamentação local.
- Estudo sobre o tratamento das águas servidas, plano de massa apresentando a integração paisagística das medidas definidas nas notas de cálculo acima (ex: bacia de retenção...).
- Documentos relativos ao levantamento: exigência regulamentar local em relação às vazões, permeabilidade do solo... objetivo indicado no programa (com recomendações adaptadas ao projeto (em associação com a categoria 5).

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos equipamentos externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são considerados.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

1.1.5. Acesso ao edifício e fluxos de deslocamento

1 e 2 PONTOS

Para obter os pontos relativos aos níveis de 1 a 2 PONTOS, as medidas devem ser tomadas em função do contexto do empreendimento.

Quanto às medidas tomadas em relação à visibilidade, a fluidez e a segurança dos diferentes tipos de acesso (**1 PONTO**), deve-se garantir, principalmente:

- ✓ a facilidade de acesso ao edifício dos estacionamentos para veículos leves,
- ✓ a visibilidade e a segurança dos caminhos para pedestres, especialmente nas vias,
- ✓ a fluidez dos acessos para pedestres,
- ✓ o acesso adequado às pessoas com deficiência, quer se trate de colaboradores ou usuários.

As áreas de **carga e descarga** e de **resíduos** possuem acessos claramente diferenciados e seguros (**1 PONTO**). Trata-se aqui, por exemplo, de separar o acesso para carga e descarga da entrada principal do edifício utilizada pelos usuários. Não é obrigatório separar o acesso para carga e descarga do acesso aos resíduos, se se tratar de uma mesma zona.

Se o edifício estiver próximo a «vias menos poluentes» (caminhos para pedestres, ciclovias): foi providenciado um acesso seguro o mas direto possível dessas vias até as entradas e eventuais zonas de estacionamento existentes (para motocicletas e bicicletas). Trata-se de medidas tomadas no terreno, e não de dispositivos disponibilizados pelo poder público. (**1 PONTO**).

Se o edifício estiver próximo a um ponto de parada de **transporte coletivo** (ônibus, bonde, metrô, trem): foi providenciado um acesso seguro o mas direto possível a partir desse ponto até a entrada do edifício. Trata-se de medidas tomadas no terreno, e não de dispositivos disponibilizados pelo poder público. (**1 PONTO**)

Segurança de todos os tipos de acesso. Medidas tomadas relativas à segurança dos diferentes acessos: separação física estrita de todos os fluxos presentes, gestão eventual dos horários (de carga e descarga e remoção de resíduos, por exemplo), definição de sinalizações fixando mãos únicas, presença de mãos únicas, de rotatórias, instalação de vias específicas. (**2 PONTOS**)

Os diferentes pontos podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Níveis com PONTOS:

- Plano de massa identificando os fluxos e acessos ao edifício.
- Documentos de análise de sítio: plano de massa (com escala) indicando a implantação do empreendimento com relação às ligações externas.
- Comprovações das medidas tomadas.
- Inspeção visual na visita local.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Em todos os níveis, a exigência leva em conta o sítio em sua globalidade para a comprovação do atendimento às exigências. É o edifício como um todo e seu terreno que são avaliados, e não a parte de edifício.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

Perímetro espacial

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, o atendimento à exigência não pode ser comprovado para o conjunto: ele pode ser comprovado apenas para o sítio ou para o edifício. Os arranjos do terreno são próprios a cada sítio, e são função do contexto do empreendimento.



1.2. Análise e controle dos modos de deslocamento

O objetivo desta subcategoria é controlar os modos de deslocamento a partir de uma lógica de coerência urbana e de estímulo aos meios de transporte limpos.

1.2.1. Transportes coletivos

Esta exigência busca valorizar os edifícios localizados em sítios bem servidos por transporte coletivo. Trata-se de analisar a oferta de transporte coletivo segundo critérios quantitativos, mas também levando em conta proximidade, frequência de serviço e conectividade.

O objetivo é valorizar um edifício cuja implantação favoreça o recurso ao transporte coletivo por seus utilizadores.

Se estiverem em curso projetos de novas ofertas de transporte, as futuras linhas poderão ser levadas em conta, caso sejam conhecidas.

As seguintes exigências se aplicam a todos os edifícios, exceto aos galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias e frigoríficos.

Todos os níveis

► Proximidade ao transporte coletivo

Trata-se, em primeiro lugar, de contabilizar o número de linhas de transporte coletivo acessíveis em um raio de 600m a partir da entrada principal do edifício.

Em segundo lugar, trata-se de contabilizar, dentre as linhas existentes, aquelas mais acessíveis em um raio inferior a 200m.

Esta exigência vem se somar, portanto, à anterior.

A distância (600m e 200m) corresponde ao trajeto percorrido a pé, a partir do ponto de transporte coletivo até a entrada mais próxima do sítio, e não à distância em linha reta entre estes dois pontos.

- ✓ Distância inferior a **600m**:
 - O **nível 1 PONTO** requer pelo menos uma linha de transporte coletivo com ponto de parada situado a menos de 600m.
 - O **nível 2 PONTOS** requer pelo menos 2 linhas de transporte coletivo com ponto de parada situado a menos de 600m.
 - O **nível 3 PONTOS** requer pelo menos 3 linhas de transporte coletivo com ponto de parada situado a menos de 600m.
- ✓ Distância inferior a **200m**:
 - O **nível 1 PONTO** requer pelo menos uma linha de transporte coletivo com ponto de parada situado a menos de 200m, entre as identificadas acima.
 - O **nível 2 PONTOS** requer pelo menos 2 linhas de transporte coletivo com ponto de parada situado a menos de 200m, entre as identificadas acima.
 - O **nível 3 PONTOS** requer pelo menos 3 linhas de transporte coletivo com ponto de parada situado a menos de 200m, entre as identificadas acima.

► Frequência de serviço

Trata-se de definir qual é a frequência média de serviço das linhas mais utilizadas nas proximidades do edifício.

Se várias linhas de transporte servirem o sítio, pode-se ou não incluir as frequências de serviço de todas essas linhas, de acordo com o contexto. Por exemplo, um sítio servido por 3 ônibus com frequências de serviço de 8min, 16min, e 1h, poderá fazer uma média entre 8 e 16, excluindo o valor de 1h, se os 2 primeiros ônibus forem os mais utilizados.

Se não houver nenhum ponto de parada de transporte coletivo em um raio de 600m, é possível levar em conta a frequência de serviço dos transportes coletivos em um raio de 1 km.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ O **nível 1 PONTO** requer frequência de serviço dos transportes coletivos nos horários de pico pelo menos a cada 20min.
- ✓ O **nível 2 PONTOS** requer frequência de serviço dos transportes coletivos nos horários de pico pelo menos a cada 10min.

Os horários de pico são faixas horárias que deverão ser definidas em função do contexto local.

► **Acesso a uma conexão de transporte em até 20 min:**

Trata-se de valorizar as possíveis conexões com outras linhas de transporte acessíveis em até 20min. Uma conexão é uma linha de transporte coletivo que não se encontra em um raio de 600m e que é acessível por transporte coletivo em até 20min.

O tempo de trajeto não inclui o tempo de espera.

- ✓ O **nível 2 PONTOS** requer que os transportes coletivos garantam uma conexão com pelo menos outra linha em até 20min.
- ✓ O **nível 3 PONTOS** requer que os transportes coletivos garantam uma conexão com 3 ou 4 outras linhas em até 20min.
- ✓ O **nível 4 PONTOS** requer que os transportes coletivos garantam uma conexão com pelo menos 5 outras linhas em até 20min.

Estes pontos não podem ser acumulados ao nível de uma exigência. No entanto, eles podem ser acumulados nesta exigência.

Para galpões de logística/serviços de expedição de mercadorias/frigoríficos

Como as categorias de edifício acima são menos afetadas por esses desafios, uma única exigência referente a eles valoriza os transportes coletivos:

O **nível 2 PONTOS** requer que o empreendimento esteja implantado em um raio de até 600 m de um ponto de parada de transporte coletivo.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Documentos de análise do sítio: planta de localização das linhas de transportes coletivos situadas nas proximidades, plano de massa (com escala) indicando a localização do empreendimento com relação ao ponto de parada de transporte coletivo.
- Se necessário, plano de implantação de novos transportes coletivos nas proximidades e/ou compromisso da coletividade para desenvolver um serviço de transporte nas proximidades.
- Cartografia dos meios de transporte e simulação de itinerários ou horários das linhas nas proximidades e em conexão.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Em todos os níveis, a exigência leva em conta o sítio em sua globalidade para a comprovação do atendimento às exigências. É o edifício como um todo e seu terreno que são avaliados, e não a parte de edifício.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

Perímetro espacial

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, o atendimento à exigência não pode ser comprovado para o conjunto: ele pode ser comprovado apenas para o sítio ou para o edifício, já que a oferta de transporte é função do contexto do empreendimento.

1.2.2. Veículos elétricos e bicicletas

Do mesmo modo que uma boa posição do edifício em relação ao transporte coletivo, dispor de estações de autosserviço de veículos elétricos ou de bicicletas nas proximidades do edifício é um elemento que estimula o recurso aos meios de transporte limpos. E, por vezes, estas estações também amenizam a falta de dispositivos no terreno. Em um meio urbano muito denso, nem sempre o edifício possui o espaço necessário para um local destinado às bicicletas: é valorizável, portanto, o fato de o recurso à bicicleta ser encorajado por meio da presença de dispositivos nas proximidades de seu terreno.



Todos os níveis

Proximidade a uma estação de bicicletas de autosserviço:

A distância (400m e 200m) corresponde ao trajeto percorrido a pé, a partir do ponto de transporte coletivo até a entrada mais próxima do sítio, e não à distância em linha reta entre estes dois pontos.

- ✓ O nível **1 PONTO** requer que o edifício esteja situado a menos de 400m de uma estação de bicicletas de autosserviço.
- ✓ O nível **2 PONTOS** requer que o edifício esteja situado a menos de 200m de uma estação de bicicletas de autosserviço.

Proximidade a uma estação de veículos elétricos de autosserviço:

A distância (400m) corresponde ao trajeto percorrido a pé, a partir do ponto de transporte coletivo até a entrada mais próxima do sítio, e não à distância em linha reta entre estes dois pontos.

O nível **1 PONTO** requer que o edifício esteja situado a menos de 400m de uma estação de veículos elétricos de autosserviço.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Documentos de análise do sítio: planta de localização das estações de bicicletas e veículos elétricos de autosserviço situadas nas proximidades, plano de massa (com escala) indicando a implantação do empreendimento em relação a essas estações.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Em todos os níveis, a exigência leva em conta o sítio em sua globalidade para a comprovação do atendimento às exigências. É o edifício como um todo e seu terreno que são avaliados, e não a parte de edifício.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

Perímetro espacial

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, o atendimento à exigência não pode ser comprovado para o conjunto: ele pode ser comprovado apenas para o sítio ou para o edifício, já que a oferta de transporte é função do contexto do empreendimento.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

1.2.3. Presença de dispositivos no terreno que favoreçam o recurso a modos de deslocamento menos poluentes

Esta exigência avalia os dispositivos implantados no terreno do edifício visando a encorajar o recurso a um veículo limpo ou à bicicleta.

Todos os níveis

► Veículos limpos

Nesta exigência, consideram-se como veículos limpos:

- ✓ os veículos movidos a gás liquefeito de petróleo (GLP),
- ✓ os veículos movidos a gás natural veicular (GNV),
- ✓ os veículos com bicarburação/híbridos, combinando a energia elétrica com outra energia de tipo gasolina ou óleo diesel, e
- ✓ os veículos elétricos.

O nível **2 PONTOS** requer a presença de uma zona de estacionamento reservada aos veículos limpos, representando pelo menos 10% das vagas de estacionamento (VL), equipada de dispositivos que favoreçam sua utilização, como, por exemplo: tomadas de alimentação elétrica e/ou gás (para veículos leves ou pesados na área de carga e descarga), disponibilizando dispositivos para eventual recarga elétrica e GNV, etc.

Entende-se por «dispositivos» a presença, no mínimo, de cabeamento que torne possível a instalação de um ponto de recarga e de um medidor individual.

Observação: essas vagas devem ser em quantidade suficiente em relação ao tamanho do empreendimento, e estar dispostas de modo visível e claramente acessível (próximas às entradas e/ou acessos principais. por exemplo).

► Paraciclôs ou bicicletários:

O nível **1 PONTO** requer a implantação **de paraciclôs ou bicicletários** nas proximidades das entradas para os usuários do sítio. Estes dispositivos devem ser dimensionados tendo em vista uma estimativa dos fluxos dos utilizadores do edifício, sejam eles os ocupantes habituais ou os visitantes.

O **2º nível 1 PONTO** requer, além do nível **1 PONTO anterior**, medidas para que os paraciclôs ou bicicletários:

- ✓ localizem-se em um espaço reservado, inseridos em área com fechamento seguro ou visíveis a partir de um posto de vigilância (guaritas, etc.);
- ✓ possuam dispositivos fixos que permitam estabilizar e prender as bicicletas pelo seu quadro ou pelo menos por uma das rodas;
- ✓ estejam abrigados.

O nível **2 PONTOS** requer, além dos **níveis 1 PONTO anteriores**, a presença de espaços comuns apropriados (vestiários, chuveiros) para os colaboradores ciclistas.

Todos estes níveis de pontos podem ser acumulados.





Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Plano de massa indicando a localização dos paraciclos e bicicletários, dos estacionamentos para veículos limpos e dos vestiários.
- Justificativa do dimensionamento das zonas de estacionamento para bicicletas.
- Fichas técnicas ou documentos contratuais referentes às instalações para veículos limpos.
- Visita local, reportagem fotográfica.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Em todos os níveis, a exigência leva em conta o sítio em sua globalidade para a comprovação do atendimento às exigências. É o edifício como um todo e seu terreno que são avaliados, e não a parte de edifício.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

Perímetro espacial

- Em todos os níveis, a exigência leva em conta o edifício como um todo e seu terreno.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, o atendimento à exigência não pode ser comprovado para o conjunto: ele pode ser comprovado apenas para o sítio ou para o edifício. Os equipamentos devem estar presentes no mínimo no sítio.



1.3. Qualidade do conforto dos espaços externos para os usuários

Desafios ambientais

O desafio desta exigência é criar um ambiente externo agradável para os usuários dos edifícios e do terreno. Para isso, o ponto de partida é a realização de um levantamento das características positivas e das restrições climáticas do sítio.

Exigências

1.3.1. Garantir um conforto ambiental externo satisfatório

O objetivo desta exigência é garantir um conforto ambiental satisfatório do edifício em uso e operação.

Níveis com PONTOS

A partir do levantamento realizado no nível BASE, devem ser tomadas medidas para reduzir os incômodos ligados ao sol, às precipitações e ao vento no terreno.

Efeitos do vento (1 PONTO*)

Nas zonas em que os efeitos locais dos ventos são preocupantes, medidas específicas foram tomadas para limitar seu impacto. Pode tratar-se, principalmente, da implantação de telas que aumentem o nível de conforto no terreno.

Este ponto é aplicável se são esperados no terreno efeitos locais indesejáveis do vento, ultrapassando uma velocidade de 6m/s nas zonas ocupadas.

Precipitações (2 níveis 1 PONTO)

- ✓ Identificação dos efeitos indesejáveis das precipitações e das zonas suscetíveis de serem afetadas por elas, e adoção de medidas para proteger estas zonas. (1 PONTO*). Isso pode se traduzir, por exemplo, pela proteção das entradas, das fachadas particularmente expostas, etc.
- ✓ Os caminhos funcionais (para pedestres) entre vários edifícios de um mesmo sítio estão protegidos. Este ponto é aplicável se existirem caminhos funcionais (para pedestres) entre vários edifícios de um mesmo sítio (1 PONTO*). Este pode, por exemplo, ser o caso:
 - dos caminhos para pedestres entre edifícios,
 - dos caminhos para pedestres entre um espaço de estacionamento e um edifício.

Os caminhos considerados são prioritariamente aqueles que são utilizados frequentemente, por exemplo entre um edifício de escritórios e o edifício RIE (Restaurante Inter-Empresas) vizinho.

Redução do efeito ilha de calor (2 PONTOS*)

Medidas foram tomadas para limitar o efeito «ilha de calor»:

Pode-se tratar, especialmente, da proteção vegetal das fachadas no verão, de espaços sombreados e vegetalizados limitando as reverberações de calor no ambiente construído e nos espaços externos ocupados, de telhados e/ou estacionamentos vegetalizados limitando a reverberação solar, da implementação de telhas claras no telhado...



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Deve ser implantada uma estratégia de redução do efeito ilha de calor. Entende-se por ilha de calor o fenômeno de elevações localizadas das temperaturas, particularmente das temperaturas máximas diurnas e noturnas registradas no meio urbano em relação às zonas rurais ou florestais vizinhas ou em relação às temperaturas médias regionais.

Para fazer isso, é desejável recorrer:

- a materiais com forte poder de reflexão solar, que permitirão, assim, diminuir a absorção de calor e evitar uma elevação grande demais da temperatura das superfícies do terreno e da envoltória,
- à vegetalização das superfícies (terreno, fachadas, etc.),
- ao sombreamento dos estacionamentos de superfície, etc.

* Pontos acumuláveis.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Níveis com PONTOS:

- Plantas: identificação dos espaços externos acessíveis aos usuários, plano de massa do empreendimento com indicação dos efeitos dos ventos, plantas do empreendimento (ex: fachada com toldo...), nota técnica justificando a implantação de dispositivos de proteção contra os efeitos do vento. Estudo aeráulico/modelagem 3D em túnel de vento.
- Implantação de uma estratégia de redução do efeito ilha de calor: fotografias, plantas, nota técnica.
- Plano de massa do empreendimento / identificação dos caminhos, comprovação da proteção desses caminhos, justificando a implantação de medidas específicas, se for o caso.
- Visita local, Dossiê de Construção do Edifício. Reportagem fotográfica. Guia destinado aos utilizadores.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são considerados.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio.



1.4. Qualidade do conforto dos espaços externos para a vizinhança

Desafios ambientais

Esta subcategoria trata do impacto do edifício e dos arranjos externos na vizinhança:

- ✓ os incômodos sonoros e o direito à tranquilidade dos vizinhos;
- ✓ o impacto sanitário e o direito à saúde dos vizinhos;
- ✓ os incômodos visuais noturnos.

O ponto de partida da análise de impacto do edifício na vizinhança é o estudo das características do sítio: trata-se, antes de mais nada, de não degradar a situação do existente e de, na medida do possível, aproveitar a implantação do edifício para melhorá-lo.

Atenção:

A subcategoria 1.4 não se aplica aos empreendimentos sem vizinhança nas proximidades. Nos empreendimentos com vizinhança distante, apenas o nível BASE deve ser levado em conta nesta subcategoria. A subcategoria 1.4, enfim, se aplica também entre os edifícios de um mesmo sítio se este tiver grandes dimensões, necessitando de uma reflexão para um arranjo urbano interno.

Perímetro de avaliação da subcategoria 1.4

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são considerados.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Exigências

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



1.4.1. Limitar a poluição sonora e assegurar à vizinhança o direito à tranquilidade

A exigência valoriza as operações em que os incômodos acústicos foram identificados e medidas foram tomadas para reduzi-los.

- ✓ considerar os ruídos do espaço externo no arranjo do terreno para proteger os espaços externos frequentados em função das atividades às quais eles se destinam;
- ✓ implementar medidas acústicas corretivas (silenciadores) nos equipamentos técnicos do edifício;
- ✓ levar em conta os incômodos das atividades ruidosas no terreno (como a conservação das áreas verdes, ou certas atividades desenvolvidas no edifício, etc.):
 - para os ruídos dos espaços externos (exceto equipamentos e locais emissores de ruídos de atividade): telas acústicas, merlões de terra, revestimentos das vias, etc.
 - para os ruídos de equipamentos (os ruídos dos espaços internos): presença de dispositivos de redução do ruído e de insonorização dos equipamentos; utilização de defletores ou de telas acústicas assegurando uma redução da propagação dos ruídos de equipamento fora dos limites do sítio durante o dia e à noite; medidas tomadas para controlar o impacto acústico das tomadas ou dos rejeitos de ar das instalações técnicas; medidas tomadas para limitar o incômodo devido às mensagens difundidas; medidas construtivas que permitam obter isolamento apropriado aos ruídos aéreos (interno-interno e interno-externo), aos ruídos de impacto e às vibrações (caso de locais sensíveis contíguos), etc.

3 PONTOS

Para obter os 3 PONTOS, medições do ruído gerado no terreno em situações de emergência devem mostrar o respeito aos valores-limite especificados na regulamentação local, se ela existir.

Em caso de ultrapassagem dos valores-limite, medidas corretivas devem ter sido tomadas.

Na falta de regulamentação local sobre o assunto, estes 3 pontos são não aplicáveis.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 3 PONTOS:

- Plano de massa do empreendimento, identificando a localização dos espaços externos ruidosos com relação à vizinhança.
- Nota acústica definindo as exigências regulamentares locais para os equipamentos, caso existam, referentes às situações de emergência (estudo regulamentar, caso exista).
- Planta da localização dos equipamentos e dos locais emissores. Nota técnica em caso de implementação de dispositivos específicos. Visita local. Pesquisa com a vizinhança. Medidas eventuais após a implantação dos equipamentos. Dossiê de Construção do Edifício.

1.4.2. Assegurar espaços externos saudáveis e assegurar à vizinhança o direito à saúde



Fundação Vanzolini

56 /324

© Fundação Vanzolini e Cerway – Referencial técnico para edifício em operação





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

O objetivo desta exigência é assegurar a criação, no edifício em uso e operação, de espaços externos saudáveis no que diz respeito ao ar e aos solos. A exigência valoriza os edifícios nos quais foram tomadas medidas para tratar este aspecto.

BASE

No nível BASE, devem ser tomadas medidas para limitar os riscos de poluição, dos incômodos olfativos e do risco sanitário para os vizinhos, em função do contexto. Estas medidas podem ser as seguintes:

- ✓ a proteção das zonas de ocupação prolongada em relação aos ventos dominantes, que podem trazer fumaças de atividade industriais vizinhas;
- ✓ a implantação de medidas visando a limitar a poluição do solo;
- ✓ a introdução de espécies plantadas não alergênicas ou espécies que absorvam os poluentes do ar, a fim de evitar a degradação da qualidade sanitária dos espaços externos. As espécies plantadas não devem ser alergênicas nem tóxicas. Para conhecer o potencial alergênico ou a toxicidade das espécies, é possível tomar como referência os dados locais no país considerado. Exemplos de espécies consideradas como média ou fortemente alergênicas: ciprestes, bétula, gramíneas, ambrósia, amieiro, carvalho, charme, parietária, artemísia, etc.;
- ✓ etc.

3 PONTOS

Para obter os 3 PONTOS, é preciso realizar uma reflexão sobre os sistemas de climatização implantados, qualquer que seja sua potência, a fim de limitar os riscos sanitários nos espaços externos (torres aerorefrigerantes, principalmente). Caso exista um sistema de climatização, devem ser tomadas medidas para limitar este risco.

Nas torres aerorefrigerantes, em razão do forte risco de proliferação de legionelas que lhes está associado, convém no mínimo reduzir a superfície desenvolvida e o volume de água no circuito.

Para atender a esta exigência, pode-se tomar como referência um guia técnico de boas práticas locais. Na falta de guia no país considerado, pode-se consultar os seguintes guias de boas práticas:

-«Legionella et tours aéroréfrigérantes» - Ministère de la Santé, de l'Industrie e de l'Environnement – Juin 2001 [D], «Legionela e torres aerorefrigerantes» - Ministérios da Saúde, da Indústria e do Meio Ambiente – Junho de 2001.

-Guide du CETIAT – «Les différents procédés de refroidissement d'eau dans les installations industrielles et tertiaires» - Février 2005) [E]. Guia do CETIAT “Os diferentes procedimentos de resfriamento de água nas instalações industriais e terciárias” – Fevereiro de 2005).

As medidas que podem ser tomadas são, por exemplo as seguintes:

- ✓ presença de torres úmidas com circuito primário fechado em vez de aberto,
- ✓ preferir as instalações de climatização secas, sem pulverização de água, ou híbridas,
- ✓ presença eventual de um sistema de desumidificação ou de descontaminação do ar ambiente,
- ✓ etc.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE

- Documentos de análise do sítio (identificação das fontes de poluição externas (tipo de poluição / incômodos olfativos).
- Lista das essências alergênicas, rosa dos ventos (dispersão dos poluentes), Dossiê para a obtenção da licença de construção / Nota de integração paisagística comprovando a "limitação" da implementação de essências alergênicas no empreendimento.
- Plano de massa do empreendimento indicando as fontes de poluição externa e do empreendimento (identificação das fontes de poluição do empreendimento) e sua dispersão.
- Plantas técnicas da Ventilação Mecânica Controlada (extrações de ar viciado, ventilação dos estacionamentos...).

→ Nível com PONTOS:

- Descritivo do sistema de refrigeração industrial / Planta de localização.

1.4.3. Garantir uma iluminação externa satisfatória e limitar os incômodos visuais para a vizinhança

O objetivo desta exigência é assegurar que o edifício em uso e operação tenha uma iluminação externa satisfatória com relação ao conforto e à segurança, sem, porém, incomodar os vizinhos.

Esta iluminação é importante para o conforto mas também para a sensação de segurança, especialmente nas seguintes zonas:

- ✓ zonas de circulação externas: aquelas que ligam o edifício às zonas de estacionamento ou as que permitem a saída dos usuários do edifício e do terreno;
- ✓ áreas de resíduos (para o pessoal da conservação, essencialmente);
- ✓ zonas com baixa luminosidade natural;
- ✓ etc.

Níveis com PONTOS

Para obter os pontos relativos aos níveis com pontos, e em função do contexto, as seguintes medidas devem ter sido tomadas:

- ✓ Medias devem ser tomadas para garantir uma iluminação externa apropriada aos espaços e atividades. Trata-se, assim, sobretudo, de tomar medidas para otimizar as sensações de conforto e segurança nas entradas, nos acessos, nas zonas de estacionamento (de todos os tipos), nas zonas de circulação que ligam os edifícios aos estacionamentos, nas zonas de triagem dos resíduos e nas de carga e descarga, nas zonas com baixa luminosidade natural ou sensíveis do ponto de vista da segurança, etc. (1 PONTO*)
- ✓ os caminhos para pedestres entre as zonas de estacionamentos (para veículos ou bicicletas) e as entradas do edifício, bem como as áreas de triagem de resíduos e de carga e descarga, recebem uma iluminação específica. (1 PONTO*)
- ✓ os incômodos visuais gerados pelas atividades no terreno são limitados. Medidas foram tomadas para que a iluminação seja otimizada tendo em vista o conforto e a segurança, assim como para que toda a sinalização do sítio não cause incômodos visuais noturnos excessivas para os vizinhos (3 PONTOS*).



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

* Pontos acumuláveis.

Para ilustrações e exemplos precisos, pode-se recorrer ao seguinte documento:

- ✓ CIE 150:2003: Guide sur la limitation des effets de la lumière indésirable dus aux installations d'éclairage extérieur - Guia para a limitação dos efeitos de luz indesejáveis devidos às instalações de iluminação externa (STANDARD, publicação de 01/01/2003 da Commission international de l'Eclairage – Comissão Internacional de Iluminação) **[F]**.

Por exemplo:

- ✓ preferir vidros planos aos vidros esféricos;
- ✓ dotar as fontes luminosas de abajures que direcionem a luz para baixo;
- ✓ de modo geral, iluminar os objetos de cima para baixo e não de baixo para cima;
- ✓ reflexão sobre a implantação das fontes luminosas externas (localização coerente),
- ✓ acendimento das fontes luminosas externas em função da presença ou não da luminosidade natural;
- ✓ utilização de sistemas de controle do acendimento: relógios, *dimmers*, etc.;
- ✓ nos comércios: medidas referentes à localização, ao tamanho, à coerência dos eventuais letreiros (medidas voluntárias: cartas gráficas, dimensões, etc.);
- ✓ presença de uma sinalização coerente, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE

- Documentos técnicos comprovando a implantação de equipamento que limite os incômodos visuais/ Fichas técnicas dos equipamentos considerados.

→ Níveis com PONTOS

- Plano de massa do empreendimento especificando a iluminação dos caminhos funcionais entre edifícios de um mesmo sítio, dos caminhos para pedestres entre as zonas de estacionamento e as entradas dos edifícios, das áreas de triagem de resíduos e de carga e descarga, e apresentando as medidas tomadas para limitar os incômodos visuais noturnos para os vizinhos.
- Documentos técnicos comprovando a implantação de equipamento que limitem os incômodos visuais/ Fichas técnicas dos equipamentos considerados. Visita local. Dossiê de Construção do Edifício (fichas técnicas da iluminação/ plantas da iluminação).



PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

2

◀ *Retorno ao sumário geral*

INTRODUÇÃO

Um **produto** de construção é um elemento isolado que pode ser constituído por um ou vários materiais combinados, ou, ainda, um equipamento. Os produtos podem ser reunidos em componentes.

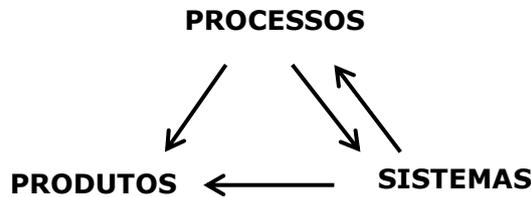
Um **sistema** é um conjunto de produtos e/ou de componentes empregados tendo em vista assegurar uma função (sistema de aquecimento, poço canadense, ventilação através da laje).

Um sistema é uma solução arquitetônica e técnica que pode ser passiva ou ativa.

Um **processo** construtivo é uma solução arquitetônica relativa à estrutura do edifício (pilares e vigas, paredes estruturais), às superfícies residuais de sua envoltória (fachadas) e às suas vedações internas (paredes e divisórias). Um processo é composto de produtos.

A estratégia de escolhas construtivas se efetua nestes três níveis, sabendo-se que:

- a escolha dos processos influencia a escolha dos sistemas e vice-versa;
- a escolha dos processos influencia a escolha dos produtos;
- a escolha dos sistemas influencia a escolha dos produtos.



No presente referencial Edifício Sustentável, será empregado o termo "escolhas construtivas" para designar as medidas tomadas em função das reflexões integradas considerando estes três elementos.

A esta combinação de interações produtos-processos-sistemas vêm se juntar aos desafios que motivam a escolha destes três elementos: assim se constitui a escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.

O **valor patrimonial de uma edificação** relativamente à escolha integrada dos produtos, sistemas e procedimentos de construção é avaliado, de um lado, **pela qualidade intrínseca da edificação** e, de outro, **na renovação dos materiais**.

Certas exigências são voluntariamente restritas aos **elementos da obra limpa**, e mais especificamente aos **revestimentos internos**, dado que estes são os elementos geralmente mais renovados no uso e operação da edificação.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

Elementos que agregam valor.....

- Reflexão sobre a **adaptabilidade** da edificação ao longo do tempo (organizacional e funcional) para a qualidade intrínseca da edificação, e nas renovações: exigências 2.1.1 e 2.5.1
- Facilidade de acesso para **a conservação e a manutenção** do ambiente construído exigência 2.2.1
- Produtos, sistemas e procedimentos de construção **que respeitem o meio ambiente**, quer os indicadores de impacto sejam dados por Declarações Ambientais de Produto (EPD) quer venham por outros meios, com escolha de produtos que considere critérios ambientais: exigências 2.3.1 e 2.5.2
- Produtos de construção que emitam o menos possível de **COV e formaldeído**, respeitando, se possível, os limites de emissão recomendados, e escolhidos segundo estes critérios: exigências 2.4.1 e 2.5.5
- Produtos renovados com características **de aptidão para o uso** verificadas, incluídos aí os produtos inovadores, e reflexão sobre a **durabilidade** dos elementos renovados: exigência 2.5.2
- **Desmontabilidade** dos equipamentos e sistemas, com **separabilidade** dos produtos: exigência 2.5.3



2.1 Durabilidade e adaptabilidade da edificação

Desafios ambientais

Os impactos ambientais dos elementos constituintes de um edifício dependem de sua vida útil.

O portador deve se interrogar sobre o valor patrimonial que determinou a escolha do edifício em uso e operação (localização, durabilidade da edificação, etc.). Ele também deve se questionar sobre as modificações e adaptações que ocorrerão na edificação.

Os produtos, sistemas e procedimentos de construção contribuem para a adaptabilidade da edificação, de modo a antecipar as necessidades e as prováveis evoluções futuras, e levar a uma evolução de baixo impacto ambiental, sem precipitar a obsolescência da edificação. Os edifícios do setor de serviços, em sua maioria, passam regularmente por renovações pesadas e remodelagens em função das evoluções tecnológicas e de necessidades. Estas operações são geradoras de resíduos, de poluições e de incômodos diversos. A fim de reduzir ao mínimo estes inconvenientes, é necessário refletir sobre a adaptabilidade dos edifícios ao longo das renovações e modificações pelas quais eles passam.

Também é importante exigir qualidade técnica dos produtos, sistemas e processos construtivos por meio de características que possam ser verificadas. Um produto favorável ao meio ambiente e à saúde tem que ser essencialmente um produto de qualidade, ou seja, adequado ao seu uso, e que ofereça as garantias técnicas às quais está habilitado a atender (solidez, segurança, durabilidade, etc.). Sem estas garantias, as características ambientais e sanitárias não podem ser duráveis, perdendo assim seu sentido.

Exigências

2.1.1. Adaptabilidade da edificação ao longo do tempo em função de sua utilização

Esta exigência tem o objetivo de avaliar a forma pela qual o edifício, e especialmente as partes comuns, leva em conta e antecipa sua adaptabilidade em função das adaptações previstas nas diferentes zonas.

A exigência é construída a partir de uma reflexão prospectiva sobre a adaptabilidade possível dos espaços e o uso do edifício que deve ser realizada pelo proprietário.

A partir desta reflexão prospectiva geral sobre as diferentes durações de vida presentes no edifício, trata-se de realizar uma reflexão sobre a adaptabilidade desejada dos espaços.

Esta adaptabilidade pode estar ligada:

- ✓ apenas à adaptabilidade organizacional e de dimensionamento dos ambientes,
- ✓ à adaptabilidade dos elementos da obra limpa e dos elementos e sistemas técnicos,
- ✓ à adaptabilidade dos elementos de estrutura,
- ✓ à adaptabilidade do edifício em caso de mudança ou de evolução do uso.

2 PONTOS

Trata-se, aqui, de realizar uma reflexão sobre a evolutividade dos espaços, levando em conta as medidas organizacionais e de dimensionamento dos espaços adotadas, de modo a conferir adaptabilidade à edificação.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Trata-se aqui, pois, de classificar os ambientes em zonas conforme a adaptação esperada. Esta adaptação deve ser vista em termos de frequência e amplitude: zonas de adaptação frequente / ocasional / sem vocação para ser adaptada, e também deve ser realizada uma reflexão sobre a adaptabilidade dos ambientes que pertencem a zonas de adaptação frequente. As diferentes zonas podem ser, por exemplo: zonas de escritórios frequentemente adaptáveis, zonas de sanitários menos frequentemente adaptáveis, etc.

Além disso, para o alcance deste nível, medidas organizacionais e de dimensionamento satisfatórias devem ter sido previstas para os sistemas, a obra limpa e a estrutura, de modo a permitir adaptar os espaços às eventuais evoluções das necessidades.

Os exemplos de medidas ligadas aos elementos da obra limpa, aos sistemas técnicos ou à estrutura que permitem justificar a obtenção deste nível 2 PONTOS são os seguintes:

- possibilidade de cada zona, com uma intervenção mínima nos revestimentos e equipamentos técnicos terminais, adaptar-se a diferentes utilizações possíveis;
- superdimensionar e/ou otimizar os espaços técnicos tendo em vista possibilitar o acréscimo de equipamento: *plenums*, dutos e armários técnicos, circuitos, etc.;
- distribuição adequada dos locais (salas técnicas em relação aos locais ligados à atividade do edifício, por exemplo) de modo a antecipar as evoluções previsíveis de usos e necessidades;
- prever circulações (e saídas de emergência) dimensionadas para um número de usuários que considere as evoluções possíveis;
- prever sistemas facilmente desmontáveis ou adaptáveis;
- escolher sistemas da obra limpa (elementos arquitetônicos, fechamentos e divisórias, tetos, distribuição), e sistemas técnicos (aquecimento, ventilação, etc.) que permitam uma adaptabilidade ao longo do tempo dos espaços, que vá além de uma simples reorganização ou de um simples superdimensionamento;
- medidas prévias tendo em vista a instalação de equipamento de produção de energias renováveis.
- utilizar revestimentos de pisos facilmente desmontáveis;
- utilizar fechamentos e divisórias facilmente desmontáveis ou leves, se isto for pertinente para algumas partes da edificação;
- sistemas de tetos que permitam uma adaptabilidade dos espaços;
- presença de sistemas construtivos adaptáveis, tipo pilares/vigas, madeira, etc..
- etc.

3 PONTOS

Neste nível, é preciso realizar uma reflexão global e adotar medidas (estrutura, redes, etc.) que confirmem adaptabilidade à construção por meio de soluções arquitetônicas e técnicas de obra bruta, antecipando evoluções possíveis de estrutura. Estas soluções devem ser justificadas em função da vida útil prevista para o edifício e também devem permitir um mudança ou uma evolução do uso da construção.

O conjunto de medidas citadas acima, referentes sobretudo à estrutura da edificação, que podem permitir o alcance deste nível compreende:

- ✓ uso de sistemas construtivos adaptáveis, tipo pilares/vigas, madeira, etc.;
- ✓ pórticos e aberturas na fachada que facilitem adaptações horizontais;
- ✓ escolha de sistemas que permitam uma adaptabilidade ao longo do tempo da concepção bioclimática do edifício: possibilidade de uso ou não da inércia ao longo do tempo, possibilidade de passar de soluções ativas a soluções passivas, etc.;





Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ tipo e dimensionamento da estrutura e altura entre níveis que permitam a adaptabilidade dos níveis da edificação;
- ✓ identificação, desde a concepção do edifício, de sua possível extensão horizontal (por exemplo, no mínimo uma extensão de 30% das superfícies);
- ✓ identificação, desde a concepção do edifício, de sua possível extensão vertical (por exemplo, no mínimo uma extensão de 75% da superfície do teto inicial);
- ✓ etc.

Estas medidas devem ser o resultado de uma reflexão global que tenha conduzido à sua adoção.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

▪

→ 2 PONTOS:

- Nota comprovando a adaptabilidade do edifício, compreendendo a classificação dos ambientes segundo a frequência de adaptação esperada.
- Nota comprovando a adaptabilidade do edifício, compreendendo a classificação dos ambientes segundo a frequência de adaptação esperada e as medidas tomadas.
- Plantas do zoneamento.
- Descritivo dos sistemas e procedimentos que permitem uma evolução dos ambientes e de seu dimensionamento e características...
- Descritivo dos sistemas e procedimentos, produtos....

→ 3 PONTOS:

- Nota comprovando a adaptabilidade do edifício compreendendo a classificação dos ambientes segundo a frequência de adaptação esperada e as medidas tomadas.
- Descritivo dos sistemas e procedimentos, produtos....
- Planta apresentando as evoluções possíveis.
- Fichas técnicas dos produtos, pareceres técnicos...



Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

- A avaliação é feita em relação aos elementos a cargo do proprietário. Os materiais utilizados nos arranjos feitos pelos utilizadores não são considerados.
- Se, no conjunto do edifício, os produtos, sistemas e procedimentos forem similares, a avaliação é feita no edifício em sua integralidade.
- Se houver várias partes de edifício com produtos, sistemas e procedimentos característicos, a avaliação deve ser feita em cada parte de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a avaliação deve ser feita edifício por edifício



2.2 Facilidade de acesso para a conservação e a manutenção da edificação

Desafios ambientais

Para que a conservação da construção seja realizada corretamente, convém antecipar as dificuldades desta atividade, ao nível do edifício realizado.

Esta criação de condições facilitadoras passa essencialmente por um trabalho sobre os seguintes aspectos:

- materiais: escolher materiais fáceis de limpar e conservar (evitar superfícies granulosas, porosas, etc.);
- acessibilidade: refletir sobre a acessibilidade dos elementos-chave da construção, ou seja, dos elementos para os quais a facilidade de conservação é uma questão importante. Este trabalho passa essencialmente pelas disposições arquitetônicas (por exemplo, passarelas de segurança), mas pode igualmente envolver a previsão dos elementos técnicos que serão úteis para a implantação de certos equipamentos de conservação (por exemplo, cabos de sustentação de cadeiras para a limpeza de vidraças);
- impactos ambientais: refletir sobre a conservação futura em termos de efluentes, consumo de água, consumo de produtos químicos, métodos de conservação prejudiciais ao meio ambiente, etc.

Observação: as questões de simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas, de facilidade de acesso e de meios para a permanência de seus desempenhos são abordadas na categoria 7.

Exigências

2.2.1. Facilidade de acesso para a conservação do ambiente construído

2 PONTOS

O objetivo desta exigência é assegurar a possibilidade de acesso para a conservação do ambiente construído, em função do contexto da edificação.

É necessário identificar as condições de acesso aos elementos das seguintes famílias em todos os espaços:

- fachadas,
- coberturas,
- proteções solares,
- janelas, esquadrias, vidraças.

... **E** comprovar a facilidade de acesso a esses elementos, em função do contexto da edificação.

Por «condições de acesso», entende-se a frequência de acesso (para a conservação dos elementos mencionados) e os procedimentos de acesso (gestos a serem efetuados + eventuais dispositivos de acesso). Os elementos (fixos ou móveis) devem permitir um acesso fácil que não incomode os usuários e nem perturbe o funcionamento normal do edifício.

A frequência de acesso para a conservação dessas famílias de elementos deve ser definida em função dos ambientes, dos usos e das necessidades.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- Dossiês de intervenções ulteriores na edificação, se existentes.
- Planos de prevenção.
- Plano de conservação e manutenção.
- Estudo de acessibilidade, pareceres do coordenador de segurança e proteção à saúde.

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

A avaliação é feita no edifício em sua integralidade ou nas partes de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).



2.3 Limitação dos impactos ambientais da edificação

Desafios ambientais

A fim de reduzir os impactos ambientais e a poluição que afetam a saúde humana, uma das possibilidades é aumentar o conhecimento das características ambientais e sanitárias dos produtos de construção de uma edificação.

Estão em curso, atualmente, projetos que compatibilizam dados ambientais dos produtos na escala europeia, tais como o ELCD [A], e mundial, como o ENVIRONDEC [B], mas nenhum reúne a totalidade das EPD (declarações ambientais de produtos) existentes. Todavia, é possível encontrar bases de dados nacionais em numerosos países: INIES na França [C], IBU na Alemanha [D], BRE-Profiles no Reino Unido [E], etc.

Os produtos de construção geralmente são escolhidos de acordo com critérios tradicionais, tais como sua adequação ao uso, qualidade técnica, ou ainda seu custo. Esta subcategoria aborda um novo critério que deve ser considerado na escolha dos produtos: suas características ambientais.

As características ambientais intrínsecas dos produtos são determinadas com base na análise de seu ciclo de vida. Abordar os produtos de construção sob uma perspectiva ambiental de concepção consiste então, por um lado, em conhecer suas características intrínsecas, mas, igualmente, em levar estes dados para a construção, de modo a permitir a escolha de produtos coerentes com a política ambiental global definida para o empreendimento.

O objetivo desta subcategoria é, pois, limitar os impactos ambientais globais em uma edificação.

Exigências

2.3.1. Contribuição dos produtos e equipamentos aos impactos ambientais da edificação

O objetivo desta exigência é conhecer os indicadores de impacto ambiental dos produtos de construção e dos equipamentos do empreendimento.

2 PONTOS: inventário dos produtos de construção

Fazer um inventário dos produtos de construção e equipamentos utilizados, identificando, se conhecidos:

- sua localização na edificação,
- suas características ambientais,
- as datas em que sua utilização foi iniciada, e
- seu ciclo de vida.

Os produtos considerados neste inventário são os produtos da obra limpa e equipamentos cujas famílias são detalhadas a seguir.

Este inventário pode levar à definição da data de renovação dos equipamentos, materiais e produtos da obra limpa, nos casos em que sua substituição for pertinente.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

1 a 8 PONTOS: Exigência quanto aos produtos da obra limpa

Esta exigência valoriza o conhecimento dos impactos ambientais dos produtos segundo as normas ISO 21930 [F] ou EN 15804 [G], referentes aos indicadores ambientais dos produtos de construção.

Por equivalência, o conhecimento dos impactos ambientais dos materiais também pode ser obtido por meio do respeito a guias ou documentos nacionais que retomem os conhecimentos dos impactos ambientais sobre os materiais sob forma similar às normas europeia ou internacional, apresentando os mesmos indicadores, os mesmos métodos de avaliação, etc.

Importante: para obter um nível desta exigência, deve ter sido realizado o inventário requerido na exigência anterior.

As EPD (declarações ambientais de produtos) constituem o meio privilegiado de coleta destes dados. Se isso for impossível, os dados podem ser coletados como indicado na página seguinte (ACV, dados de outros países sujeitos à ACV, etc.). Em todos os casos, os dados devem ser coletados em seu conjunto sob formato idêntico, e utilizar elementos comparáveis entre si (mesmos indicadores, mesmas bases de dados, etc.). Os valores dos impactos ambientais devem ser calculados em relação ao ciclo de vida total da edificação.

- ✓ 1 PONTO (produtos da obra limpa):
Este nível requer o conhecimento dos indicadores de impactos ambientais de construção de acordo com as Fichas de Informações de Produtos para pelo menos 50% dos componentes e pelo menos duas famílias de produtos da obra limpa e uma categoria de produtos da obra bruta e/ou das vias.
- ✓ 2 PONTOS (produto da obra limpa):
Este nível requer o conhecimento dos indicadores de impactos ambientais de construção de acordo com as Fichas de Informações de Produtos para pelo menos 50% dos componentes e pelo menos quatro famílias de produtos da obra limpa e duas categorias de produtos da obra bruta e/ou das vias.

A partir de EPD (Declarações Ambientais de Produtos) de programas que estão conforme as normas ISO 21930 ou [A] EN-15804 [B]:

- ✓ 3 PONTOS
Para 50%, em superfície, dos elementos de 4 famílias de produtos
- ✓ 5 PONTOS
Para 80%, em superfície, dos elementos de 4 famílias de produtos
- ✓ 6 PONTOS
Para 50%, em superfície, dos elementos de todas as famílias de produtos
- ✓ 8 PONTOS
Para 100%, em superfície, dos elementos de todas as famílias de produtos

Estes pontos não podem ser acumulados

IMPORTANTE: as porcentagens requeridas são relativas às unidades funcionais dos produtos considerados. Por exemplo, se a unidade funcional do produto for o m² de superfície de produto e se se desejar conhecer os impactos para 50% dos elementos da família considerada, é preciso, portanto, conhecer os impactos para 50% da superfície total dos produtos da família.

► **Princípio de determinação da contribuição dos produtos de construção aos impactos ambientais da edificação:**

Etapa 1 - Escolher as famílias de produtos a serem avaliadas (em função do nível de desempenho visado).

- telhado (cobertura, estanqueidade, etc.)



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- divisórias para separação / distribuição
- fachadas não estruturais e revestimentos de fachadas
- isolantes térmicos
- revestimentos de piso
- outros revestimentos (parede, teto...)
- tetos falsos
- esquadrias externas (janelas, vidraças, portas...)

Etapa 2 - Listar todos os elementos constitutivos das famílias da obra limpa escolhidas.

Etapa 3 - Obter as características ambientais dos produtos escolhidos.

O formato definido na norma EN 15804 é o mais pertinente para fornecer informações sobre as características ambientais dos produtos de construção.

- Se existir uma Declaração Ambiental de Produto (EPD) individual (sobre um produto precisamente identificado), utilizá-la com prioridade.
- Caso contrário, utilizar as EPD coletivas ou as EPD penalizantes como padrão.
- Caso as EPD não estejam disponíveis, procurar os dados disponíveis com formato compatível com a norma ISO 21930.
- Se esses dados não estiverem disponíveis, buscar diretamente os dados na indústria. Os dados ambientais não provenientes de fichas de declaração conformes à norma devem, porém, ser caracterizados pela indústria com relação às exigências da norma (exemplo: informações sobre as etapas necessárias para o fornecimento de um dado).
- Se esta pesquisa junto à indústria se mostrar infrutífera, utilizar outras fontes tais como as ACV, bases de dados estrangeiras, a bibliografia, etc.

Nota: as EPD de numerosos produtos de construção estão disponíveis nas bases do INIES na França, do IBU na Alemanha, no BRE-Profiles no Reino Unido, do ENVIRONDEC em nível internacional, etc.

1 a 2 PONTOS: Exigência quanto aos equipamentos

Esta exigência valoriza o conhecimento dos impactos ambientais dos equipamentos segundo as normas ISO14025 [H] e ISO 14040s [I]. Se existirem, pode-se tomar como base os PEP: Perfis Ambientais de Produtos, provenientes do referencial PEP ecopassaporte.

De fato, os PEP são o meio privilegiado de coleta destes dados. Eles fornecem informações sobre o impacto ambiental gerado pelos equipamentos elétricos, eletrônicos e de engenharia climática no conjunto de seu ciclo de vida, após uma Análise do Ciclo de Vida completa.

Se não houver PEP para os equipamentos considerados, os dados podem ser coletados como indicado na página seguinte (ACV, dados estrangeiros sujeitos a ACV, etc.). Em todos os casos, os dados devem ser coletados em seu conjunto, sob formato idêntico, e utilizar elementos comparáveis entre si (mesmos indicadores, mesmas bases de dados, etc.).

Os valores dos impactos ambientais devem ser calculados em relação ao ciclo de vida total da edificação.

- ✓ 1 PONTO (equipamentos):
Este nível requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambiental, segundo um método de ACV compatível com as normas ISO 14025 e ISO 14040s ou conforme ao referencial PEP ecopassaporte para pelo menos 50% dos elementos de duas famílias de equipamentos.
- ✓ 2 PONTOS (equipamentos):
Este nível requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambiental, segundo um método de ACV compatível com as normas ISO 14025 e ISO 14040s ou conforme ao referencial PEP ecopassaporte para pelo menos 80% dos elementos de duas famílias de equipamentos.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

Estes pontos não podem ser acumulados

► **Princípio de determinação da contribuição dos produtos de construção nos impactos ambientais da edificação:**

Etapa 1 - Escolher as famílias de produtos a serem avaliadas (em função do nível de desempenho visado).



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

As famílias em questão são as seguintes:

- equipamentos para o aquecimento, a produção de água quente, os sistemas auxiliares (dentre os quais a ventilação), o resfriamento;
- equipamentos para as redes de energia elétrica e de comunicação (grupos de alta e baixa tensão);
- sistemas para a segurança das pessoas (detecção de incêndios, iluminação de segurança) e dos edifícios (videovigilância, controle de acesso, detecção de intrusos);
- equipamento de transporte interno (elevadores, escadas rolantes);
- equipamento de produção local de eletricidade;
- sistema de iluminação (em todos os pontos, incluídos os seguintes: estacionamentos, área externa, fachada, letreiros);
- os sistemas comunicantes (rede de comunicação, rede informática e de gestão, centrais telefônicas);
- outras: equipamentos de piscina, sistemas de aspiração centralizada...

Etapa 2 - Listar todos os elementos constitutivos das famílias de equipamentos escolhidas.

Etapa 3 - Obter as características ambientais dos produtos escolhidos.

Para favorecer a comparabilidade dos cálculos, utilizam-se, por ordem de preferência:

- ✓ as EPD de equipamento disponíveis e os PEP ecopassaportes disponíveis no *site* do Programa PEP ecopassaporte;
- ✓ os outros EPD e PEP ecopassaportes disponíveis junto aos fabricantes;
- ✓ os valores-padrão que podem ser fornecidos por bases de dados locais ou internacionais (Exemplo: INIES na França, IBU na Alemanha, BRE-Profiles no Reino Unido, ENVIRONDEC em nível internacional, etc.);
- ✓ se necessário, outras fontes de dados a serem identificadas na documentação do empreendimento.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Nível com PONTOS:

- Nota «Impactos ambientais» incluindo o inventário dos produtos de construção.
- Composição do Preço Certo e Total, Dossiê de Construção do Edifício, Dossiê de Intervenções Ulteriores na Edificação se obrigatório, planos de conservação e manutenção etc.
- Lista dos dados ambientais conhecidos (e fontes da informação): EPD, PEP, outras ACV, etc.





Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício como um todo ou por partes de edifício.
- Os produtos considerados são aqueles presentes no edifício e sob o controle do proprietário no momento da auditoria.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).



2.4 Limitação dos impactos da edificação sobre a saúde humana

Desafios ambientais

Durante a fase de uso e operação do edifício, os produtos de construção, por suas características intrínsecas, são fonte de diferentes impactos na saúde e no conforto olfativo dos ocupantes, por meio de emissões de poluentes químicos, emissões de odores, características que favorecem ou não o crescimento de fungos ou bactérias, etc.

Na presente versão do referencial, esta subcategoria aborda as emissões de compostos orgânicos voláteis (COV) e formaldeído. Ela se refere, assim, aos produtos de construção suscetíveis de emitir estes poluentes no ar do interior do edifício.

São considerados, neste referencial Edifício Sustentável, os materiais diretamente em contato com o ar interno. Os materiais que não estão em contato com o ar interno, mas que seriam suscetíveis de emitir poluentes no ar interno do edifício, não são levados em conta, já que os conhecimentos disponíveis sobre este ponto ainda não são suficientemente conclusivos até o momento.

Exigências

2.4.1. Contribuição dos produtos aos impactos sanitários da edificação

O objetivo desta exigência é a valorização dos conhecimentos brutos dos impactos sanitários de uma parte dos elementos da obra limpa e particularmente da família dos revestimentos internos (pisos, paredes, tetos, inclusive produtos de acabamento).

2 PONTOS: Inventário dos produtos de construção

Fazer um inventário dos produtos de construção e equipamentos, identificando, se forem conhecidos:

- sua localização na edificação,
- suas características ambientais,
- as datas em que sua utilização foi iniciada, e
- seu ciclo de vida.

Este inventário pode levar à definição da data de renovação dos equipamentos, materiais e produtos da obra limpa, nos casos em que sua substituição for pertinente.

1 a 5 PONTOS: conhecimentos dos valores brutos de COVT e formaldeídos

O conhecimento das características sanitárias dos produtos de construção faz parte da exigência essencial «Hygiène, santé et environnement» - Higiene, saúde e meio ambiente - do Regulamento UE nº305/2011 de 9 de março de 2011.

No entanto, na prática, as informações relativas às emissões de compostos orgânicos voláteis (COVT) e de formaldeído pelos produtos de construção e decoração raramente são fornecidas pelos fabricantes.

Métodos padronizados de caracterização das emissões de COVT e formaldeído pelos produtos de construção e decoração: a série de normas internacionais ISO 16000 permite caracterizar as emissões de COVT e formaldeído pelos produtos de construção, decoração e mobiliário.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Esta caracterização é feita em dois tempos:

- ✓ Etapa 1 - Simulação da geração das emissões no ar interno:
 - Método da câmara de ensaio de emissão: ISO 16000-9
 - Método da célula de ensaio de emissão: ISO 16000-10
 - Amostragem e preparação dos tubos de ensaio: ISO 16000-11
- ✓ Etapa 2 - Medição dos poluentes no ar:
 - Dosagem de formaldeído por amostragem ativa: ISO 16000-3
 - Dosagem dos COV por amostragem ativa: ISO 16000-6
 - Estes valores podem ser obtidos

Para serem válidos, os ensaios devem ser efetuados em um laboratório acreditado. Há organizações nacionais de certificação em numerosos países, ao nível internacional. É possível consultar a lista das organizações deste tipo filiadas à EA (European Cooperation for Accreditation – Cooperação Europeia para Certificação), ao ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) e ao IAF (International Accreditation Forum – Fórum internacional de Certificação) em seus respectivos sites. Importante: para obter um nível nesta exigência, o inventário requerido na exigência anterior deve ter sido realizado.

1 PONTO

O nível é obtido se 50 % em superfície das emissões de COV e formaldeídos forem conhecidas para os revestimentos internos.

3 PONTOS

O nível é obtido se 80 % em superfície das emissões de COV e formaldeídos forem conhecidas para os revestimentos internos.

5 PONTOS

O nível é obtido se 100 % em superfície das emissões de COV e formaldeídos forem conhecidas para os revestimentos internos.

A porcentagem de revestimento em superfície diz respeito à superfície intrínseca de revestimento instalada e não a um valor relacionado à superfície do piso.

Em certos países, as emissões de produtos de construção são hoje objeto de uma etiquetagem obrigatória. Se os dados de conhecimentos brutos não estiverem disponíveis, pode ser que o produto apresente um rótulo que, ele próprio, coloque exigências em termos de limite de emissões. Este limite pode então representar o valor de emissão admitido para o produto. Neste caso, a comprovação deve considerar os critérios para a obtenção do rótulo.

Em relação ao uso do conjunto das fontes, os dados devem apresentar o protocolo utilizado (norma, etiquetagem obrigatória, etc.).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



Os ensaios padronizados citados acima frequentemente servem de base para os protocolos regulamentares ou para os rótulos ambientais. Estes protocolos permitem estabelecer valores brutos de emissão ou então validar o alcance de limites.

Podem ser utilizados, então, para validar a exigência:

- ✓ o protocolo "AFFSET 2009",
- ✓ o protocolo "M1",
- ✓ o protocolo "AgBB" (apenas para COVT),
- ✓ o rótulo "Indoor Comfort Gold",
- ✓ os rótulos "Emicode",
- ✓ o "Indoor climate rótulo" (apenas para COV),
- ✓ o rótulo "Blue Angel",
- ✓ o rótulo "GUT",
- ✓ o rótulo "CertiPur",
- ✓ o rótulo "FloorScore",
- ✓ ou qualquer outro protocolo ou rótulo derivado dos métodos normatizados citados anteriormente e que apresente limites.

PROTOCOLO	AFSSET	AgBB	GUT	M1	EMICODE
País de origem	França	Alemanha	Alemanha	Finlândia	Alemanha
Estatuto	A definir	Regulamentar	Voluntário	Voluntário	Voluntário
Produtos envolvidos	Produtos sólidos	Revestimentos de piso com alguma resistência ao fogo (têxteis)	Revestimentos de piso têxteis	Todos os produtos	Produtos para instalação de revestimentos de piso
Normas de ensaio	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000
Duração do ensaio	28 dias	28 dias	3 dias	28 dias	10 dias
Limite TVOC	1000 µg.m ⁻³	1000 µg.m ⁻³	300 µg.m ⁻³	250 µg.m ⁻³ (piso) 500 µg.m ⁻³ (parede)	100 à 500 µg.m ⁻³ (sobre produtos)
Limite COV individuais	Sim (lista AgBB + ECA)	Sim (lista AgBB)	Sim (lista AgBB)	Não	Sim (lista EMICODE)
Limite formaldeídos	10 µg.m ⁻³	Não	10 µg.m ⁻³	62,5 µg.m ⁻³ (piso) 125 µg.m ⁻³ (parede)	10 µg.m ⁻³
Limite compostos carcinogênicos	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (IARC) < 2,5 à 5 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 2 µg.m ⁻³

TVOC : compostos orgânicos voláteis totais. C1+C2 (UE) : Compostos carcinogênicos de categoria 1 e 2 (classificação União Européia). C1+C2 (IARC) : Compostos carcinogênicos de categoria 1 e 2 (classificação IARC, OMS)



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Inventário dos produtos de construção.
- Composição do Preço Certo e Total, Dossiê de Construção do Edifício.
- Dados sobre COV / formaldeídos (com fonte: EPD, etiquetagem regulamentar, dados dos fornecedores, etc.).

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício como um todo ou de partes de edifício.
- Os produtos considerados são aqueles presentes no edifício e sob o controle do proprietário no momento da auditoria.
- Os materiais utilizados nos arranjos realizados pelos utilizadores não são considerados.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).

2.4.2. Limitação dos impactos da edificação sobre a saúde humana

O objetivo desta exigência é garantir que os produtos de construção em contato com o ar interno sejam escolhidos em função de seu impacto sanitário.

O respeito aos limites de emissão de COVT e formaldeído refere-se aos elementos para os quais o conhecimento do valor bruto das emissões foi valorizado na exigência 2.4.1.

1 PONTO

Em relação à porcentagem de produtos considerada em 2.4.1, os produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/tetos em contato com o ar interno respeitam os seguintes limites de emissão de COVT e formaldeído:

- ✓ COVT: 2000 µg/m³

OU

- ✓ formaldeído: 120 µg/m³





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

COVT:

2 PONTOS

Em relação à porcentagem de produtos considerada em 2.4.1, os produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/tetos em contato com o ar interno respeitam os seguintes limites de emissão de COVT: 1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4 PONTOS

Em relação à porcentagem de produtos considerada em 2.4.1, os produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/tetos em contato com o ar interno respeitam os seguintes limites de emissão de COVT: 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Formaldeído:

2 PONTOS

Em relação à porcentagem de produtos considerada em 2.4.1, os produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/tetos em contato com o ar interno respeitam os seguintes limites de emissão de formaldeído: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4 PONTOS

Em relação à porcentagem de produtos considerada em 2.4.1, os produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/tetos em contato com o ar interno respeitam os seguintes limites de emissão de formaldeído: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Estes pontos não podem ser acumulados

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Nota «Impactos ambientais»: compreendendo o inventário dos produtos de construção.
- Composição do Preço Certo e Total, Dossiê de Construção do Edifício, Dossiê de Intervenções Ulteriores na Edificação, planos de conservação e manutenção, etc.
- Dados sobre COV / formaldeídos (com fonte: EPD, etiquetagem regulamentar, dados dos fornecedores, etc.).



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício.
- Os produtos considerados são aqueles presentes no edifício e sob o controle do proprietário no momento da auditoria.
- Os materiais utilizados nos arranjos realizados pelos utilizadores não são considerados.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “em um edifício”).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2.5 Assegurar uma escolha integrada dos produtos nas renovações

Um edifício sofre modificações ao longo do tempo e de seu uso, em função de razões estéticas, organizacionais, sanitárias ou regulamentares. A presente subcategoria objetiva valorizar as práticas virtuosas adotadas nas renovações controladas pelo proprietário.

Os elementos renovados são considerados desde que representem uma superfície (para os produtos) ou um número de unidades (para os equipamentos) significativos no edifício.

O proprietário deverá integrar os critérios das exigências para as renovações apresentados na subcategoria 2.5 em um **caderno de encargos**.

Para cada verificação, se tiverem sido programadas renovações desde a última verificação, os níveis BASE devem ser validados, no mínimo, por este caderno de encargos de renovação.

No entanto, a criação deste caderno de encargos não basta para alcançar o nível. É apenas após a **primeira renovação** que o nível associado ao caderno de encargos é aplicável.

O nível alcançado permanece aplicável à categoria em toda a duração das intervenções, sob a condição de que as renovações realizadas entre **cada avaliação de QAE** respeitem o caderno de encargos. A verificação do auditor se dirige, portanto, **ao conjunto dos elementos renovados** desde a avaliação anterior de QAE (ver figura a seguir).

Se a renovação teve um impacto positivo na qualidade da edificação, estes pontos podem ser valorizados nos subcategorias 2.1 a 2.4 a partir do momento da renovação.

No caso específico da auditoria inicial: podem ser levadas em conta, para valorização, obras realizadas até um ano antes da data da solicitação. Esta disposição não diz respeito às obras de construção, no caso dos edifícios novos.

As reformas poderão ser valorizadas a cada ano.

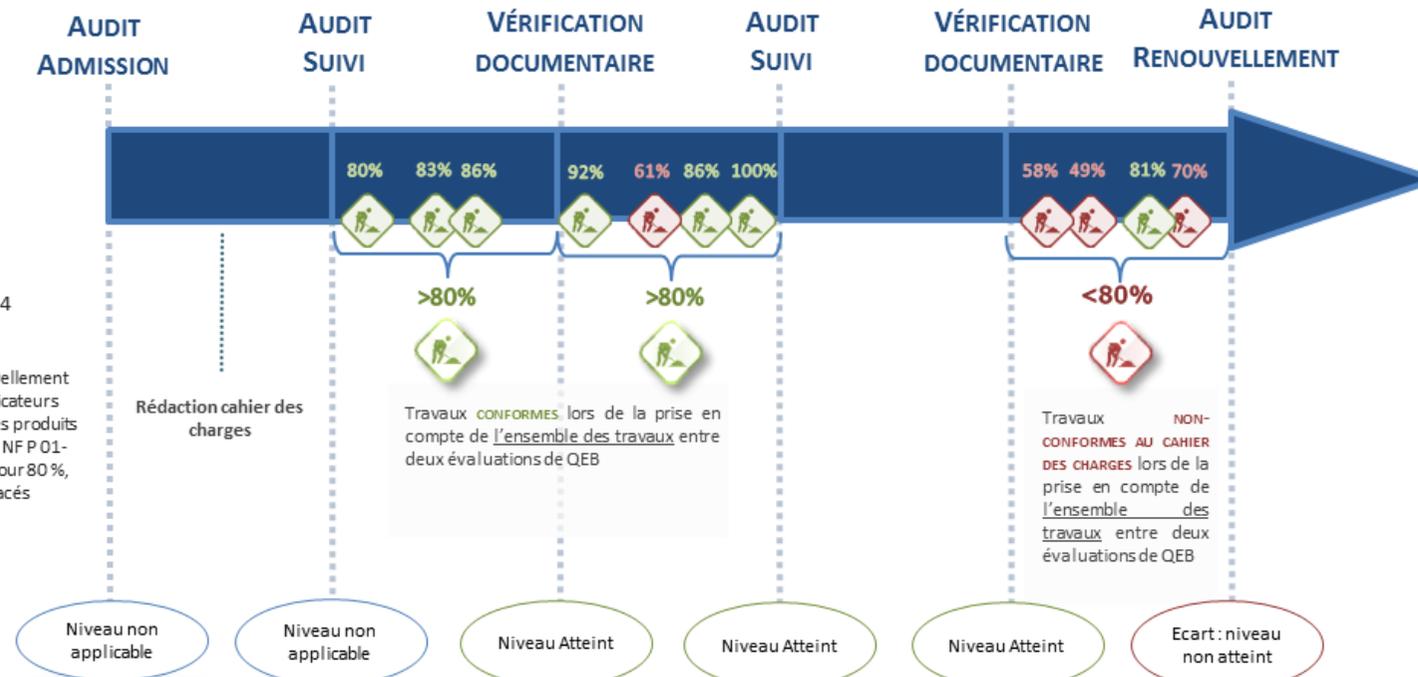


Figura: Exemplo de renovação

Exemple :

Préoccupation: Axe 1 - 2.5.4
Niveau: 2 points

Le cahier des charges de renouvellement prescrit la connaissance des indicateurs d'impacts environnementaux des produits de constructions selon la norme NF P 01-010 ou la norme NF EN-15804 pour 80 %, en surface, des éléments remplacés



Rédaction cahier des charges

Note:

Bien que le cahier des charges soit rédigé, il faut attendre le premier renouvellement significatif pour obtenir les points de cette préoccupation.

Note:

Le niveau évalué porte sur la totalité des travaux réalisés (reportés à leur surface) depuis le dernier audit. Ainsi, même si un renouvellement n'atteint pas le niveau requis, la surface de renouvellement des autres travaux peut tout de même permettre de valider le niveau

Note:

S'il n'y a pas eu de travaux depuis le dernier audit, le niveau précédent peut être conservé.

Solutions possibles :

Lever l'écart

-> Rechercher données manquantes

Dégradation du niveau de la cible

-> Redéfinition du cahier des charges

Tradução das caixas de texto: Exemplo: Preocupação: Eixo 1 - 2.5.4 2 PONTOS. O caderno de encargos de renovação prescreve o conhecimento dos indicadores de impactos ambientais dos produtos de construção, conforme a norma NF P01-010 ou a norma NFEN 15-804, para 80%, em superfície, dos elementos renovados. Auditoria inicial – Redação do caderno de encargos – Nível não aplicável. Auditoria de acompanhamento: Nível não aplicável. Nota: Embora o caderno de encargos esteja redigido, é preciso esperar a primeira renovação significativa para obter os pontos desta exigência. 80% 83% 86% >80%. Verificação documental 92% 61% 86% 100% >80%. Obras conformes quando se considera o conjunto das obras entre duas avaliações de QAE. Nível alcançado. Auditoria de acompanhamento. Nível alcançado. Nota: O nível avaliado se refere à totalidade das obras realizadas (relacionadas à sua superfície) desde a última auditoria. Assim, mesmo se uma renovação não alcance o nível requerido, a superfície de renovação das outras obras pode, apesar de tudo, validar o nível. Verificação documental: nível alcançado. Nota: Se não houve obras desde a última auditoria, o nível precedente pode ser conservado. 58% 49% 81% 70% <80% Obras não-conformes ao caderno de encargos quando se considera o conjunto das obras entre duas avaliações de QAE. Desvio: nível não-alcançado. Soluções possíveis: para anular o desvio, buscar dados faltantes. Degradação do nível da categoria: redefinição do caderno de encargos.

2.5.1. Levar em conta a adaptabilidade nas renovações

Esta exigência objetiva avaliar o modo como as renovações levam em conta e antecipam a adaptabilidade dos espaços controlados pelo proprietário. Estes elementos devem ser valorizados no caderno de encargos relativo às renovações.

BASE

É preciso identificar a duração de vida dos produtos, sistemas e procedimentos da obra limpa renovados, assim como as possibilidades de evolução do uso dos espaços.

Aliás, requer-se neste nível de exigência a garantia de que os produtos, sistemas e/ou procedimentos de obra limpa renovados estejam em adequação com seu uso, na duração de vida da edificação.

A exigência é relativa à adequação entre os produtos sistemas e/ou procedimentos da obra limpa renovados. em função:

- de seu uso e
- da duração de vida restante do espaço em que ocorrem as renovações.

Por exemplo, para ambientes com mudanças de uso previsíveis identificadas, escolha (nas renovações) de revestimentos de piso com duração de vida apropriada em relação à duração de vida estimada do uso atual. Ou ainda, para edificações com renovação de revestimentos frequente, por sua funcionalidade, escolha de revestimentos com duração de vida mais curta.

3 PONTOS

Trata-se, nesta exigência, de levar em conta alternativas que confirmam adaptabilidade por meio de soluções ligadas à obra limpa. Estas soluções devem ser justificadas em relação à duração de vida restante estimada do edifício.

Os exemplos de medidas são idênticos aos citados no nível BASE acima E devem ser tomadas outras medidas ligadas aos elementos arquitetônicos da obra limpa e aos elementos técnicos.

Por exemplo, a escolha de sistemas da obra limpa (elementos arquitetônicos, fechamentos e divisórias, tetos, distribuição) e de sistemas técnicos (aquecimento, refrescamento, ventilação, etc.) que permitam uma adaptabilidade ao longo do tempo dos espaços poderiam ser comprovados pelas seguintes ações:

- ✓ no fechamento de alguns espaços, utilização de divisórias leves e facilmente desmontáveis,
- ✓ sistemas técnicos facilmente adaptáveis, etc.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Nota justificando os raciocínios quanto à duração de vida dos produtos utilizados.
- **Fichas de produto** dos revestimentos adotados nas renovações, com informações sobre a adaptabilidade, ou qualquer outro documento com essas informações (parecer técnico, relatório de pesquisa documental).
- Planos de execução.
- Dossiê de Construção do Edifício / Dossiê de Intervenções Ulteriores na Edificação.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício.
- São considerados os revestimentos internos cuja gestão, e conseqüentemente a renovação, estão a cargo do proprietário. Os revestimentos internos dos arranjos realizados pelos utlilizadores não são levados em conta.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

2.5.2. Levar em conta a durabilidade nas renovações

A finalidade desta exigência é assegurar o emprego racional de produtos/sistemas/procedimentos de obra limpa renovados que estejam em adequação com o uso que será feito deles. A reflexão realizada aqui deve, evidentemente, inserir-se na reflexão global demandada na exigência 2.5.1.

O termo "durabilidade" corresponde à perenidade dos materiais ao longo do tempo, em relação à sua utilização.

BASE

O nível BASE requer que os diferentes produtos, sistemas ou procedimentos de obra limpa renovados (nas renovações realizadas pelo proprietário) tenham características de aptidão para o uso avaliadas e verificadas. Para preencher as condições acima, várias soluções são possíveis. Os produtos, sistemas ou procedimentos devem dispor:

- de um parecer técnico (PT ou Ptec),
- de um rótulo ecológico em conformidade com a norma ISO 14024,
- de um procedimento local de verificação da aptidão para o uso dos produtos,





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- de uma “confirmação de aprovação” por um dos membros da UEATc - Union Européenne pour l’Agrément Technique des Constructions – União Europeia para a Aprovação Técnica das Construções (equivalentes europeus),
- de uma ATE (Aprovação Técnica Européia), e
- de um certificado emitido por um organismo acreditado e de aprovação por um escritório de controle.

Sem isso, o produto deverá comprovar características equivalentes. Por princípio, a comprovação da equivalência deve ser fornecida pelo fabricante. Podem ser utilizados resultados de testes efetuados por um laboratório acreditado independente.

Nota: há organizações nacionais de certificação em numerosos países, ao nível internacional. A lista das organizações deste tipo filiadas à EA (European Cooperation for Accreditation – Cooperação Europeia para a Certificação), ao ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) – Laboratório Internacional para a Cooperação em Certificação) e ao IAF (International Accreditation Forum – Fórum Internacional de Certificação) está disponível *on-line*.

Esta exigência de nível BASE requer igualmente que os produtos, sistemas e procedimentos da obra limpa renovados sejam compatíveis com o uso da edificação, em cada zona ou local, em termos da agressividade eventual do ar interno, da taxa de umidade, dos produtos armazenados, do risco de incêndio, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Nota apresentando os raciocínios relativos à duração de vida dos produtos utilizados.
- **Fichas dos produtos** dos revestimentos adotados nas renovações, com informações sobre sua aptidão para o uso: parecer técnico, etc.
- Projetos de execução.
- Dossiê de Intervenções Ulteriores na Edificação, Dossiê de Construção do Edifício.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício.
- São considerados os revestimentos internos cuja gestão, e conseqüentemente a renovação, cabem ao proprietário. Os revestimentos internos dos arranjos dos utilizadores não são levados em conta.

→ Em um sítio:

No caso de um sítio, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2.5.3. Desmontabilidade / separabilidade dos produtos da obra limpa tendo em vista a gestão ambiental otimizadas de seu fim de vida

A finalidade desta exigência é assegurar uma separabilidade dos produtos/sistemas/procedimentos de obra limpa renovados que permita uma fácil reciclagem dos elementos construtivos. Assim, por exemplo, a presença de produtos colados não permite uma separabilidade rápida, e portanto uma reciclagem fácil. A reflexão realizada aqui deve, evidentemente, inserir-se na reflexão global demandada na exigência 2.5.1.

2 PONTOS

O nível requer a realização de uma reflexão (nas renovações realizadas pelo proprietário) sobre a separabilidade dos produtos da obra limpa renovados que permitam uma separabilidade fácil tendo em vista sua reciclagem.

Deve ser demonstrado, portanto, que foi realizada, nas renovações, uma reflexão sobre os produtos da obra limpa, e sobretudo que as escolhas feitas levaram em conta a separabilidade dos produtos da obra limpa.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- Nota apresentando os raciocínios relativos à duração de vida dos produtos utilizados.
- **Fichas dos produtos** dos revestimentos adotados nas renovações, com as informações sobre sua aptidão para o uso: parecer técnico, etc.
- Projetos de execução.
- Dossiê de Intervenções Ulteriores na Edificação, Dossiê de Construção do Edifício.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício.
- São considerados os revestimentos internos cuja gestão, e conseqüentemente a renovação, cabem ao proprietário. Os revestimentos internos dos arranjos dos utilizadores não são considerados.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

2.5.4. Levantar em conta o impacto ambiental nas renovações dos produtos da obra limpa e equipamentos

Espelhando as exigências 2.3.1 e 2.3.2, o objetivo da presente exigência é manter e melhorar o desempenho ambiental dos espaços nas renovações dos produtos da obra limpa.





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

O alcance deste objetivo passa pelo conhecimento da contribuição dos revestimentos internos renovados nos impactos ambientais globais na edificação, prioritariamente conforme a norma ISO 21930 [F] ou ainda, na Europa, segundo a norma EN 15804 [G], sobre a duração de vida dos produtos de construção, e **conforme as normas ISO 14025 [H] e ISO 14040s [I] para os equipamentos. Para estes últimos**, é possível tomar como base os PEP: Perfis Ambientais de Produtos (caso existam), provenientes do **referencial PEP ecopassaporte**.

Os PEP e EPD (declarações ambientais de produtos) são o meio privilegiado de coleta destes dados. Se isso se mostrar impossível, os dados podem ser coletados como indicado na página seguinte (ACV, dados de países estrangeiros submetidos à ACV, etc.). Em todos os casos, os dados devem ser coletados em seu conjunto sob formato idêntico, e utilizar elementos comparáveis entre si (mesmos indicadores, mesmas bases de dados, etc.).

Os valores dos impactos ambientais devem ser calculados em relação à duração de vida total estimada da edificação.

2 PONTOS

Este nível requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambientais, segundo um método de ACV compatível com as normas para os produtos ISO 21930 ou, na Europa, EN 15804, e em conformidade com as normas ISO 14025 e ISO 14040s ou o referencial PEP de ecopassaportes para os equipamentos, para pelo menos 50% dos elementos renovados.

3 PONTOS

Este nível requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambientais, segundo um método de ACV compatível com as normas para os produtos ISO 21930 ou, na Europa, EN 15804, e em conformidade com as normas ISO 14025 e ISO 14040s ou o referencial PEP de ecopassaportes para os equipamentos, para pelo menos 80% dos elementos renovados.

5 PONTOS

Este nível requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambientais, segundo um método de ACV compatível com as normas para os produtos ISO 21930 ou, na Europa, EN 15804, e em conformidade com as normas ISO 14025 e ISO 14040s ou o referencial PEP de ecopassaportes para os equipamentos, para pelo menos 100% dos elementos renovados.

IMPORTANTE: as porcentagens requeridas são relativas às unidades funcionais dos produtos considerados. Por exemplo, se a unidade funcional do produto for o m² de superfície de produto e desejarmos conhecer os impactos para 50% dos elementos renovados, é preciso, portanto, conhecer os impactos para 50% da superfície total dos elementos renovados.

► **Princípio de determinação da contribuição dos produtos de construção nos impactos ambientais da edificação:**

- ✓ **Etapa 1** - Listar todos os elementos renovados.
- ✓ **Etapa 2** - Obter as características ambientais dos produtos escolhidos.
 - Caso dos produtos de construção:
O formato definido na norma EN 15804 é o mais pertinente para fornecer as informações sobre as características ambientais dos produtos de construção.
 - Se existir uma Declaração Ambiental de Produto (EPD) individual (associada a um produto especificamente identificado), utilizá-la prioritariamente.
 - Se não, utilizar as EPD coletivas ou as EPD penalizantes como padrão.
 - Se as EPD não estiverem disponíveis, pesquisar os dados disponíveis com formato compatível com a norma ISO 21930 ou a norma europeia 15804.
 - Caso dos equipamentos:

Para facilitar a comparabilidade dos cálculos, utilizam-se, por ordem de preferência:

- as EPD de equipamentos disponíveis e os referenciais PEP de ecopassaportes disponíveis no site do Programa PEP de ecopassaporte;





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- as outras EPD e PEP de ecopassaportes disponíveis junto aos fabricantes;
- os valores-padrão que podem ser fornecidos por bases de dados locais ou internacionais (Exemplo: INIES na França, IBU na Alemanha, BRE-Profiles no Reino Unido, ENVIRONDEC em nível internacional, etc.). Na falta deles, usar outras fontes de dados que devem ser identificadas na documentação do projeto.

4 PONTOS

O objetivo desta exigência é assegurar que os revestimentos internos renovados sejam escolhidos em função de seu impacto ambiental. Trata-se aqui, para cada elemento de revestimento interno renovado, de levar em conta os critérios ambientais na escolha de cada produto.

Para isso, é necessário coletar as características ambientais para no mínimo 2 produtos (variáveis), a fim de escolher aquele que possui os impactos menos desfavoráveis.

Elementos de reflexão para a pesquisa do ótimo:

- ✓ coletar os dados para diferentes produtos: no mínimo 2 produtos por elemento renovado (exemplo: se se consideram as renovações dos carpetes dos espaços de escritórios, coletar os dados para dois tipos de carpete);
- ✓ escolher os produtos com os impactos menos desfavoráveis;
- ✓ justificar as escolhas, sobretudo se houver conflito de interesses na escolha dos produtos entre as características olfativas, químicas, higiênicas, ambientais, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2, 3 e 5 PONTOS:

- Lista dos componentes renovados.
- Dossiê de Intervenções Ulteriores na Edificação / Dossiê de Construção do Edifício.
- EPD / PEP / outra fonte de informação, com apresentação uniforme dos dados para todos os produtos.

→ 4 PONTOS:

- Idem aos níveis acima.
- Nota apresentando os cenários estudados e as justificativas das escolhas adotadas.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício.
- São considerados os revestimentos internos cuja gestão, e consequentemente a renovação, cabem ao proprietário. Os revestimentos internos dos arranjos dos utilizadores não são levados em conta.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

2.5.5. Levar em conta o impacto sanitário na qualidade do ar interno nas renovações dos revestimentos internos

1 PONTO

Neste nível, os critérios de conhecimento do valor bruto das emissões dos elementos renovados são avaliados à imagem dos elementos existentes no edifício na exigência **2.4.2**

As características sanitárias em matéria de emissões de COV e formaldeídos, neste nível, devem ser conhecidas para o conjunto dos elementos de revestimento interno renovados.

Além disto, é preciso conhecer o teor em COVT das tintas e vernizes. Os procedimentos europeus de rotulagem ecológica (ECOLABEL) baseiam-se, na aplicação da Diretiva europeia 2004/42/CE [1], em exigências quanto ao teor global de COV nos produtos, e não nas emissões de COV no ar interno.

As comprovações devem ser feitas sobre esta base, para esses produtos. Trata-se aqui, portanto, de comprovar que os teores de COV das diferentes tintas e vernizes utilizados são conhecidos e respeitam as condições do Anexo II – Quadro A – Fase II da Diretiva.

Os materiais não diretamente em contato com o ar interno, e que, no entanto, são suscetíveis de emitir poluentes no ar interno, não são levados em conta nesta versão do referencial, já que os conhecimentos sobre este ponto ainda não são conclusivos, no momento.

2 PONTOS

Este nível é alcançado se o conjunto de cada produto renovado que constitui as superfícies pisos/paredes/teto tiver sido avaliado e respeitar os limites de emissão de COV e formaldeído dos protocolos apresentados em seguida neste documento ou em qualquer outro protocolo local equivalente, ou dispuser de uma etiqueta regulamentar, se existir uma regulamentação sobre o assunto no país considerado.

Em certos países, as emissões de produtos de construção já são objeto de etiquetagem regulamentar. Esta etiqueta-limite é estabelecida a partir de protocolos provenientes das normas apresentadas a seguir, e pode, então, representar o valor de emissão admitido para o produto.

Há métodos padronizados de caracterização das emissões de COVT e formaldeído pelos produtos da obra limpa, como a série de normas internacionais ISO 16000, que permitem caracterizar as emissões de COVT e formaldeído pelos produtos de construção, de decoração e mobiliário.

Esta caracterização é operada em dois tempos:

- ✓ Etapa 1 - Simulação da geração das emissões no ar interno:
 - Método da câmara de ensaio de emissão: ISO 16000-9



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- Método da célula de ensaio de emissão: ISO 16000-10
- Amostragem e preparação de tubos de ensaio: ISO 16000-11
- ✓ Etapa 2 - Medida dos poluentes no ar:
 - Dosagem de formaldeído por amostragem ativa: ISO 16000-3
 - Dosagem dos COV por amostragem ativa: ISO 16000-6

Os ensaios devem ter sido efetuados em um laboratório acreditado.

Nota: há organizações nacionais de certificação em diversos países, em nível internacional. A lista das organizações de certificação filiadas à EA (European Cooperation for Accreditation – Cooperação Europeia para Certificação), ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation – Laboratório Internacional para a Cooperação em Certificação) e IAF (International Accreditation Forum – Fórum Internacional de Certificação), está disponível *on-line*.

Estes ensaios padronizados servem de base, com frequência, aos protocolos regulamentares ou aos rótulos. Estes protocolos permitem estabelecer valores brutos de emissão ou validar o alcance de limites.

Podem ser utilizados, portanto, para validar a exigência:

- ✓ o protocolo “AFFSE 2009”,
- ✓ o protocolo “M1”,
- ✓ o protocolo “AgBB” (unicamente para COVT),
- ✓ o rótulo “Indoor Comfort Gold”,
- ✓ os rótulos “Emicode”,
- ✓ o “Indoor climate label” (unicamente para COV),
- ✓ o rótulo “Blue Angel”,
- ✓ o rótulo “GUT”,
- ✓ o rótulo “CertiPur”,
- ✓ o rótulo “FloorScore”,
- ✓ ou qualquer outro protocolo ou rótulo resultante dos métodos padronizados citados anteriormente e que apresente limites.

Se os dados de conhecimentos brutos não forem conhecidos, o produto pode dispor de um rótulo que, em si mesmo, coloque exigências em matéria de limite de emissões. Este limite pode representar, então, o valor de emissão admitido do produto e, neste caso, a comprovação se fará a partir dos critérios de obtenção do rótulo. Para cada uma das fontes de dados do impacto sanitário, deve ser apresentado o protocolo utilizado (nome do protocolo, país de origem, norma, duração do ensaio, elementos medidos, limite, etc.), e/ou a menção da etiquetagem regulamentar, se existir uma regulamentação sobre o assunto no país considerado.

A porcentagem de revestimento em superfície diz respeito à superfície real de elementos renovados em contato com o ar interno e não a um valor relacionado à superfície do piso.

1 PONTO

Este nível é alcançado se o conjunto dos produtos novos e renovados que constitui as superfícies pisos/paredes/teto respeitar os seguintes limites de emissões:

- ✓ COVT: 2000 µg/m³
- OU
- ✓ Formaldeído: 120 µg/m³

COV:

2 PONTOS





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Este nível é alcançado se o conjunto dos produtos renovados que constitui as superfícies pisos/paredes/teto respeitar o limite de 1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4 PONTOS

Este nível é alcançado se o conjunto dos produtos renovados que constitui as superfícies pisos/paredes/teto respeitar o limite de 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Formaldeído:

2 PONTOS

Este nível é alcançado se o conjunto dos produtos que constitui as superfícies pisos/paredes/teto respeitar os seguintes limites de emissões: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4 PONTOS

Este nível é alcançado se o conjunto dos produtos que constitui as superfícies pisos/paredes/teto respeitar os seguintes limites de emissões: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Estes pontos não podem ser acumulados

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Fichas dos produtos dos revestimentos adotados nas renovações, com informações sobre os impactos sanitários, ou qualquer outro documento com essas informações (registro de análise, relatório de protocolo de ensaio, relatório de pesquisa documental).
- Aspectos sanitários das EPD.

→ 2 PONTOS

- Idem ao nível acima.
- Evidências relacionadas aos protocolos seguidos e resultados.

→ 1 a 4 PONTOS

- Fichas dos produtos dos revestimentos utilizados nas renovações.
- Lista dos elementos renovados e etiqueta regulamentar correspondente.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades:

- Avaliação do edifício
- São considerados os revestimentos internos cuja gestão, e conseqüentemente a renovação, cabem ao proprietário. Os revestimentos internos dos arranjos dos utilizadores não são levados em conta.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, faz-se a avaliação dos elementos renovados edifício por edifício (ver “em um edifício”).

CANTEIRO DE OBRAS

3

◀ *Retorno ao sumário geral*

INTRODUÇÃO

A vida de um edifício passa por vários canteiros de obras: canteiro de obras da construção, de reformas, de adaptações e de desconstrução. Esses canteiros de obras são vetores de diversas fontes de poluição e de incômodos que o empreendedor pode minimizar, a fim de reduzir seus impactos ambientais.

Falar de “canteiro de obras de baixo impacto ambiental” na fase de uso e operação da edificação implica em dois tipos de intervenção:

- ✓ **Operações de manutenção/conservação** realizadas por técnicos: os desafios dizem respeito sobretudo ao gerenciamento dos resíduos de manutenção e à minimização dos incômodos para o ocupante durante as operações de manutenção (horários escalonados, principalmente).
- ✓ **Eventuais reformas** realizadas durante a fase de vida da edificação.

É esta segunda categoria de obras que vai ser avaliada aqui.

Para que as medidas tomadas em relação aos diferentes impactos ambientais do canteiro (produção de resíduos, incômodos, poluição e consumo de recursos) sejam perenes, o proprietário pode agir sobre os receptores: o pessoal de canteiro e os vizinhos (permanentes ou ocasionais). A experiência mostra, de fato, que se as diferentes partes interessadas que sofrem esses impactos estiverem implicadas na fase de canteiro (antes e depois), as medidas são mais eficazes, e o canteiro é muito melhor percebido.

No entanto, esta ação decorre da organização geral do empreendimento, e da comunicação realizada pelo proprietário a respeito. Este ponto também é abordado nas exigências de Gestão.

Aplicabilidade da categoria 3

A avaliação das obras na categoria 3 cabe «a aquele por conta de quem elas são realizadas». As exigências recaem, portanto, seja sobre o proprietário (Eixo “Edifício Sustentável”, seja sobre o locatário (Eixo «Uso Sustentável»), se forem eles os responsáveis pelas obras. Assim, o proprietário deve avaliar a categoria 3 se as obras forem realizadas por sua iniciativa. Se for o locatário o responsável por elas, então as exigências da categoria 3 não se aplicam aqui.

Definição do termo «canteiro de obras»

O termo “canteiro de obras” aparece principalmente no título da categoria 3 “canteiro de obras de baixo impacto ambiental”, já que o nome das categorias foi herdado do referencial de Construção. O termo “canteiro de obras” não se adapta tão bem a uma edificação em uso e operação, que é objeto de pequenas obras ou de obras unicamente de manutenção, sem estar sujeita a grandes reformas.

No sentido do presente referencial, o termo “canteiro de obras” designa, portanto, o local em que se efetuam obras, qualquer que seja a sua natureza.

Distinção entre reformas e obras de manutenção/conservação

A distinção entre reformas e obras de manutenção/conservação, no sentido adotado neste referencial, é a seguinte:

- ✓ reformas (avaliadas aqui)
 - obras do tipo obra bruta (estruturas e vigamento, fachadas, cobertura...) e elementos da obra limpa (revestimentos internos, marcenaria...) visando a manter ou melhorar a qualidade intrínseca do edifício;
 - obras geralmente identificadas nos planos plurianuais de obras ou nos planos de renovação, do tipo substituição de um equipamento de aquecimento, de ventilação, climatização, grupos geradores de energia...
- ✓ obras de manutenção/conservação (não avaliadas aqui)



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- o obras destinadas a assegurar o bom uso e operação da edificação
- o obras do tipo substituição de um ventiloincubador, de filtros, mas também de lâmpadas por outras energeticamente mais eficientes...

Para conhecer as definições dos diferentes tipos de obras, é possível basear-se em uma norma local; e, na falta dela, pode-se tomar como referência a norma francesa FD X 60-000.

Também é possível referir-se à norma FD X 60-000 para diferenciar esses 2 tipos de obras. Esta norma estabelece 5 categorias de obras, das quais a 5ª categoria é definida como se segue:

- ✓ **Nível 5: “Renovação, reconstrução,** substituição de uma instalação, de um equipamento, de uma parte da estrutura ou do funcionamento, segundo um processo próximo de sua fabricação ou de sua montagem inicial. **Nota:** estas operações são também chamadas de operações de Conservação Pesada ou de Renovação. Termo específico dos contratos de aquecimento, não definido pela FD X 60.000 e que não deve ser empregado em outro âmbito contratual”.

As outras 4 categorias definem níveis de manutenção, a saber:

- ✓ **Nível 1: Ações simples que** podem ser efetuadas pelo utilizador / agente, com a ajuda de instruções simples e sem outras ferramentas além daquelas integradas ao bem.
- ✓ **Nível 2: Operações correntes** efetuadas por um colaborador qualificado / agente técnico, com procedimentos detalhados e uma ferramenta leve.
- ✓ **Nível 3: Operações de técnica geral** efetuada por um técnico qualificado, com procedimentos complexos e uma ferramenta portátil complexa.
- ✓ **Nível 4: Operação técnica de especialidade** efetuada por um técnico ou uma equipe especializada, dominando uma técnica ou tecnologia particular, com instruções gerais ou particulares de manutenção e uma ferramenta portátil especializada.

Como aplicar as exigências?

A carta do canteiro de obras deve ser sistematicamente elaborada (ver exigência 3.1.1).

Nota: se ainda não tiverem sido realizadas obras, as exigências poderão ser avaliadas em relação ao previsto, em vez de serem declaradas não aplicáveis. O mesmo ocorre para o conjunto das exigências desta categoria. As exigências são aplicáveis a partir do momento em que uma ação entra no âmbito das reformas no sentido adotado no referencial. Mesmo assim, pode ser que algumas delas sejam declaradas sem objeto (ex: poluição do solo...)

De maneira geral, a categoria se aplica quer o sítio esteja ocupado ou não. Em função da ocupação ou não do edifício durante a fase de obras, certas exigências poderão ser declaradas não aplicáveis (ex: exigência 3.2.3 sobre a consulta aos ocupantes com relação aos incômodos causados).

No caso particular da auditoria inicial: podem ser levadas em conta, para fins de valorização, obras realizadas até um ano antes da data de solicitação de certificação. Esta disposição não diz respeito às obras de construção no caso dos edifícios novos.

As reformas poderão ser valorizadas a cada ano.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Conclusão sobre o perímetro de aplicabilidade da categoria 3 (Eixo «Edifício Sustentável»):

Por “reforma”, entende-se, portanto:

- ✓ uma reforma do edifício, mesmo que significativa,
- ✓ ações de substituição, identificadas nos planos de obras plurianuais do proprietário.

Isso não inclui as ações habituais de manutenção e conservação, avaliadas no Eixo «Gestão Sustentável».

Elementos valorizáveis.....

- Garantir a rastreabilidade dos resíduos: exigência 3.1.3
- **Valorização** dos resíduos produzidos nas reformas: exigência 3.1.4
- **Redução** na fonte **dos resíduos** das reformas: exigência 3.1.5
- Consulta aos ocupantes e limitação dos incômodos: exigência 3.2.3
- **Limitação da poluição** durante as reformas: exigência 3.2.4

Perímetro de avaliação da categoria

→ Em uma parte de edifício

As exigências da categoria 3 levam em conta as reformas feitas nas partes de edifício. Se nenhuma reforma tiver sido realizada na(s) parte(s) de edifício considerada, apenas a carta do canteiro de obras é exigida.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- As exigências da categoria 3 levam em conta as reformas realizadas por iniciativa do proprietário.

Perímetro espacial

- As exigências da categoria 3 levam em conta as reformas realizadas por iniciativa do proprietário na edificação e seu terreno.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, as exigências da categoria 3 podem ser mutualizadas para vários edifícios. É possível aplicar a categoria 3 ao conjunto dos edifícios do sítio.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, a categoria 3 pode, conforme a exigência, ser avaliada para o conjunto. Por exemplo, a carta do canteiro de obras, os prestadores os serviços de remoção e tratamento dos resíduos, os fornecedores, as práticas de redução dos resíduos na fonte e as práticas de redução dos incômodos podem ser harmonizadas no conjunto de edifícios. Todavia, as comprovações a serem oferecidas podem estar ligadas ao contexto e à natureza das reformas e, portanto, necessitar de uma avaliação no sítio. Este é o caso, sobretudo, das porcentagens de valorização dos resíduos.



3.1. Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras

Desafios ambientais

A gestão dos resíduos do edifício é um desafio ambiental essencial para o futuro da cadeia de construção civil. Os resíduos de edifício, cuja tonelagem é tão importante quanto a dos resíduos domésticos, necessitam de um reforço da regulamentação referente à sua eliminação e também prevenção e valorização. Hoje torna-se urgente, pois, encontrar soluções para minimizar a produção desses resíduos, de modo a desenvolver a triagem, a coleta seletiva e as cadeias de valorização.

Exigências

3.1.1. Otimizar a triagem dos resíduos produzidos nas reformas

Esta exigência visa a assegurar boas condições de identificação e triagem dos resíduos no canteiro de obras em um sítio ocupado.

BASE

Requer-se, no nível BASE, a elaboração de uma carta de intenções do canteiro de obras limpo que aplique as exigências ambientais visadas pelo portador da certificação. Caso ela exista, é possível integrar estas exigências ao documento geral de coordenação das obras.

A carta do canteiro de obras deve incluir no mínimo os seguintes elementos:

- ✓ exigências relativas ao gerenciamento dos resíduos produzidos pelo canteiro de obras, em função das medidas tomadas pelo empreendedor e das possibilidades locais:
 - comprovação das medidas tomadas para limitar na fonte as quantidades de resíduos,
 - quantificação dos resíduos gerados, por tipologias,
 - organização do armazenamento dos resíduos,
 - triagem dos resíduos, e
 - valorização dos resíduos em função das possibilidades locais e das medidas tomadas pelo empreendedor.
- ✓ exigências relativas aos incômodos provocados pelo canteiro de obras:
 - visuais: para limitar o impacto visual das obras,
 - acústicas: escolha de materiais, técnicas construtivas, horários, etc., e
 - poluição eventual, sobretudo do ar: uso de produtos não tóxicos, sem odores, etc.
- ✓ exigências relativas ao consumo de recursos em curso de canteiro de obras, sobretudo de energia e água: monitoramento dos consumos, etc.
- ✓ etc.

Se ainda não tiverem sido realizadas obras, as exigências poderão ser avaliadas em relação ao previsto, em vez de serem declaradas não aplicáveis.

Requer-se, em um segundo momento, a identificação dos resíduos produzidos pelas obras e sua classificação por famílias de resíduos:

Resíduos de Classe A: concreto, blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, tijolos e assemelhados, etc.

Resíduos de Classe B: madeira, plásticos, papelão e papéis, metais, etc.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Resíduos de Classe C: gesso de revestimento, chapas de gesso acartonado, etc.

Resíduos de Classe D: amianto, ferramentas e embalagens contaminados por resíduos perigosos, tintas, solventes, etc.

Estimativa das quantidades produzidas de cada classe de resíduos.

Na ausência de regulamentação local sobre resíduos, é possível basear-se na classificação dos resíduos apresentada no texto europeu 2000/532/CEE anexo B: A classificação europeia dos resíduos de canteiro [A]. Depois, é preciso assegurar a coleta, a triagem e o agrupamento dos resíduos de modo a permitir a remoção diferenciada dos resíduos controlados localmente, e implementar uma sinalização clara (ícones, logotipos, etc.) nas proximidades das zonas de coleta e de triagem, se a triagem for realizada no local.

Para satisfazer esta exigência, é possível realizar uma separação física de cada tipologia, a fim de não misturar os resíduos controlados com as outras tipologias de resíduos. Esta separação física poderá ser realizada no canteiro de obras (por meio de contêineres de triagem) ou fora do sítio (neste caso, convém assegurar-se do encaminhamento dos resíduos para uma central de triagem especializada).

Também podem ser tomadas medidas para que os equipamentos elétricos fixados no ambiente construído sejam retirados antes da demolição para permitir uma reciclagem apropriada.

A coleta, a triagem e o agrupamento dos resíduos podem ser realizados no sítio ou fora do sítio, em função:

- ✓ do tipo de intervenção efetuada (reformas, ações mais pontuais de renovação);
- ✓ do local disponível no sítio para efetuar a triagem e o agrupamento dos resíduos;
- ✓ das cadeias de triagem e de valorização disponíveis a jusante.

Trata-se, portanto, de comprovar que a triagem dos resíduos é feita, seja no local ou fora dele.

No mesmo nível BASE, requer-se a implementação de uma sinalização clara (ícones, logotipos, etc) nas proximidades das zonas de coleta e de triagem, se a triagem for realizada no sítio.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Carta do canteiro de obras.
- Plano de gerenciamento dos resíduos com:
 - identificação dos tipos de resíduos gerados no canteiro de obras;
 - classificação dos resíduos por família.
- Comprovações de triagem.
- Fotos dos dispositivos de triagem.
- Estudo das cadeias disponíveis de tratamento dos resíduos.

3.1.2. Rastreabilidade dos resíduos produzidos nas obras

BASE

O nível BASE implica no respeito à regulamentação local, se ela existir, em termos de rastreabilidade dos resíduos produzidos nas obras.

3 PONTOS





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

No nível 3 PONTOS, deve-se garantir a rastreabilidade do conjunto dos resíduos de reformas, sobretudo via confirmação de recepção por parte dos prestadores de serviços de remoção.

Os elementos qualitativos valorizáveis são os seguintes:

- ✓ certificados de pesagem ou de retirada;
- ✓ certificados de depósito em centrais de triagem;
- ✓ contrato com um prestador.

Atenção: os resíduos de canteiro de obras possuem regulamentações diferentes segundo sua tipologia. Certas tipologias devem respeitar regras estritas relativas a sua triagem, seu transporte, seu monitoramento e sua eliminação, em conformidade com a regulamentação local.

Na ausência de regulamentação local, é possível tomar como referência a Diretiva 2008/98/CE de 19 de novembro de 2008 relativa ao armazenamento dos resíduos [B].

Resíduos perigosos

Trata-se dos resíduos que contêm amianto, dos fundos de latas de tinta com solvente, das tintas, colas, vernizes e vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas, dos óleos de descofragem, madeiras tratadas, terras poluídas, hidrocarbonetos, produtos alcatroados, pilhas e baterias, tubos fluorescentes, etc.

Estes resíduos podem ser queimados em uma usina de incineração para resíduos perigosos, exceto aqueles contendo amianto, que possuem suas próprias exigências em termos de eliminação (ver abaixo), ou ser descartados de forma apropriada em conformidade com a regulamentação local.

Na ausência de regulamentação local, é possível tomar como referência a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos e a seu armazenamento e a Diretiva 78/319/CEE de 20 de março de 1978 relativa aos resíduos tóxicos e perigosos [C].

Entre estes tipos de resíduos, encontram-se:

- ✓ **Os resíduos industriais especiais (RIE)**, que devem ser eliminados em centros de remoção credenciados; sua eliminação é regida pelos planos de eliminação de resíduos industriais especiais.
- ✓ **Os resíduos contendo amianto**, que estão sujeitos a regulamentações diversas conforme a natureza do amianto.

Resíduos inertes

Trata-se dos resíduos não sujeitos a nenhuma grande modificação física, química ou biológica importante. É o caso dos concretos, telhas, cerâmicas, tijolos, terra e agregados não poluídos, isolantes minerais, resíduos de vidro, etc.

Estes resíduos geralmente não estão sujeitos a nenhuma regulamentação especial. Podem ser reutilizados no próprio terreno, reciclados na forma de agregados, utilizados para nivelamento de superfícies do canteiro de obras ou de pavimentos, ser coletados por uma central de triagem e de reciclagem de resíduos de canteiro ou ser descartados de forma apropriada em conformidade com a regulamentação local.

Na ausência de regulamentação local, pode-se tomar como referência a Diretiva 2008 98 CE de 19 de novembro de 2008 relativa ao armazenamento de resíduos.

Resíduos industriais banais (RIB)

Trata-se dos resíduos não perigosos e não inertes, semelhantes aos domésticos. Assim como os inertes, geralmente não estão sujeitos a regulamentação especial. Podem ser reutilizados em outro canteiro, reciclados, coletados por uma central de triagem e de reciclagem de resíduos de canteiro, queimados em uma usina de incineração de resíduos domésticos (UIRD) ou ser descartados de forma apropriada em conformidade com a regulamentação local.

Na ausência de regulamentação local, pode-se tomar como referência a Diretiva 2008 98 CE de 19 novembro de 2008 relativa ao armazenamento de resíduos.

Resíduos de embalagens

Para conhecer as condições de armazenamento ou de tratamento deste tipo de resíduo, deve-se tomar como referência a regulamentação local.

Na ausência de regulamentação local, pode-se tomar como referência a Diretiva Europeia 2004/12/CE [D].



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Note-se que a entrega dos resíduos perigosos aos programas credenciados de envolvimento dos produtores chamados cadeias de Responsabilidade Ampliada do Produtor (RAP) permite transferir as obrigações relativas à boa execução do tratamento do resíduo, e portanto isenta de um formulário de identificação. Estas cadeias já existem na França, na Alemanha, nos Países Baixos, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Comprovação da rastreabilidade dos resíduos.
- Prova da entrega dos resíduos controlados (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos, baterias, tubos fluorescentes ...) às cadeias RAP credenciadas, se houver.
- Contrato(s) do(s) prestador(es) e aprovação do(s) transportador(es).
- Documentos atestando o monitoramento do canteiro com relação à produção de resíduos controlados: Exemplos: registros de formulários de controle (pastas e diretórios no computador, etc.), relatórios de reuniões no canteiro, relatório mensal de monitoramento dos resíduos de canteiro, etc.).

→ 3 PONTOS:

- Comprovação da rastreabilidade do conjunto dos resíduos.
- Contrato(s) do(s) prestador(es) e aprovação do(s) transportador(es).
- Documentos atestando o monitoramento do canteiro com relação à produção de resíduos não controlados: Exemplos: registros de formulários de controle (pastas e diretórios no computador, etc.), relatórios de reuniões no canteiro, relatório mensal de monitoramento dos resíduos de canteiro, etc.).

3.1.3. Escolha dos prestadores e cadeias de tratamento dos resíduos produzidos nas reformas

BASE

Requer-se, para os resíduos de reformas, a escolha de prestadores de serviços e de cadeias de tratamento em função do tipo de resíduo gerado, numa preocupação em valorizar ao máximo os resíduos. Também se exige o respeito à regulamentação local referente à eliminação de resíduos.

Na ausência de regulamentação local, pode-se tomar como referência a Diretiva 2008/98/CE de 19 de novembro de 2008 relativa ao armazenamento de resíduos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Contratos de prestação de serviços de remoção e tratamento dos resíduos.
- Contratos entre o coletor de resíduos e a empresa de valorização, se eles forem distintos.
- Estudos das cadeias.





3.1.4. Valorizar os resíduos produzidos nas reformas

3 a 7 PONTOS

Exigência referente ao total de resíduos:

Requer-se a comprovação de que pelo menos 30% dos resíduos são valorizados, quer se trate de valorização da matéria ou energética (3 pontos).

A porcentagem de resíduos valorizados é avaliada em relação à massa total de resíduos gerados, sejam eles valorizáveis ou não. Assim, mesmo se o canteiro de obras gerar resíduos perigosos que não podem ser valorizados, eles não podem ser excluídos do cálculo da porcentagem.

Exigência relativa aos resíduos abrangidos pela RAP, se esse tipo de programa de envolvimento dos produtores existir no país considerado: requer-se a comprovação de que pelo menos 50% dos resíduos abrangidos pela RAP (Responsabilidade Ampliada do Produtor) sejam entregues a cadeias RAP credenciadas (3 pontos).

A porcentagem de resíduos entregues às cadeias RAP é avaliada em relação ao total de resíduos abrangidos pela RAP.

Nota: se não houver nenhuma cadeia RAP nas proximidades, é possível excluir os resíduos sem cadeia do total de resíduos abrangidos pela RAP. Essa escolha deve ser justificada.

Os resíduos que podem ser abrangidos pela RAP são os seguintes:

- os resíduos de embalagens domésticas
- os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE)
- os veículos fora de uso (VFU)
- os pneus usados
- as pilhas e baterias usadas
- os têxteis usados
- os resíduos de papéis gráficos
- os medicamentos não utilizados (MNU)

Esta exigência se refere unicamente aos resíduos gerados em obras na edificação. Ela não diz respeito aos resíduos de atividade (tratados na categoria 6), nem aos resíduos de conservação e manutenção (tratados no Eixo “Gestão Sustentável”).

Os pontos não podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 3 a 7 PONTOS:

- Contratos de tratamento dos resíduos entre o prestador coletor dos resíduos e as empresas de valorização (se as cadeias de tratamento forem distintas).
- Comprovação de valorização dos resíduos ou retorno da empresa que valorizou os resíduos sobre as quantidades efetivamente valorizadas.
- Comprovação da entrega dos resíduos controlados (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos, baterias, tubos fluorescentes...) às cadeias RAP credenciadas, se existirem.
- Nota de cálculo das porcentagens de resíduos.

3.1.5. Reduzir na fonte os resíduos de canteiro de obras nas reformas





2 PONTOS

No nível 2 PONTOS, requerem-se medidas para limitar na fonte a massa de resíduos produzidos nas reformas.

As medidas tomadas para comprovar o atendimento a esta exigência podem ser:

- ✓ Medidas gerenciais e organizacionais durante as intervenções para limitar a massa de resíduos produzidos. De fato, uma boa preparação das intervenções e uma gestão otimizada são as técnicas mais simples para limitar a produção de resíduos. Elas consistem em envolver e comprometer ao máximo o conjunto dos intervenientes, em implementar procedimentos e planos de reservação, em preparar as intervenções com antecedência, em desenvolver a coordenação modular, em realizar reuniões de síntese, em utilizar ferramentas formais, etc.
- ✓ Seguem-se alguns exemplos de redução dos volumes de resíduos:
 - quebras e aparas podem ser reduzidas pela implementação de procedimentos e/ou projetos de reservação;
 - otimizar os modos de acondicionamento permite evitar perdas e aparas;
 - sensibilizar os operários sobre a manipulação dos produtos e dos materiais permite evitar a quebra;
 - generalizar as cofragens metálicas permite limitar as aparas de madeira;
 - progressão da implementação de cima para baixo do edifício no caso dos fechamentos ou dobragens, facilitando a reutilização das aparas;
 - etc.
- ✓ Medidas contratuais em relação aos fornecedores para limitar a massa de resíduos produzidos, por meio de uma limitação das embalagens na compra e/ou o retorno de certos resíduos aos fornecedores (paletes de entregas, por exemplo).
- ✓ Exemplos típicos de medidas contratuais para limitar a massa de resíduos de embalagens podem ser:
 - a compra de produtos a granel;
 - a substituição dos pequenos acondicionamentos por acondicionamentos maiores;
 - o desenvolvimento de embalagens retornáveis;
 - o uso de embalagens consignadas;
 - etc.
- ✓ Medidas referentes a modos de construção que gerem menos resíduos. Elas podem ser traduzidas por duas soluções:
 - privilegiar a fabricação fora do canteiro (pré-fabricação em usina, por exemplo), e
 - otimizar os sistemas construtivos: utilizar componentes pré-fabricados, recorrer ao cálculo prévio da quantidade de elementos a serem utilizados e prever sua disposição, utilizando ferramentas formais. Pode-se também substituir o poliestireno para as reservações por soluções que limitem o volume de resíduos produzidos.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- **Registros específicos** das medidas tomadas pela empresa executora para reduzir os resíduos na fonte, como, por exemplo:
 - contratos dos fornecedores incluindo cláusulas sobre a redução dos resíduos,
 - detalhes dos projetos de reservação,
 - implementação de técnicas construtivas que permitam uma redução da massa total de resíduos gerados,
 - etc.
- Nota de cálculo comprovando que a massa de resíduos gerados diminuiu com a implementação dessas técnicas construtivas.

3.2. Limitação dos incômodos e da poluição no canteiro de obras

3.2.1. Reduzir os incômodos devidos à produção de resíduos nas reformas

BASE

Requerem-se medidas para otimizar os fluxos de resíduos e a segurança ligada a esses fluxos durante as obras. É necessário prever, portanto, a logística para o armazenamento dos resíduos e para sua retirada frequente.

Assim, deve ser realizada uma reflexão sobre os fluxos de resíduos gerados pela intervenção e a minimização dos incômodos para os ocupantes. É possível estudar, por exemplo:

- ✓ Os sistemas de coleta e armazenamento dos resíduos: estudar em particular os sistemas de armazenamento que causem o mínimo possível de incômodos para os ocupantes. Pode-se, por exemplo, coletar os resíduos no término das escadas em “bags” ou bombonas; os resíduos serão previamente acondicionados, se necessário. É possível definir a posição das zonas de pré-coleta e de coleta final para minimizar os incômodos para os ocupantes. A mobilidade das zonas de armazenamento também é possível (em função da jornada de trabalho ou do avanço das obras).
- ✓ Os circuitos de resíduos do local de produção até o local de armazenamento final antes da retirada. Refletir sobretudo sobre os fluxos dos ocupantes: separar fisicamente tanto quanto possível os fluxos dos ocupantes e os circuitos de resíduos, escalonar os horários de movimentação dos resíduos (desde as zonas de pré-coleta até as zonas de armazenamento final antes da retirada). Também se pode otimizar a movimentação dos resíduos dos pavimentos até o térreo do edifício (descida manual por meio de guinchos de carga ou tubos coletores, por exemplo).
- ✓ A retirada dos resíduos: refletir, principalmente, sobre o sistema de acesso dos veículos de remoção dos resíduos.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Comprovação das medidas tomadas: estudos dos fluxos, plantas, fotos das condições de armazenamento dos resíduos...
- Visitas ao canteiro de obras.



3.2.2. Reduzir os incômodos para os ocupantes provocados pelos fluxos de pessoas nas reformas

BASE

O objetivo desta exigência é limitar os incômodos para os ocupantes gerados pelos fluxos de pessoas. Requerem-se medidas para:

- ✓ minimizar os incômodos para os ocupantes ocasionados pelos fluxos de pessoas.
- ✓ assegurar a continuidade das atividades presentes no edifício.

A minimização dos incômodos provocados pelos fluxos de pessoas pode ser feita por meio de um planejamento rigoroso das intervenções: reflexão sobre as horas em que elas são feitas, os sistemas de acesso aos locais de intervenção, a simultaneidade das intervenções, etc.

A continuidade das atividades deverá ser assegurada sem que os ocupantes sejam perturbados em suas atividades. Uma interação com o utilizador (os utilizadores) será necessária, a fim de planejar as intervenções e, se necessário, organizar antecipadamente o deslocamento dos ocupantes durante a intervenção.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Evidências em função das medidas tomadas: mapa de arranjo dos horários, projetos, cronograma preciso das obras, etc...

3.2.3. Comunicar-se com os ocupantes e reduzir os incômodos olfativos, visuais e acústicos

O objetivo desta exigência é comunicar aos ocupantes a presença das obras e limitar os incômodos de todos os tipos durante as obras.

BASE

Requer-se a adoção de boas práticas de comunicação sobre as obras. A implementação de suportes de comunicação deve ser realizada a fim de informar e sensibilizar as partes interessadas (ocupantes, colaboradores) sobre as medidas tomadas com relação ao(s) canteiro(s) de obras de baixo impacto ambiental. Esta informação pode ser feita sob a forma de cartazes, folhetos, murais, mas também sob a forma eletrônica, via e-mails e um comunicado na intranet. A informação pode ser pontual ou permanente conforme o contexto (duração das obras, por exemplo).

3 PONTOS

Requerem-se medidas para consultar os ocupantes **durante as obras**, a fim de coletar o máximo de informações sobre os incômodos provocados por elas, e depois hierarquizar os incômodos em função dos resultados da consulta.

Ao final desta hierarquização, medidas deverão ser tomadas para minimizar os incômodos identificados como prioritários.

IMPORTANTE: Isto implica em uma verdadeira interação com os ocupantes, por meio da difusão e depois tratamento de questionários antes das intervenções, ou de conversas com as diferentes partes interessadas. O objetivo é identificar os incômodos prioritários e tomar medidas para minimizá-los em função do contexto da edificação, das informações sobre a intervenção fornecidas pelos intervenientes (operários, pessoal de manutenção, etc.) e das demandas dos ocupantes.

Estas medidas variam em função da duração da intervenção, do tipo de intervenção (grandes obras ou pequenas obras), do tamanho da zona em que a intervenção ocorre, etc.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

No que diz respeito aos incômodos acústicos: é oportuno, por exemplo, avaliar o impacto dos ruídos do canteiro antes do início das obras (sensibilidade ao ruído das atividades do sítio, tipo de obra, modos de propagação do ruído, ...) para adotar medidas preventivas. As pessoas expostas serão, então, advertidas e informadas das medidas pretendidas: horários, cronograma, modo de operação, coordenadas da pessoa a ser contatada em caso de problemas, etc. A exposição ao ruído dos trabalhadores também deverá ser levada em conta. Durante as obras, a boa implementação das medidas adotadas, assim como sua eficácia, poderão ser controladas.

Exemplos de medidas para limitar os incômodos acústicos:

- ✓ Medidas em relação ao material e às máquinas.
- ✓ Limitar o número de caminhões para carga e descarga.
- ✓ Refletir sobre os horários do tráfego dos veículos para carga e descarga e remoção de resíduos.
- ✓ Usar *walkie-talkies* (evitar gritos).
- ✓ Planejar as tarefas de modo a minimizar seu impacto nos ocupantes (horários, duração, simultaneidade, ...).

Exemplos de medidas para limitar os incômodos devidos ao trabalho dos operadores:

- ✓ Uso de patins para preservar os revestimentos de pisos.
- ✓ Solicitação de informações sobre o estado dos móveis.
- ✓ Exploração de eventuais ligações com tomadas elétricas para evitar a quebra.
- ✓ Utilizar tapetes de segurança.
- ✓ Cuidar para não dispersar as ferramentas.
- ✓ Etc.

Exemplos de medidas para limitar os incômodos visuais e os incômodos devidos à poeira e à lama:

- ✓ Irrigação regular do solo, particularmente em período quente.
- ✓ Limpeza dos espaços com a ajuda de um aspirador.
- ✓ Presença de tela em torno da área de armazenamento dos resíduos.
- ✓ Uso de material de lixamento com aspirador.
- ✓ Implementação de proteções em torno da zona de intervenção para evitar projeções nas zonas do edifício não afetadas pela intervenção.
- ✓ Etc.

2 PONTOS

Requerem-se medidas para minimizar **quaisquer tipos de incômodo**: olfativos, visuais e acústicos.

Estes pontos podem ser acumulados com a exigência anterior de 3 PONTOS.





Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- BASE (divulgação):
 - Suportes de comunicação utilizados.
 - Fotos que comprovem a realização de uma boa divulgação durante o canteiro de obras.
 - E-mails com informações enviadas aos utilizadores.
 - Etc...
- 3 PONTOS (consulta aos ocupantes e limitação dos incômodos que aumentaram):
 - Instrumentos de pesquisa.
 - Resultados de pesquisa e arquivos de análise.
 - Tratamento dos retornos.
 - Comprovação das medidas tomadas.
- 2 PONTOS (limitação de todos os incômodos):
 - Comprovação em função das medidas tomadas.

3.2.4. Limitar a poluição durante as reformas

O objetivo desta exigência é limitar a poluição durante as obras.

2 PONTOS (produtos poluentes)

Requer-se a identificação dos produtos potencialmente poluentes utilizados nas obras e depois, quando isto for possível, a escolha dos produtos que ofereçam a garantia de menor toxicidade.

É possível citar, por exemplo:

- ✓ colas sem solvente e à base de resina acrílica,
- ✓ óleos de descofragem vegetais ou sistemas cofrantes sem óleo,
- ✓ etc.

2 PONTOS (técnicas construtivas)

Requerem-se medidas referentes às técnicas construtivas para limitar a poluição do ar e o desprendimento de poeira.

Ações típicas podem ser:

- ✓ privilegiar as ferramentas manuais,
- ✓ utilizar ferramentas motorizadas de velocidade lenta (evitar as ferramentas de alta velocidade sem sistemas de captura de poeira),
- ✓ utilizar uma pinça de corte para o corte de ardósia em cimento amianto,
- ✓ utilizar pulverizadores anti-poeira,
- ✓ etc.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Em todos os níveis:

- Carta de canteiro de obras limpo (no contrato da obra) destinada à empresa especificando as medidas necessárias para limitar a poluição das águas e do solo.
- Registros das medidas tomadas pela empresa executora para limitar a poluição das águas e do solo, como, por exemplo:
 - dados relativos às propriedades químicas dos produtos utilizados,
 - notas de entrega do material específico,
 - projetos de cofragem,
 - fichas de produtos das ferramentas,
 - projeto de instalação de canteiro de obras apontando as medidas previstas.
- Relatórios de reuniões no canteiro de obras.
- Fotos do canteiro de obras.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

ENERGIA

4

◀ *Retorno ao sumário geral*

INTRODUÇÃO

O desempenho ambiental de uma edificação existente com relação à gestão da energia diz respeito principalmente ao desempenho dos equipamentos energéticos e ao desempenho do sistema de regulação instalado.

Em relação ao desempenho dos equipamentos, a dificuldade maior vem do fato de que a evolução acelerada das regulamentações térmicas nestes últimos anos condiciona desempenhos muito díspares entre os edifícios existentes. A fim de poder estabelecer uma comparação entre esses diferentes edifícios, e a fim de poder valorizar as construções novas e as reformas bem-sucedidas, os níveis de desempenho energético, em termos de consumo, são expressos em valores absolutos.

Elementos valorizáveis.....

- Valorização do desempenho intrínseco em relação ao consumo convencional de energia primária devido ao aquecimento, resfriamento, ventilação, iluminação, água quente e equipamentos auxiliares: exigência 4.1.1.
- Utilização de uma ou várias cadeias de energia renovável: exigência 4.1.3.
- Valorização da eficácia energética do sistema de regulação: exigência 4.1.4.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS



Reduzir o consumo de energia primária

Desafios ambientais

Consumo

O consumo de energia de uma edificação é expresso em energia primária. Isto permite demonstrar a utilização de recursos energéticos (principalmente dos combustíveis não renováveis), quer a produção de energia tenha lugar localmente ou à distância (caso das redes de eletricidade). Além do trabalho na concepção arquitetônica, é possível limitar o impacto de uma edificação no esgotamento dos recursos energéticos trabalhando sobre produtos e sistemas.

Os coeficientes de transformação em energia primária são definidos de acordo com a regulamentação local. Se esta não definir esses coeficientes, pode-se recorrer aos valores comumente reconhecidos e utilizados em nível nacional. Se não houver tais valores, é possível utilizar valores reconhecidos em outro país em situação similar (sobretudo em relação ao mix energético e à rede de distribuição de energia).

Os níveis de desempenho exigidos permitem uma avaliação do conjunto do parque existente assim como uma valorização dos altos níveis alcançados em construções novas.

Recurso às energias renováveis locais

O recurso às energias renováveis é medido indiretamente via consumos que são deduzidos no cálculo do consumo de energia primária não renovável, na exigência 4.2.1. Para a comprovação do atendimento a esta exigência, pode ser valorizada a produção de eletricidade por uma instalação fotovoltaica (o Cep do empreendimento será igual ao consumo do empreendimento após a dedução da energia produzida pela instalação). Da mesma forma, é valorizável nesta exigência qualquer outra produção de energia renovável levada em conta no cálculo regulamentar local.

No entanto, o referencial também chama a atenção para a escolha da modalidade energética adotada, e valoriza os empreendimentos nos quais o recurso às energias renováveis locais constitui uma opção verdadeiramente razoável e coerente (exigência 4.2.4).

Exigência

4.1.1. Conhecer o consumo de energia primária devido ao aquecimento, ao resfriamento, à iluminação, ao aquecimento da água, à ventilação e aos equipamentos auxiliares

O objetivo desta exigência é estimar os consumos de energia primária do edifício para o aquecimento, o resfriamento, a iluminação, a água quente, a ventilação e os equipamentos auxiliares.

Os sistemas considerados aqui excluem os equipamentos utilizados em locais de processamento. Eles excluem, portanto, sobretudo o aquecimento de uma estufa tropical, o resfriamento de um frigorífico, ou o resfriamento de um local onde se situe um servidor de informática.

BASE (estimativa do consumo do empreendimento)

Este nível requer a estimativa de consumo de energia primária **Cep do empreendimento**, correspondente aos sistemas e equipamentos destinados (em kWh_{ep}/m²/ano e em kWh_{ep}/ano):

- ✓ ao aquecimento,
- ✓ ao resfriamento,
- ✓ à produção de água quente,
- ✓ à ventilação dos ambientes para o aquecimento, o resfriamento e a qualidade do ar,
- ✓ aos equipamentos auxiliares de distribuição e geração para o aquecimento, o resfriamento e a água quente, e



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ à iluminação artificial dos ambientes para o conforto dos ocupantes.

... calculado no mínimo conforme a regulamentação térmica local em vigor, ou com a ajuda de uma Simulação Termodinâmica, conforme o regulamento RTQ-C publicado pelo Inmetro/Procel (em kWh-ep/ano e kWh-ep/ano.m²), unicamente nas áreas que se seguem:

Aquecimento,

Resfriamento,

Aquecimento da água,

Ventilação dos espaços tendo em vista o aquecimento, o resfriamento e a qualidade do ar,

Equipamentos auxiliares de distribuição e geração para o aquecimento, o resfriamento e a produção de água quente,

Iluminação artificial dos espaços para o conforto dos ocupantes.

E detalhamento por aparelho.

Este estudo deve ser fornecido no mínimo uma vez durante o período de certificação e em detalhes para cada um dos sistemas citados anteriormente. Se, ao longo deste período, o empreendimento passar por obras que causem impacto no nível alcançado, um estudo atualizado deverá ser fornecido, então. Este poderá justificar uma revisão para mais do nível desta exigência.

1 PONTO (comparativa do consumo de referência)

Requer-se, no nível 1 PONTO, comparar consumo energético do empreendimento Cep com o consumo energético regulamentar Cep ref-reg ou com um consumo de referência Cep ref-STD determinado com o auxílio de uma simulação termodinâmica.

► Utilização de um cálculo regulamentar local:

Se houver um cálculo regulamentar local, ele poderá ser utilizado para validar esta exigência, se se referir estritamente aos sistemas indicados acima e se o cálculo for feito em horas.

Se esse cálculo levar em conta aparelhos complementares, eles deverão ser deduzidos a fim de se poder verificar o ganho energético obtido apenas nos sistemas citados acima.

O Cep do empreendimento é então comparado ao **Cep ref-reg** de acordo com os diferentes limites listados acima.

► Utilização de uma simulação termodinâmica:

Dois casos devem ser distinguidos:

Uma regulamentação térmica local existe e exige um desempenho energético em valores absolutos:

- ✓ É feita uma simulação termodinâmica correspondente à modelagem do empreendimento. O resultado desta simulação é comparado ao limite regulamentar **Cep ref-reg**, em conformidade com os diferentes limites listados acima.
- ✓ Levando em conta o fato de que os níveis de desempenho energético são expressos em valores absolutos, a simulação termodinâmica apontando o nível alcançado deverá utilizar o arquivo meteorológico regulamentar correspondente ao empreendimento, assim como todos os cenários correspondentes (cenários de ocupação, de temperatura de referência, etc....).

► Não existe regulamentação térmica local, ou então ela define um nível de exigência em relação a um edifício de referência fictício comparável:

Duas simulações termodinâmicas devem ser feitas. Uma permitirá determinar o consumo energético da edificação. A outra permitirá determinar o consumo energético de referência Cep ref padrão (em kWh_{ep}/m²/ano). O Cep do empreendimento é então comparado ao **Cep ref padrão** conforme os diferentes limites listados acima.

O edifício de referência deverá ser representativo das práticas habituais em edifícios do mesmo tipo, no momento da implementação deste referencial, relativas aos sistemas energéticos considerados por esta exigência (aquecimento, resfriamento, água quente, iluminação, ventilação e equipamentos auxiliares, exceto equipamentos de processamento). Para isso, pode-se tomar, como convenção, os seguintes elementos:



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ Características térmicas de referência da regulamentação térmica local. Se não houver esta regulamentação, serão utilizados os parâmetros do Padrão 90.1 da AHSRAE [A].
- ✓ Os sistemas (geração, emissão e distribuição de calor e frio, ventilação, energias não renováveis, iluminação) têm como características referências descritas na regulamentação térmica local. Se não houver esta regulamentação, serão utilizados os parâmetros do Padrão 90.1 da AHSRAE.

O edifício de referência será idêntico ao empreendimento nos seguintes critérios:

- superfície,
- medidas,
- superfície das paredes envidraçadas,
- volumetria,
- zona climática, e
- arquivo de dados meteorológicos.

Um relatório final será redigido. Dele constarão, especialmente:

- as hipóteses assumidas para a modelagem de referência: modelagem do ambiente construído e dos sistemas (sistemas de geração, emissão e distribuição de calor e de frio, ventilação, EnR);
- os elementos da modelagem do empreendimento;
- os resultados obtidos e sua análise.

O relatório poderá se basear no «Guide de rédaction d'une étude de Simulation Thermique Dynamique – Bâtiments Tertiaires – 2013 - Guia de redação de um estudo de simulação termodinâmica – Edifícios Terciários – 2013» disponível no *site* www.certivea.fr.

BASE e 3 a 16 PONTOS (limites de consumo energético)

Estes níveis exigem o alcance de limites de desempenho energético em termos de consumo de energia primária nos 5 sistemas.

A produção de eletricidade renovável é valorizável (cf. introdução desta categoria). Ela pode ser inteiramente deduzida do consumo de energia, qualquer que seja o estudo escolhido para justificar o nível alcançado.

Os níveis de desempenho que podem ser visados são os seguintes:

- BASE: Cep empreendimento \leq 2,60 Cep ref-reg ou Cep ref padrão
- 3 PONTOS: Cep empreendimento \leq 1,80 Cep ref-reg ou Cep ref padrão
- 6 PONTOS: Cep empreendimento \leq 1,60 Cep ref-reg ou Cep ref padrão
- 12 PONTOS: Cep empreendimento \leq Cep ref-reg ou Cep ref padrão
- 14 PONTOS: Cep empreendimento \leq 0,60 Cep ref-reg ou Cep ref padrão
- 16 PONTOS: Cep empreendimento \leq 0 kWh/m²/ano

Estas equivalências só podem ser usadas no âmbito certificação da HQE™ Bâtiments tertiaires en Exploitation - «Bâtiment Durable» (Edifícios terciários em uso e operação – Edifício Durável) e não tem caráter obrigatório. O objetivo aqui é permitir a valorização de um estudo térmico feito no momento da realização e que continue disponível.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE e 3 a 16 PONTOS:

- Cálculo térmico regulamentar local ou simulação termodinâmica.
- Relatório final apresentando as hipóteses e resultados da(s) simulação(ões) termodinâmica(s).
- Fichas técnicas dos elementos implementados com impacto no cálculo térmico.
- Dossiê de Construção do Edifício justificando o uso do padrão ou do cálculo térmico regulamentar.

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos consumos de aquecimento, resfriamento, iluminação, água quente, ventilação e auxiliares para o conjunto dos usuários do edifício, quer se trate de utilizadores ou de visitantes.

Perímetro espacial

- A exigência pode ser avaliada em uma parte de edifício ou no edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

4.1.2. Conhecer o consumo de energia dos aparelhos não levados em conta na exigência 4.1.1

O objetivo desta exigência é avaliar os consumos imobiliários não levados em conta na exigência 4.1.1. Trata-se, sobretudo, do consumo dos equipamentos eletromecânicos, dos equipamentos de produção de calor e/ou frio para os processos e da iluminação não levada em conta na exigência 4.1.1.

1 PONTO

Este nível requer a expressão do conjunto dos consumos imobiliários não levados em conta anteriormente, em kWh/m²/ano.

Para isso, deverá ser fornecido um relatório que inclua:

- ✓ Um inventário dos equipamentos ligados ao ambiente construído não levados em conta na exigência 4.1.1. Isto compreende, por exemplo, os equipamentos eletromecânicos, mas também os equipamentos ligados ao aquecimento, resfriamento, ventilação, água quente e iluminação, desde que não considerados pela exigência anterior, isto é, desde que não estejam ligados à satisfação do conforto dos ocupantes. Este inventário conterá, portanto, sobretudo:



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- os equipamentos de processo para o aquecimento de ambientes (exemplo: manutenção de uma temperatura alta em uma estufa tropical),
- os equipamentos de processo para o resfriamento de ambientes (exemplo: manutenção de uma temperatura otimizada em um local onde se situa um servidor de informática, resfriamento de um frigorífico),
- a iluminação: externa, dos estacionamentos, de segurança, destinada a valorizar objetos ou mercadorias, etc....
- os elevadores e mecanismos assemelhados, etc....
- etc....

Os equipamentos não ligados ao ambiente construído não são levados em conta nesta exigência (exemplo: automação nos escritórios, aparelhos de cozimento nos restaurantes, etc....)

- ✓ as hipóteses de ocupação do edifício e de uso desses equipamentos,
- ✓ os desempenhos dos equipamentos (taxa de eficácia energética dos sistemas de resfriamento, potência de iluminação instalada, etc.)

A superfície considerada nesta exigência será a mesma que a superfície considerada na exigência 4.2.1 para que seja possível comparar os consumos desses diferentes sistemas.

Este estudo pode tomar como base principalmente as regras de aplicação do teste HQE Desempenho, versão de 14/06/2012.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 PONTO:

- Relatório final apresentando os dados de entrada, hipóteses e resultados.
- Nota de cálculo que permita visualizar os resultados.
- Fichas técnicas dos elementos implementados com impacto na nota de cálculo.
- Dossiê de Construção do Edifício justificando as entradas da nota de cálculo.



Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos consumos imobiliários do conjunto do edifício. Ela não se refere aos consumos mobiliários dos utilizadores.

Perímetro espacial

- A exigência pode ser avaliada no edifício ou na parte de edifício. Neste último caso, todos os consumos relativos à parte de edifício devem ser levados em conta, inclusive os consumos partilhados com outras partes de edifício (exemplo: elevadores).

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

4.1.3. Recurso a energias renováveis locais

O objetivo desta exigência é garantir que o recurso às energias renováveis locais foi estudado e eventualmente aplicado, se verificada sua viabilidade.

2 PONTOS

Este nível requer uma reflexão sobre o recurso às energias renováveis. Esta reflexão pode examinar, por exemplo:

- ✓ o recurso às energias renováveis locais,
- ✓ a conexão com uma rede de aquecimento ou resfriamento coletiva ou urbana nas proximidades do sítio, se houver
- ✓ a utilização de bombas de calor e de caldeira de condensação,
- ✓ o recurso à produção combinada de calor e de eletricidade.

Esta reflexão pode consistir na comparação da energia selecionada para o empreendimento com outras energias renováveis possíveis em relação a vários pontos como:

- o consumo de energia em kWh/m²/ano,
- as emissões de gases do efeito estufa em kgCO₂/m²/ano,
- o custo anual de uso e operação compreendendo as despesas ligadas aos consumos anuais de energia, às assinaturas e aos custos de manutenção, com exceção da substituição de produtos ou equipamentos, assim como as receitas ligadas a uma eventual revenda da energia produzida.



Esta reflexão pode ser baseada em um estudo de viabilidade do abastecimento de energia. Para realizar este estudo, é possível tomar como base a diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho da Europa de 19 de maio 2010 [D] ou uma regulamentação local sobre o assunto, se houver.

2 PONTOS

Este nível requer o recurso a uma ou várias cadeia(s) energética(s) local(is) de origem renovável, com expressão da porcentagem de cobertura das necessidades detalhada por sistema energético, assim como a análise e a justificativa da(s) cadeia(s).

A análise da cadeia também é feita a partir dos elementos da reflexão acima. A pertinência da cadeia é avaliada quando se questiona:

- ✓ a porcentagem de cobertura das necessidades: abaixo de certa porcentagem, convém se perguntar se não valeria mais a pena investir em outro sistema ou outra cadeia;
- ✓ o sistema no qual a cadeia é utilizada: por exemplo, há uma pertinência entre a solução implementada e o desafio ambiental do sistema (em relação à edificação e ao contexto de uso e operação)? É possível sobretudo interrogar-se sobre a pertinência de painéis solares térmicos para a água quente em um edifício comercial, se os consumos de água quente forem baixos. O desafio ambiental pode não estar aí;
- ✓ a eficácia dos equipamentos;
- ✓ o impacto ambiental global da solução energética;
- ✓ o tempo de retorno do investimento.

1 PONTO: Valorização de certas instalações

As seguintes instalações são valorizadas nesta exigência pela obtenção de 1 ponto para cada um dos tipos de instalação implantados. Os pontos podem ser acumulados.

- ✓ Os consumos de energia para o aquecimento são cobertos por uma energia de origem renovável local em pelo menos 30%.
- ✓ Os consumos de energia para o refrescamento são cobertos por uma energia de origem renovável local em pelo menos 10%.
- ✓ Os consumos de energia para a água quente são cobertos por uma energia de origem renovável local em pelo menos 30%.
- ✓ O edifício está equipado com um sistema de produção de energia elétrica utilizando energias renováveis garantindo uma produção anual de eletricidade de mais de 25kWh/m² em energia primária.
- ✓ O edifício está equipado com bombas de calor de alto desempenho, de acordo com as seguintes condições:
 - bombas de calor geotérmicas com captor de fluido refrigerante de tipo piso-piso ou piso-água com um coeficiente de desempenho superior ou igual a 3,3 para uma temperatura de evaporação de – 5°C e uma temperatura de condensação de 35°C;
 - bombas de calor geotérmicas de tipo água glicolada/água com um coeficiente de desempenho superior ou igual a 3,3 para temperaturas de entrada e de saída de água glicolada de 0°C e – 3°C no evaporador, e temperaturas de entrada e de saída de água de 30°C e 35°C no condensador, segundo o referencial da norma de ensaio EN 14511-2;
 - bombas de calor geotérmicas de tipo água/água com um coeficiente de desempenho superior ou igual a 3,3 para temperaturas de entrada e de saída de água de 10°C e 7°C no evaporador, e de 30°C e 35°C no condensador, segundo o referencial da norma de ensaio EN 14511-2;
 - bombas de calor ar/água com um coeficiente de desempenho superior ou igual a 3,3 para uma temperatura de entrada do ar de 7°C no evaporador, e temperaturas de entrada e de saída de água de 30°C e 35°C no condensador, segundo o referencial da norma de ensaio EN 14511-2;



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- bombas de calor ar/ar de tipo multi-split (inclusive VRF) ou dutado, com um coeficiente de desempenho superior ou igual a 3,3 para uma temperatura de entrada do ar de 7°C no evaporador e de 20°C no condensador, segundo o referencial da norma de ensaio EN 14511-2.

As fontes de energia renovável consideradas nesta exigência são as energias eólica, solar, geotérmica, aerotérmica, hidrotérmica, marinha e hidráulica, bem como a energia proveniente da biomassa, das descargas de gás, do gás das estações de tratamento das águas servidas e do biogás.

A biomassa é a fração biodegradável dos produtos e resíduos provenientes da agricultura, inclusive das substâncias vegetais e animais da terra e do mar, da silvicultura e das indústrias conexas, bem como a fração biodegradável dos resíduos industriais e domésticos.

Por outro lado, entende-se por cadeia energética local de origem renovável principalmente:

- ✓ os painéis solares térmicos (para a água quente e/ou o aquecimento),
- ✓ os painéis solares fotovoltaicos (para a produção da eletricidade utilizada na edificação),
- ✓ a conexão com uma rede pública de aquecimento (desde que parte significativa desta utilize energias renováveis; a incineração dos resíduos domésticos pode ser considerada como cadeia de energia renovável local se esta incineração for feita respeitando a regulamentação em vigor),
- ✓ a madeira, se este recurso estiver disponível no local,
- ✓ os equipamentos com alto desempenho (PAC, por exemplo) que utilizem em parte ENR locais que permitam diminuir a demanda energética tradicional podem ser assimilados às cadeias energéticas locais de origem renovável,
- ✓ etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- Estudo de viabilidade do fornecimento de energia.
- Análise do sítio ou outro documento justificando a pertinência do uso de energias locais de origem renovável.
-
- Fichas técnicas e Dossiê de Construção do Edifício apontando os equipamentos de energia renovável implantados.
- Nota de cálculo demonstrando a porcentagem de cobertura das necessidades por parte da energia renovável.
- Documento justificando a pertinência da cadeia escolhida.

→ 1 PONTO:

- Dossiê de Construção do Edifício apontando os equipamentos de energia renovável implantados.
- Fichas técnicas demonstrando o desempenho dos equipamentos implantados.



Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito ao conjunto de cadeias energéticas locais de origem renovável, à exceção dos equipamentos geridos exclusivamente pelo utilizador.

Perímetro espacial

- A exigência pode ser avaliada no edifício e seu terreno, ou em partes de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, os níveis BASE e 2 PONTOS podem ser mutualizados para o sítio.

Os níveis 1 PONTO devem ser avaliados edifício por edifício.

Caso particular: nível 1 PONTO relativo à produção de eletricidade.

A produção de eletricidade anual total do sítio pode ser repartida por vários edifícios, mesmo se as instalações de produção estiverem situadas em um único edifício ou em outro elemento do sítio.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, os níveis BASE e 2 PONTOS podem ser avaliados em cada sítio ou então edifício por edifício.

Os níveis 1 PONTO devem ser avaliados edifício por edifício.

Caso particular: nível 1 PONTO relativo à produção de eletricidade.

A produção de eletricidade anual total do sítio pode ser repartida por vários edifícios, mesmo se as instalações de produção estiverem situadas em um único edifício ou em outro elemento do sítio.

4.1.4. Conhecer a influência do sistema de regulação instalado no desempenho energético do edifício

Esta exigência tem por objetivo avaliar a influência de um eventual sistema de regulação instalado na edificação nas economias de energia realizadas.

Esta exigência não se aplica se não houver sistema de regulação instalado no edifício.

1 a 3 PONTOS:

Trata-se de tomar como base a norma europeia EN 15232 - Performance énergétique des bâtiments – impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique du bâtiment (Desempenho energético dos edifícios – Impacto da automação, da regulação e da gestão técnica do edifício) [E], que define as classes de desempenho energético de um sistema de regulação em função dos pontos cobertos por este sistema.

Esta norma vem reforçar a diretiva europeia 2010/31/UE relativa ao desempenho energético dos edifícios (DPEB) [D]. Ela foi concebida para estabelecer convenções e métodos destinados a avaliar o impacto dos sistemas de regulação, de automação e de GTE no desempenho energético dos edifícios (novos, reformados ou existentes). Esta norma especifica:

- ✓ a avaliação da classe de desempenho do sistema de regulação em função das diferentes funções cobertas, e
- ✓ um método para estimar os fatores de economia de energia induzidos pelo sistema.



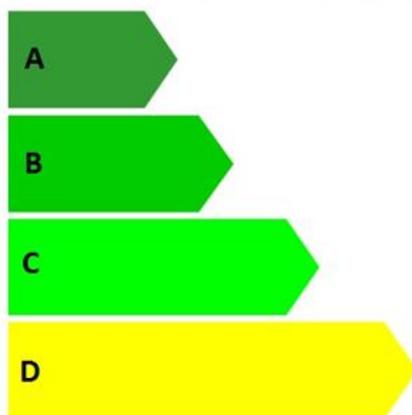
Requer-se um procedimento em dois tempos, em conformidade com os parágrafos 5.3 e 5.4 da norma:

- ✓ Levantar as diferentes funções cobertas pelo sistema de regulação, e atribuir a cada função a classe correspondente (A, B, C ou D). A atribuição das classes é definida no quadro 2. O parágrafo 5.4 da norma especifica o procedimento.
A título de exemplo, em edifícios não residenciais, a função 4.6 «Regulação da temperatura do ar introduzido» deverá ser levada em conta desta maneira:
 - ponto de referência constante : classe C alcançada;
 - ponto de referência variável com compensação da temperatura externa: classe B alcançada;
 - ponto de referência variável com compensação em função da carga: classe A alcançada.
- ✓ Determinar a classe de desempenho energético global (A, B, C ou D) do sistema de regulação. O parágrafo 5.3 da norma especifica o procedimento:
 - o sistema é de classe D se as funções mínimas necessárias à classificação em C não estiverem implementadas;
 - o sistema é de classe C se as funções mínimas necessárias à classificação em C estiverem implementadas. Estas funções estão sintetizadas no quadro 3 da norma;
 - o sistema é de classe B se as funções mínimas necessárias à classificação em C estiverem implementadas E se certas funções específicas de classe A ou B estiverem implementadas. Os reguladores locais devem poder se comunicar com um sistema de automação do edifício;
 - o sistema é de classe A se as funções mínimas necessárias à classificação em B estiverem implementadas E se certas funções específicas de classe A estiverem implementadas.

De modo geral, como mostrado no diagrama a seguir:

- uma classe D corresponde a uma GTE de baixa eficácia energética,
- uma classe C corresponde a uma GTE padrão,
- uma classe B corresponde a uma GTE avançada,
- uma classe A corresponde a uma GTE com um desempenho energético alto.

Classes de Performance de la GTB :



GTB : Gestion Technique du Bâtiment

Classe A:

- GTB à fort rendement énergétique

Classe B:

- GTB avancée

Classe C:

- GTB standard (prise habituellement comme référence)

Classe D:

- GTB non rentable d'un point de vue énergétique

Tradução das caixas de texto: Classes de desempenho da GTE: ABCD. Classe A – GTE com forte rendimento energético. Classe B – GTE avançada. Classe C: GTE padrão (tomada habitualmente como referência). Classe D: GTE não rentável do ponto de vista energético. GTE: Gestão Técnica do Edifício.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Em relação à classe alcançada, pontos* são obtidos:

- 1 PONTO: classe C alcançada,
- 2 PONTOS: classe B alcançada,
- 5 PONTOS: classe A alcançada.

*Estes pontos não podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 a 3 PONTOS:

- Relatório apontando o conjunto dos elementos de regulação implementados.
- Dossiê de Construção do Edifício apontando os elementos de regulação implementados.
- Fichas técnicas apontando as funções desempenhadas pelos os elementos de regulação implementados.

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos sistemas de regulação do edifício, à exceção daqueles geridos exclusivamente pelo utilizador.

Perímetro espacial

- A exigência pode ser avaliada no edifício ou então em partes de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

ÁGUA

5

◀ *Retorno ao sumário geral*

INTRODUÇÃO

Verdadeiro desafio ambiental da sociedade, a gestão da água visa a adiar o esgotamento deste recurso natural e a evitar as poluições potenciais e os riscos de inundação. Gerenciar a água de uma forma ambientalmente correta em um edifício significa estar atento a 3 aspectos:

- ✓ adotar uma estratégia para diminuir o consumo de água potável,
- ✓ gerenciar as águas pluviais no terreno de maneira sustentável,
- ✓ escoar as águas servidas minimizando seu impacto no meio ambiente.

Para alcançar estes objetivos, o empreendedor tem diferentes campos de atuação:

- ✓ limitar a impermeabilização do terreno, criando superfícies permeáveis, a fim de facilitar a infiltração da água no solo e limitar o volume de água pluvial escoada,
- ✓ gerenciar as águas pluviais de maneira alternativa, favorecendo tanto quanto possível soluções técnicas de infiltração/retenção (valas, bacias de retenção ornamentais, etc.),
- ✓ limitar o uso da água potável para certas necessidades que não precisam de água deste tipo,
- ✓ recorrer à reciclagem da água pluvial recuperada para cobrir certos usos que não precisam de água potável e limitar, assim, os rejeitos de água pluvial,
- ✓ reciclar as águas servidas ou uma parte delas se o contexto permitir.

Para uma visão de conjunto da categoria 5, consultar as planilhas por ela sugeridas: a “Síntese dos resultados” retoma o conjunto dos critérios quantitativos desta categoria.

Elementos que agregam valor

- Instalação de equipamentos de alto desempenho nos sanitários (vasos sanitários, chuveiros, torneiras, etc.), tendo em vista limitar as necessidades de água: exigência 5.1.1
- Recuperação da água pluvial e sua utilização nos sanitários para cobrir as necessidades de água: exigência 5.1.2
- Recuperação de água pluvial (ou de água não potável de outro tipo) e sua utilização para outros usos que não nos sanitários: exigência 5.1.2
- Instalação de superfícies permeáveis que permitam a infiltração de uma parte das águas pluviais: exigência 5.2.1
- Instalação de sistemas alternativos de retenção e/ou infiltração das águas pluviais (valas, bacias de retenção ornamentais, poços de infiltração, etc.): exigência 5.2.2
- Instalação de sistemas de tratamento da poluição crônica (sistemas paisagísticos alternativos, etc.): exigência 5.2.3



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- Instalação de sistemas de tratamento da poluição acidental (separadores de hidrocarbonetos) com procedimentos de limpeza: exigência 5.2.4
- Controle dos rejeitos das águas servidas: exigência 5.3.1

ESTRUTURA DA CATEGORIA 5

5.1.Redução do consumo de água potável

Desafios ambientais

A água potável pode ser economizada, principalmente:

- ✓ limitando-se as necessidades de água nos sanitários: isto passa pela instalação de dispositivos hidroeconômicos, isto é, de dispositivos visando a diminuir os volumes de água utilizados nos equipamentos sanitários do edifício (toiletas, mictórios, torneiras, chuveiros...),
- ✓ limitando-se o recurso à água potável para usos que permitem essa medida (outros que não “alimentação” e “higiene corporal”).

Para certos usos é desejável recorrer a águas que não provenham da rede pública de distribuição, sobretudo para os toiletas (descargas, mictórios), a irrigação eventual ou a conservação do edifício. Uma das soluções mais praticadas é o recurso à recuperação das águas pluviais, Esta solução tem a dupla vantagem de contribuir para a economia de água potável e à hidrologia urbana total (via gestão da retenção).

Outras ações também são possíveis; trata-se principalmente da sensibilização dos usuários para práticas mais econômicas.

Exigências

5.1.1. Garantir a economia de água potável nos sanitários

O princípio desta exigência é determinar as necessidades de água dos sanitários (descargas, mictórios, chuveiros, pias, pias de cozinha) em função dos diferentes equipamentos adotados:

- para o edifício (E sanitários);
- para um edifício “de referência” (E ref, sanitários), ou seja, as necessidades de água considerando-se a presença de equipamentos de referência.

As necessidades de água para os sanitários de um edifício “E sanitários” são as necessidades de água dos sanitários do edifício levando-se em conta a instalação de dispositivos de economia de água (descargas de duplo-fluxo, dispositivos reguladores de vazão, etc.).



Equipamento	Exemplos de dispositivos hidroeconômicos
Descargas	Descargas automáticas de 6 L
	Descargas de duplo-fluxo 3L/6L
	Descarga de duplo-fluxo 2L/4L
Mictórios	Mictórios 2L
	Mictórios de enxágue automático 1L a 3L
	Mictórios de enxágue econômico (1L)
	Mictórios sem água
Pias	Torneira de vazão limitada entre 5 L/minutos e 12 L/min*
Chuveiros	Chuveiros de vazão limitada entre 5 L/minutos e 10 L/min*

* Estes valores de vazão correspondem a equipamentos que comportam limitações de vazão (torneira com sensor de presença, misturador com “reductor” de vazão, etc.)

As necessidades de referência de água nos sanitários E ref, sanitários, são as necessidades de água que o edifício teria com equipamentos clássicos, denominados “de referência”.

Os valores de referência são os seguintes:

- descarga: 6 litros/descarga;
- mictório: 3 litros/descarga;
- torneira de pia: 10 litros/minuto;
- chuveiro: 12 litros/minuto.

Trata-se aqui de realizar uma reflexão sobre a água potável partindo-se de um edifício clássico, tal como o proprietário faria se ele não se preocupasse particularmente com a economia de água:

- identificar os equipamentos consumidores de água potável nos sanitários (toaletes, mictórios, chuveiros, pias, pias de cozinha);
- avaliar as necessidades de referência anuais de cada equipamento dos sanitários;
- avaliar as necessidades de referência anuais dos sanitários;
- para diferentes equipamentos, escolher soluções hidroeconômicas apropriadas (incluindo o recurso a água não potável) para diminuir as necessidades anuais de água dos sanitários;
- avaliar as necessidades anuais do edifício após reflexão sobre a economia de água potável.

Este cálculo pode ser realizado com a ajuda de um *software* específico, como, por exemplo, na França, o ELODIE (desenvolvido pelo CSTB), ou então pela ferramenta de cálculo Excel da categoria 5, planilha 01 – Redução das necessidades.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

► **Ilustração segundo a ferramenta de cálculo da CERTIVEA:**

Nesta ferramenta, certos dados devem ser informados pelo utilizador da ferramenta, sobretudo:

- o número de ocupantes permanentes do edifício,
- a percentagem de homens,
- o número de visitantes por dia (em média),
- a duração média da presença dos visitantes nos ambientes,
- para certos equipamentos (pias de cozinha, chuveiros), as frequências de uso, em função do contexto.

1. O cálculo da economia de água é feito com o seguinte método:

Quadro 1: Determinação dos consumos de referência nos sanitários

Parte genérica (exceto hotelaria) – necessidades de referência				
Tipo de aparelho de referência	Consumo do aparelho de referência (L ou L/min)	Duração (min) ou nº de descargas	Frequência da utilização por ocupante permanente (em função das atividades do edifício)	Necessidades diárias de referência (L/dia)
Descarga	6	1		3360
Torneira de pia	10	0.25		1400
Pia (cozinha, cafeteria)	12	0.25	0.1	60
Chuveiro	12	7	0	0
Mictório	3	1		1020
			Necessidades de referência Eref, sanitários (L/dia)	5840

Os dados em amarelo claro são os dados próprios ao empreendimento; devem ser preenchidos pelo proprietário. Quando houver chuveiros no empreendimento, preencher a frequência por ocupante permanente (em função do contexto). Na ausência de chuveiros no empreendimento, colocar 0 na coluna “frequência”. Idem para as pias de cozinha e cafeteria.

2. Determinação das necessidades de água nos sanitários do empreendimento

Os dados em amarelo claro (desempenho dos aparelhos instalados) são os dados próprios ao empreendimento; devem ser preenchidos pelo proprietário.

Nota: para as descargas:

- o valor de 5,625 corresponde a uma descarga de 9L/4,5L,
- o valor de 3,75 corresponde a uma descarga de 6L/3L,
- o valor de 2,5 corresponde a uma descarga de 4L/2L.

Quadro 2: Determinação do consumo convencional de água potável nos sanitários

Parte genérica (exceto hotelaria) – necessidades de referência				
Tipo de aparelho	Consumo do aparelho de referência (L ou L/min)	Duração (min) ou nº de descargas	Frequência de uso e operação por ocupante permanente (em função das atividades do edifício)	Necessidades diárias de referência (L/dia)
Descarga de água	3.75	1		2100
Torneira de pia	10	0.25		1400
Pia (cozinha, cafeteria)	12	0.25		60
Chuveiro	8	7		0
Mictório	2	1		680
Necessidades de referência sanitários (L/dia)				Eref, 4240

3. Determinação da economia de água potável realizada

Em seguida a esses dois cálculos, o nível alcançado é dado pela % B sanitários / Bref sanitários, do seguinte modo:

- ✓ Na hotelaria
 - BASE: B sanitários \leq 1,3 Bref sanitários
 - 2 PONTOS: B sanitários \leq 0,90 Bref sanitários
 - 4 PONTOS*: B sanitários \leq 0,80 Bref sanitários
- ✓ Nos edifícios de escritório/ensino, comércio e logística
 - BASE: B sanitários \leq 1,3 Bref sanitários
 - 2 PONTOS: B sanitários \leq 0,70 Bref sanitários
 - 4 PONTOS*: B sanitários \leq 0,60 Bref sanitários

* Estes pontos não podem ser acumulados.

A fim de atingir os níveis visados, é possível substituir certos equipamentos por equipamentos hidroeconômicos.

USO	EXEMPLOS DE SOLUÇÕES HIDROECONÔMICAS
Toaletes	Volumes de caixas d'água inferiores a 6 litros e descarga de duplo-fluxo (ou interrompida)
Pias	Torneira com temporizador Torneira com sensor de presença Misturador com "reductor" de vazão
Chuveiros	Misturador com "reductor" de vazão, chuveiros de baixa vazão, etc.

► Ilustração segundo o módulo "ÁGUA" do software ELODIE (disponível apenas em Francês e Inglês):



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ o proprietário fornece inicialmente as informações gerais referentes ao edifício (figura 1);
- ✓ o proprietário informa os equipamentos instalados no edifício: tipo de equipamento, consumo de água por uso (figura 2).

Description	Caractérisation du bâtiment	Typologie	Unités complémentaires	Localisation géographique	Réglementation en vigueur
Durée d'occupation du bâtiment, en nombre de mois par an (mois) *			12		
Surface Utile – SU (m²)			8000		
Le nombre d'employés travaillant dans le bâtiment (équivalent temps plein) *			500		
Pourcentage employées femmes dans le bâtiment (%) *			40		
Nombre de visiteurs par an *			18250		
Durée moyenne de présence des visiteurs (jours) *			0.5		
Présence d'une salle à manger avec lave-vaisselle? *			<input checked="" type="checkbox"/> Oui		

* Champ obligatoire pour les calculs.

Figura 1 Informações gerais

Tradução da caixa de texto: Edifício. Edifício de Escritórios. Descrição. Caracterização do edifício. Tipologia. Unidades complementares. Localização geográfica. Regulamentação em vigor. Duração da ocupação do edifício, em número de meses por ano (meses)*: 12. Superfície útil – SU (m²): 8000. Número de empregados que trabalham no edifício (equivalente em período integral)*: 500. Número de visitantes por ano*. Duração média da presença dos visitantes (dias)*. Presença de um refeitório com lava-louças?* . Sim.

* Campo obrigatório para os cálculos:

Type d'équipement	Consommation d'eau par Usage	Fréquence d'utilisation
chasses d'eau type 1	Double flux 4L / 2L	

Figura 2 Dados relativos aos equipamentos

Tradução das caixas de texto: De quantas descargas o edifício dispõe? Acrescentar um tipo de descarga. Tipo de equipamento. Descargas de tipo 1. Consumo de água por uso. Duplo-fluxo 4L/2L. Frequência de uso. De quantos tipos de mictório o edifício dispõe? Acrescentar um tipo de mictório. De quantos tipos de chuveiro o edifício dispõe? Acrescentar um tipo de chuveiro.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

O desempenho obtido referente às necessidades anuais de água dos sanitários é sintetizado na planilha “Resultado dos cálculos de consumo”

Observações:

1. Em um hall de exposições ou qualquer outro edifício que receba atividades temporárias e comporte, durante o ano, períodos de desocupação, os cálculos serão realizados para um período de ocupação.
2. Na logística, os motoristas de caminhão devem ser considerados como “visitantes” na ferramenta de cálculo.
3. Nos estabelecimentos de ensino, os alunos/estudantes devem ser considerados como “ocupantes permanentes” na ferramenta de cálculo, da mesma forma que os professores.
4. No comércio e na hotelaria, os clientes devem ser considerados como “visitantes” na ferramenta de cálculo.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Nota identificando os equipamentos consumidores de água nos sanitários e o objetivo de desempenho visado para a redução das necessidades.
- Cálculo identificando a relação $B_{\text{sanitários}} \leq B_{\text{ref, sanitários}}$, efetuado com uma ferramenta específica (do tipo ELODIE) ou com a ferramenta de cálculo fornecida pela Certivéa.
- Fichas técnicas dos equipamentos consumidores de água.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos equipamentos incluídos no campo de ação do proprietário. Os equipamentos a cargo dos utilizadores não são considerados.

Perímetro espacial

- A avaliação das economias de água é avaliada em partes do edifício ou no edifício.
- O recurso a uma água não potável é avaliado em partes do edifício ou no edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.



5.1.2. Limitar o recurso à água potável

O objetivo desta exigência é valorizar os edifícios em que tenham sido tomadas medidas para economizar a água potável utilizada na irrigação das áreas verdes, na limpeza dos ambientes ou em qualquer outro uso.

Níveis com PONTOS

Pontos são obtidos se tiverem sido tomadas medidas para economizar água:

✓ **Na irrigação das áreas verdes e/ou na limpeza dos ambientes (2 PONTOS*)**

A título de exemplo, poderão ser valorizados:

- os sistemas de irrigação que levem em conta a pluviometria, as faixas de horários menos favoráveis à evaporação ou funcionem automaticamente com mangueiras ou relógios,
- os sistemas de irrigação gota a gota,
- a recuperação de água pluvial para a irrigação e/ou a limpeza dos ambientes,
- os sistemas de recuperação e tratamento das águas cinzas para a irrigação e/ou a limpeza dos ambientes.

✓ **Nos sistemas energéticos e/ou nos sistemas próprios à atividade central do edifício estudado (1 PONTO*)**

A título de exemplo, poderão ser valorizados:

- os sistemas técnicos outros que não aqueles à base de água perdida,
- os sistemas de climatização à base de condensadores de ar ou água pulsada,
- as lavanderias que economizam água, etc.

✓ **Nos ambientes de banho (na hotelaria) (1 PONTO*)**

Por exemplo:

- procedimentos que permitam limitar o esvaziamento da piscinas,
- recuperação da água de lavagem dos filtros, etc.

✓ **Quantificar as economias de água potável (4 PONTOS*)**

Com relação às atividades que necessitam de água mas não de água potável (descargas, mictórios, limpeza, irrigação, outras), é preciso determinar a **porcentagem de cobertura do conjunto dessas necessidades**.

IMPORTANTE: este desempenho deverá ser demonstrado com a ajuda de um balanço dos aportes e necessidades diários de água não potável, levando em conta reciclagem(ns) eventual(is), modelando o comportamento diário do sistema de armazenamento de água e da cobertura das necessidades.

Se o recurso à água pluvial para uso nos sanitários for visado após a realização de obras, é preciso respeitar as medidas da regulamentação local referentes à recuperação de água pluvial, às condições de sua utilização, aos equipamentos e precauções a serem implementados, etc.

As precauções a serem tomadas referem-se:

- ao nível de filtração,
- às superfícies de recuperação das águas pluviais e sua acessibilidade,
- às condições de conservação e de acesso ao tanque de armazenamento,
- à sinalização da rede de água não potável, e
- à proteção / ao acesso às tubulações de água não potável.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

✓ **Implantação de instalações ou equipamentos que permitam realizar economias de água nos principais pontos de consumo (sanitários incluídos) (1 PONTO*):**

Por exemplo: substituição dos misturadores, modificação da capacidade das descargas, modificação dos temporizadores, etc.

Este ponto pode ser obtido mesmo sem o alcance dos patamares da exigência 5.1.1.

* *Estes pontos não podem ser acumulados.*

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS

- Nota técnica dos equipamentos de conservação das áreas verdes.
- Dossiê de Construção do Edifício mencionando a instalação do sistema recuperação da água não potável.
- Visita local.

→ 1 PONTO (na hotelaria)

- Nota explicativa das medidas tomadas para economizar água.
- Nota técnica dos equipamentos.

→ 4 PONTOS

- Nota de cálculo da economia de água realizada.

→ 1 PONTO (práticas em relação aos equipamentos)

- Nota técnica dos equipamentos.
- Registro das práticas implantadas.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos equipamentos no campo de ação do proprietário. Os arranjos dos utilizadores não são elevados em conta.

Perímetro espacial

- A avaliação das economias de água é feita no edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio ao nível do edifício.





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS



5.2. Gestão das águas pluviais no terreno

Desafios ambientais

O objetivo desta subcategoria é avaliar detalhadamente o desempenho das disposições implementadas para **gerenciar as águas pluviais de maneira sustentável**, atendendo às exigências regulamentares em vigor.

Esta gestão sustentável das águas pluviais permite:

- ✓ favorecer a infiltração da água pluvial no terreno, por meio da instalação de superfícies permeáveis,
- ✓ prevenir o risco de sobrecarga da rede de coleta e das estações de tratamento associadas,
- ✓ limitar a poluição difusa e o risco de poluição acidental do meio natural.

IMPORTANTE: a gestão sustentável das águas pluviais no edifício e em seu terreno é, antes de tudo, condicionada pelo conhecimento do contexto: em particular **a identificação das restrições em relação ao solo e ao subsolo** (natureza, possibilidade de infiltração, etc.), **as exigências da regulamentação local** (superfície das áreas verdes, vazão, saneamento coletivo ou não coletivo, etc.) e o **entorno do projeto** (exutores presentes, rede unitária ou separada, zonas de poluição por escoamento, etc.).

Para otimizar as opções de implantação, o empreendedor pode ou deve intervir em quatro aspectos:

- ✓ limitar a impermeabilização: favorecer a percolação das águas pluviais nos solos, a fim de manter o mais possível o ciclo da água e limitar a quantidade de água escoada;
- ✓ a retenção temporária após as chuvas, assegurando um escoamento controlado, quer no meio natural quer no sistema de drenagem;
- ✓ o tratamento da água de escoamento: recuperar a água escoada e depois tratá-la em função de sua natureza antes do descarte;
- ✓ considerar o risco de poluição acidental - antecipar o risco de escoamento das águas pluviais em superfícies de risco (estacionamentos, zonas de circulação, etc.) após a ocorrência de um acidente (o derramamento de hidrocarbonetos, por exemplo).

Exigências

5.2.1. Mapeamento da gestão das águas pluviais no terreno

O objetivo desta exigência é valorizar os edifícios em que houve esforços especiais na gestão da infiltração e da retenção, principalmente no que se refere à presença de superfícies permeáveis. Estas favorecem a percolação das águas pluviais nos solos, e permitem a manutenção do ciclo natural da água.

BASE

Fazer um mapeamento da gestão da água no sítio, identificando:

- ✓ a natureza do subsolo e seu potencial de infiltração; e
- ✓ zonas de risco impermeabilizadas nas quais as águas podem escoar e levar a uma poluição acidental.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

✓ **As obrigações regulamentares locais referentes à:**

- Impermeabilização;
- retenção de água pluvial;
- poluição crônica e acidental.

O nível BASE também requer a determinação do coeficiente de impermeabilização do terreno C_{imp} e a vazão Q_f . O objetivo visado é valorizar o conhecimento das características do terreno em matéria de impermeabilização.

Níveis com PONTOS

- ✓ O nível 2 PONTOS exige um coeficiente de impermeabilização global inferior a 80%.
- ✓ O nível 3 PONTOS é obtido se o coeficiente de impermeabilização global for inferior a 65%.

A impermeabilização do terreno depende do tipo de superfície.

A figura 3 abaixo apresenta diferentes configurações de superfícies para uma implantação típica:

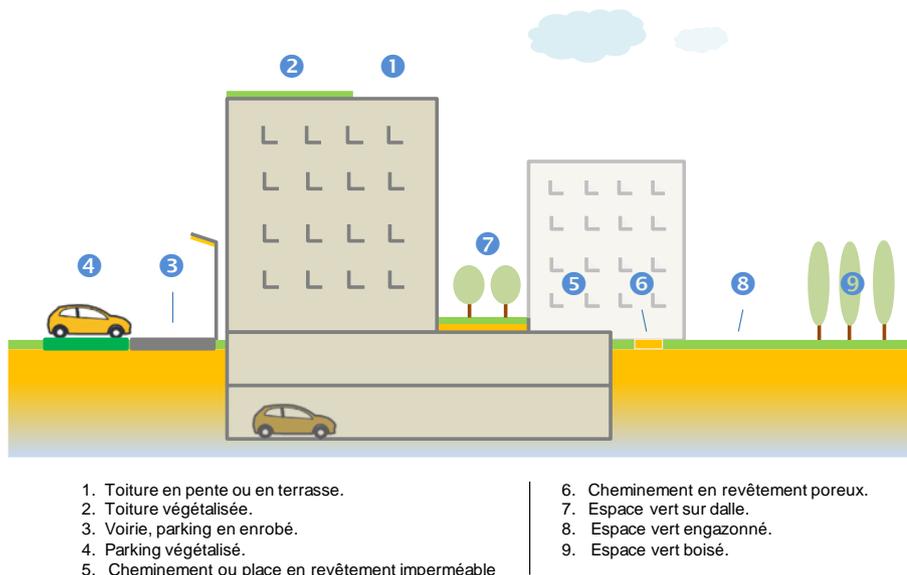


Figura 3: Configuração das superfícies para uma implantação em termos de sua impermeabilização (Fonte: SEPIA Conselhos)

Tradução das caixas de textos:

1. Cobertura inclinada ou em terraço
2. Cobertura vegetal
3. Ruas, estacionamento asfaltado
4. Estacionamento vegetalizado
5. Via para pedestres ou áreas com pavimentação impermeável
6. Via para pedestres com revestimento poroso
7. Espaço verde sobre laje
8. Espaço verde sobre solo gramado
9. Espaço verde sobre solo e arborizado

A implantação de revestimento poroso, de reservatórios permeáveis sob calçadas ou vias para pedestres (cf. Figura 4) permite limitar a impermeabilização do sítio.

Estas técnicas fazem parte das técnicas ditas «alternativas» de saneamento pluvial. Elas exigem uma concepção e uma realização cuidadosa, a fim de garantir um funcionamento eficaz e perene.

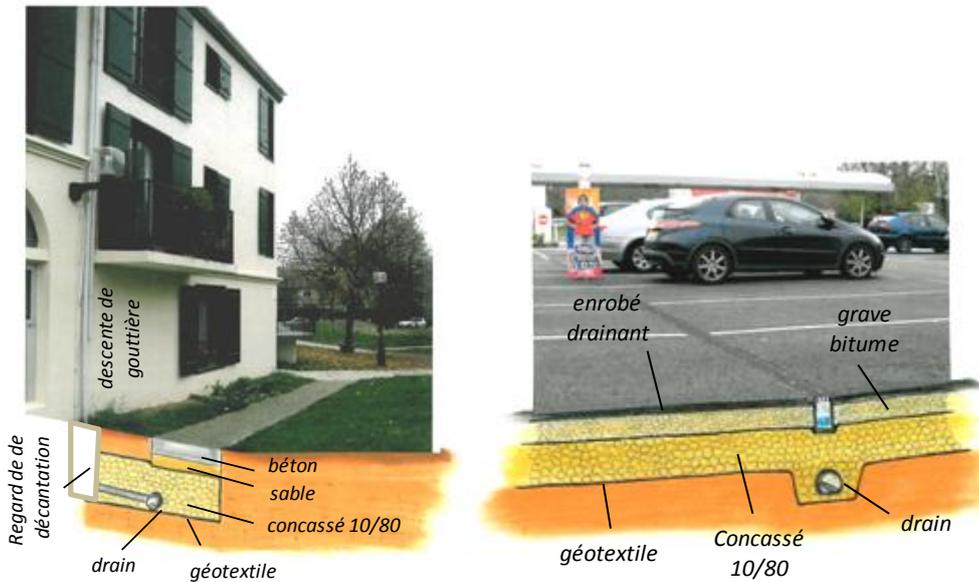


Figura 4: Exemplos de reservatórios permeáveis sob vias para pedestres e estacionamentos

Tradução das caixas de texto

1ª ilustração : calha, tanque de decantação, dreno, geotêxtil, concreto, areia, armadura 10/80.

2ª ilustração : asfalto drenante, camada de betume, geotêxtil, armadura 10/80, dreno.

As áreas verdes em plena terra também favorecem a permeabilidade do terreno. Além disso, as folhas das árvores contribuem para limitar o escoamento, retendo uma parte das precipitações. A instalação de complexos vegetalizados na cobertura favorece, igualmente, a limitação dos volumes descartados a jusante da cobertura.

Nota: as soluções técnicas e/ou arquitetônicas adotadas dependem do contexto do sítio e dos seguintes dados:

- Natureza do solo: coeficiente de impermeabilização (classe de permeabilidade), e capacidade de infiltração do solo,
- Exigências regulamentares locais (parte relativa às áreas verdes do Plano Local de Urbanismo / Plano de Desenvolvimento Urbano, se houver).

A impermeabilização na escala do terreno é avaliada pelo cálculo do coeficiente de impermeabilização global. O coeficiente de impermeabilização global do terreno C_{imp} é definido como a razão entre a superfície impermeabilizada S_{imp} de um terreno e sua superfície total S_t :

$$C_{imp} = \frac{S_{imp}}{S_t}$$

O coeficiente de impermeabilização na escala do terreno é calculado através de uma média ponderada, isto é, somando-se o conjunto das superfícies “unitárias” e seus coeficientes de impermeabilização unitários:

$$C_{imp} = \frac{C_1 \times S_1 + C_2 \times S_2 + \dots + C_n \times S_n}{S_t}$$

O Quadro 3, a seguir, apresenta a lista dos coeficientes de impermeabilização unitários por tipo de superfície a serem utilizados no cálculo do coeficiente de impermeabilização global. Trata-se do único quadro de referência.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Quadro 3: Coeficientes de impermeabilização de referência

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



Tipo de superfície	Detalhes	Coeficiente de impermeabilização
Coberturas	Coberturas inclinadas ou em terraço (com ou sem estrutura granular)	1,0
	Coberturas vegetalizadas extensivas (espessura do substrato inferior a 15 cm)	0,7
	Coberturas vegetalizadas semi-intensivas (espessura do substrato entre 15 e 30 cm)	0,6
	Coberturas vegetalizadas intensivas (espessura do substrato além de 30 cm)	0,4
Ruas, estacionamentos	Ruas ou estacionamentos com asfalto usual impermeável	1,0
	Estacionamentos vegetalizados	0,7
	Calçada com reservatório permeável em solo com dominância limosa ou argilosa	0,7
	Calçada com reservatório permeável em solo com dominância arenosa	0,4
Vias e praças para pedestres	Vias para pedestres ou praças com revestimento impermeável	1
	Vias ou praças para pedestre em concreto poroso, estabilizado ou pavimentado com componentes com juntas largas (exceto se situadas em lajes)	0,6
Áreas verdes	Áreas verdes em lajes (ou vegetalização intensiva)	0,4
	Áreas verdes em solo gramado (exceto vias para pedestres e ruas internas)	0,2
	Superfícies arborizadas (cobertura por árvores de mais de 70% do solo, com exceção das vias para pedestres e ruas internas)	0,1

Para efetuar o cálculo do coeficiente de impermeabilização, pode-se utilizar a ferramenta específica da categoria 5, planilha 02 – Balanço das superfícies.

Abaixo há um exemplo de cálculo do coeficiente de impermeabilização para um projeto típico.



Bilan des surfaces du projet			
	Type de surface	Surface (m ²)	Coeff d'imperméabilisation élémentaire
Espaces verts	Espaces verts boisés	0	0,1
	Espaces verts engazonnés	1179	0,2
	Espaces verts sur dalle	0	0,4
Voiries	Surface en béton poreux, stabilisé ou en pavage à larges joints	457	0,6
	Chaussées à structure réservoir perméable sur sol sableux	121	0,4
	Chaussées à structure réservoir perméable sur sol limoneux	0	0,7
	Parking végétalisé	0	0,7
	Surfaces imperméabilisées (cheminements, voiries, parkings)	1833	1
Toitures	Toiture végétalisée intensive	0	0,4
	Toiture végétalisée semi-intensive	0	0,6
	Toiture végétalisée extensive	0	0,7
	Toiture imperméable	1110	1
Autre			
TOTAL		4700	
Coefficient d'imperméabilisation global		0,74	

Tradução das caixas de texto: Balanço das superfícies do projeto. Tipo de superfície (m²). Coeficiente de impermeabilização elementar. Áreas verdes. Superfícies arborizadas. Superfícies gramadas. Áreas verdes no calçamento. Vias. Superfície em concreto poroso, estabilizado ou pavimentado com componentes com juntas largas. Calçadas com reservatório permeável em solo limoso. Estacionamento vegetalizado. Superfícies impermeabilizadas (vias para pedestres, ruas, estacionamentos. Coberturas. Cobertura vegetalizada semi-intensiva. Cobertura vegetalizada extensiva. Cobertura impermeável. Total. Coeficiente de impermeabilização global.

IMPORTANTE:

- ✓ Caso a impermeabilização seja tratada e gerida em nível de uma zona de implantação que ultrapasse o âmbito do terreno do empreendimento, as medidas tomadas na zona de implantação podem justificar o alcance do nível de desempenho visado. O nível BASE também será considerado como atingido se as recomendações sugeridas para a zona forem respeitadas.
- ✓ Caso o **levantamento** demonstre que a infiltração não está autorizada no terreno, por se ter mostrado impossível ou não pertinente, esta exigência não se aplica.
- ✓ O coeficiente a ser utilizado para as superfícies impermeáveis identificadas (telhados, ruas, etc.) das obras de armazenamento destinadas à reciclagem das águas de chuva para usos de irrigação, sanitários ou de águas de processos industriais, é o mesmo que o detalhado anteriormente no Quadro 3. De fato, a utilização das águas pluviais não pode ser levada em conta de maneira simples no cálculo do coeficiente global de impermeabilização no terreno.
- ✓ Na presença de superfícies **não cobertas pelo quadro 3**, o valor do coeficiente de impermeabilização deverá ser definido em coerência com os outros valores do quadro, e deverá ser objeto de comprovação (por meio de referências bibliográficas, nota técnica do construtor...).
- ✓ O envio das águas pluviais a um exutório natural (rio, curso d'água, etc.) após um tratamento eventual, não permite dizer que o terreno é permeável.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Levantamento da gestão da água no sítio identificando, sobretudo:
- a natureza do subsolo e seu potencial de infiltração;
- as zonas de risco impermeabilizadas nas quais as águas podem escoar e levar a uma poluição acidental;
- **as obrigações regulamentares locais em matéria** de impermeabilização, de retenção de água pluvial, de poluição crônica e acidental.
- Nota de cálculo do coeficiente de impermeabilização global.

→ Níveis com PONTOS

- Coeficiente de impermeabilização por superfície, planta do terreno apresentando as superfícies impermeabilizadas, comprovação da porcentagem de impermeabilização alcançada.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no mínimo no terreno, e a avaliação pode ser estendida para o sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio (mutualização possível no sítio).

5.2.2. Estocar um volume de água pluvial suficiente para gerir um episódio chuvoso excepcional e gerir as águas pluviais de modo alternativo

BASE

Em função do levantamento realizado em 5.2.1, trata-se de comprovar que o volume de armazenamento temporário das águas pluviais no terreno está em conformidade com a regulamentação local em vigor, aplicável ao edifício em uso e operação, de modo a atender à vazão regulamentar.

Na falta de regulamentação local **aplicável ao edifício em operação**, requer-se uma reflexão sobre o armazenamento temporário das águas pluviais e a vazão do terreno.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

O levantamento deverá conter, no mínimo:

- ✓ a coleta e a análise das recomendações aplicáveis à gestão das águas pluviais,
- ✓ os volumes de armazenamento para cada parte da edificação destinada ao armazenamento determinando-se previamente cada sub-bacia em declive de coleta.

Níveis com PONTOS

Implementação de técnicas de infiltração que infiltrem uma parte das águas pluviais armazenadas (2 PONTOS).

- ✓ **Técnicas alternativas de gestão das águas pluviais (2 ou 3 PONTOS)**
O volume de armazenamento temporário de águas pluviais no terreno é realizado com técnicas alternativas em até:
 - 40% (2 PONTOS)
 - 60% (3 PONTOS)



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

✓ **Desconexão das águas pluviais (4 PONTOS)**

As águas pluviais coletadas no terreno não são coletadas pelas redes de águas pluviais e de águas servidas. Elas são armazenadas, por exemplo, tendo em vista uma reutilização ou de sua infiltração no solo (rejeito zero).

Exemplos de técnicas alternativas:

- valas e bacias de retenção ornamentais,
- fossos e colchões drenantes,
- calçadas com reservatórios permeáveis, e
- regulação por meio de coberturas com ou sem vegetalização.

Exemplos de técnicas usuais:

- bacias de retenção enterradas em concreto ou em metal,
- armazenamento por canalização superdimensionada, e
- bacias de retenção a céu aberto profundas e vedadas.



Bassin paysager d'infiltration à dominante minéral en Savoie (73)



Bassins paysager à proximité de la gare de Saint-Valéry en Caux (76)

Figura 5: Exemplos de técnicas alternativas.

Tradução das caixas de texto: 1ª ilustração: vala de retenção e infiltração com agregados minerais na Savoie. 2ª ilustração: bacias de retenção ornamentais nas proximidades da estação se Saint Valéry en Caux.

A título de exemplo (figura 5), a bacia de retenção ornamental é um espaço vegetalizado pouco profundo, permeável, que permite armazenar e infiltrar as águas da chuva.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

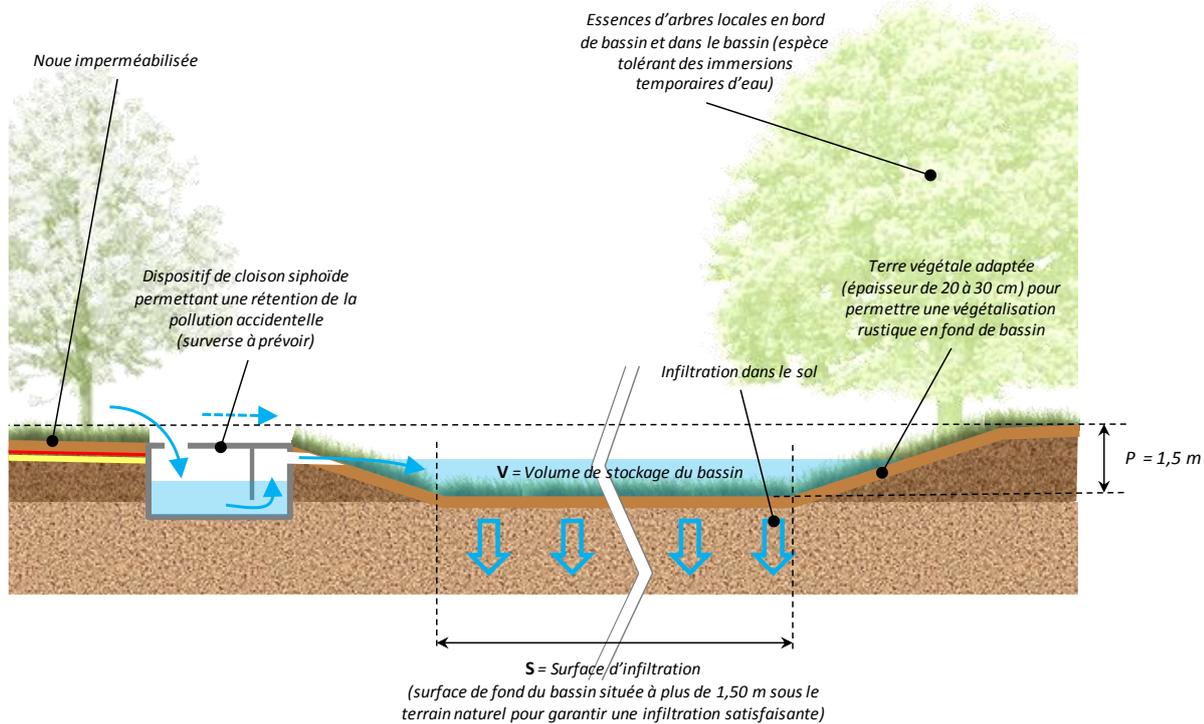


Figura 6: Corte típico de uma bacia de retenção ornamental (fonte: SEPIA Conselhos)

Tradução das caixas de texto:

Vala impermeabilizada.

Dispositivo de fechamento tipo sifão, permitindo a retenção da poluição acidental (prever cheias).

Espécies de árvores locais ao redor da bacia e na bacia (tolerantes à imersões temporárias).

Solo vegetal adaptado (espessura de 20 a 30 cm) para permitir uma vegetação rústica no fundo da bacia.

V=volume do armazenamento da bacia.

Infiltração no solo.

S=superfície de infiltração (superfície do fundo da bacia situada a mais de 1,50 m sob o terreno natural para garantir uma infiltração satisfatória).

A alimentação se faz por escoamento direto por meio de valas ou canalizações enterradas. A drenagem da bacia é efetuada por meio de infiltração ou por descarte de vazão limitada na rede. As vantagens identificadas de uma bacia de retenção ornamental são, assim, as seguintes:

- ✓ integração das áreas verdes,
- ✓ possibilidade de superposição da função hidráulica com um espaço paisagístico ou ecológico (zona úmida) e de lazer (bacia seca), e
- ✓ pouca técnica, baixo custo de execução e operação para a bacia seca.

Atenção: o tratamento dos sistemas de gestão das águas pluviais implantados de modo paisagístico é valorizado com 3 pontos na categoria 1.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Análise das obrigações regulamentares locais aplicáveis ao edifício em uso e operação, em matéria de retenção de água pluvial (nos diferentes níveis considerados) no âmbito do balanço.
- Comprovação de um volume regulamentar de armazenamento temporário das águas pluviais em conformidade com a regulamentação local em vigor.
- Planta da rede de águas pluviais na qual figuram as obras de coleta, de pré-tratamento e de armazenamento, especificando os volumes armazenados e os diferentes setores de coleta.
- Fotos das técnicas implantadas (tanque de armazenamento, vala, bacia de retenção ornamental, etc.).
- Dossiê de Construção do Edifício mencionando a adoção das técnicas em questão.
- Carnê de conservação e de manutenção para as técnicas em questão.

→ Níveis com PONTOS

- Avaliação da porcentagem do volume de água pluvial armazenado com técnicas alternativas.
- Planta na qual figurem as obras de gestão alternativas.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no mínimo no terreno, e a avaliação pode ser estendida para o sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio (mutualização possível no sítio).

5.2.3. Combater a poluição crônica

O objetivo visado é otimizar a redução da poluição crônica gerada pelo escoamento de águas no terreno. Trata-se de garantir que as águas de escoamento potencialmente poluídas sejam pré-tratadas, a fim de estar em conformidade no mínimo com a regulamentação em vigor.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

A poluição crônica das águas pluviais está ligada essencialmente à circulação e ao estacionamento de veículos, pelo uso de detergentes na limpeza das vias internas de circulação e dos espaços de estacionamento.

BASE

No nível BASE, devem ter sido tomadas medidas para recuperar as águas de escoamento poluídas e tratá-las antes de seu descarte, em função de sua natureza.

As obras de pré-tratamento a montante estão situadas na altura da coleta do escoamento das vias. Pode-se tratar de:

- bocas de lobo com câmaras de decantação,
- filtros (sobre seixos, areia) apropriados à natureza das água em questão,
- bueiros equipados com filtros de pré-tratamento.

A despoluição, portanto, é essencialmente mecânica.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Análise das obrigações regulamentares locais com relação à poluição crônica (conforme os diferentes níveis considerados) no âmbito do levantamento.
- Planta da rede de águas pluviais na qual figurem o(s) dispositivo(s) de luta contra a poluição crônica, especificando a previsão de ocorrência de chuva levada em conta.
- Nota de conservação do(s) dispositivo(s) instalado(s).
- Fichas técnicas do(s) dispositivo(s).

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no mínimo no terreno, e a avaliação pode ser estendida para o sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio (mutualização possível no sítio).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

5.2.4. Combater a poluição acidental

Se o levantamento identificar a presença de áreas de risco, é preciso garantir seu confinamento. Trata-se, essencialmente, de evitar riscos de vazamento de hidrocarbonetos ou outros poluentes em calçadas ou em pátios de armazenamento descobertos.

BASE

No nível BASE, após a identificação das áreas impermeabilizadas de risco no âmbito do levantamento, é necessário:

- ✓ adotar sistemas de tratamento das águas pluviais dotados de *by-pass*, de acordo com a regulamentação local, e
- ✓ elaborar uma nota de conservação semestral desses sistemas, a ser encaminhada ao responsável pela conservação dos equipamentos de tratamento das águas pluviais.

As áreas impermeabilizadas de risco são as seguintes:

- os postos de gasolina, as áreas de limpeza de veículos, as atividades petroquímicas,
- as áreas de armazenamento suscetíveis de provocar vazamento de substâncias perigosas, sobretudo em caso de vazamento de produtos,
- as áreas de circulação ou de estacionamento de veículos pesados, e
- os estacionamentos com mais de 30 vagas para veículos leves, ou as vias de mais de 500 m² de um único dono.



Figura 7: Exemplos de áreas de risco na luta contra a poluição acidental

Convém obter previamente, junto ao serviço de saneamento local, a validação referente aos setores de risco. Se houver riscos no empreendimento, as medidas a serem tomadas para alcançar este nível BASE são soluções que permitam a retenção do volume de poluição vazado. Pode se tratar, por exemplo, de reservatórios que disponham de um volume morto e de tabiques sifóides ou separadores de hidrocarbonetos.

Nível com PONTOS

Alerta de saturação dos equipamentos (1 PONTO)

Este nível exige a instalação de um dispositivo de alerta na edificação, se esta última atingir sua capacidade máxima de hidrocarbonetos.

A nota de conservação, então, deverá especificar a intervenção necessária para eliminar as lamas em uma cadeia apropriada a seu nível de poluição.

Procedimento de intervenção (3 PONTOS)



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Este nível exige a elaboração de um procedimento de intervenção e de gestão dos poluentes, bem como a transmissão desse procedimento ao responsável pelo uso e operação. Esse procedimento deverá especificar os recursos humanos e materiais utilizados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Análise das obrigações regulamentares locais com relação à poluição acidental (conforme os diferentes níveis considerados) no âmbito do levantamento.
- Documento especificando os objetivos esperados com relação ao tratamento da poluição acidental.
- Atenção ao inventário das áreas de risco.

Na presença de áreas de risco:

- Planta das obras executadas na rede de saneamento pluvial no qual figure(m) o(s) dispositivo(s) de combate à poluição acidental.
- Fotos do(s) dispositivo(s) implantados.
- Dossiê de Construção do Edifício mencionando a instalação do(s) dispositivo(s) em questão.
- Nota de conservação do(s) dispositivo(s) instalado(s).

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito aos espaços externos incluídos no campo de ação do proprietário. Os arranjos externos dos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no mínimo no terreno, e a avaliação pode ser estendida para o sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017





5.3. Gestão das águas servidas

Desafios ambientais

No saneamento das águas servidas provenientes da operação de um empreendimento, duas situações se apresentam:

- ✓ o edifício está ligado à rede pública de esgoto sanitário, caso em que a preocupação relativa ao saneamento visa exclusivamente garantir eventuais pré-tratamentos necessários antes do descarte no sistema público;
- ✓ o edifício dispõe de um sistema de saneamento individualizado, caso em que o empreendimento deve submeter-se às exigências de descarte regulamentares.

O presente referencial visa a verificar a conformidade do edifício à regulamentação em matéria de saneamento. Trata-se de identificar todas as águas servidas potencialmente presentes no sítio e de tomar medidas para assegurar esta conformidade.

Exigências

5.3.1. Controlar os rejeitos das águas servidas

BASE

Requer-se, no nível BASE, a identificação das naturezas das diferentes águas servidas presentes, e o respeito à regulamentação local.

Na falta de regulamentação local referente a saneamento não coletivo, são necessárias medidas para controlar o descarte dessas águas.

São consideradas águas servidas as águas tornadas impróprias para consumo humano por uma utilização anterior, em uma atividade doméstica ou industrial:

- águas cinzas,
- águas negras,
- águas industriais (inclusive a água de piscina),
- águas de eventuais processos presentes, etc.

Também se requer, no caso de sistema de saneamento não coletivo, a realização de um **estudo do solo** e o **dimensionamento das instalações de saneamento** não coletivo, assegurando o tratamento das águas servidas e a proteção dos lençóis subterrâneos.

- ✓ O **estudo do solo** deverá ser realizado antes de qualquer ação e incluir os seguintes parâmetros: o local de instalação, a natureza e a textura das formações do subsolo, o coeficiente de permeabilidade do solo, a topografia do local, a estrutura das camadas geológicas subjacentes (o nível da rocha, das águas subterrâneas ou de cada camada de solo permeável, pouco permeável ou impermeável, conforme o caso). Este estudo do solo tem por objetivo principal estudar a viabilidade da infiltração no local do empreendimento das águas servidas após tratamento e, mais amplamente, as diferentes possibilidades de descarte das águas servidas após seu tratamento, em função do contexto local.
- ✓ A **escolha** e o **dimensionamento da instalação** de saneamento não coletivo deverão ser compatíveis com as características do empreendimento e com as recomendações da norma **EN 12566 [A]** intitulada “pequenas instalações das águas servidas até 50 PTE” constituída atualmente por 3 partes:
 - Parte 1: Fossas sépticas pré-fabricadas
 - Parte 2: Sistema de infiltração no solo
 - Parte 3: Estações de depuração das águas servidas domésticas prontas para uso e/ou reunidas no local do empreendimento
- ✓ O **sistema** escolhido deverá ser justificado em função das conclusões destes estudos.

4 PONTOS:

Medidas técnicas adotadas para tratar as águas servidas de modo a satisfazer os valores-limite de descarte dessas águas mencionados abaixo:

- ✓ DBO5: 35 mg/L
- ✓ MES: 30 mg/L
- ✓ **OU** respeito à regulamentação local, se mais restritiva que os valores citados.

As medida em DBO5 e em MES deverão ser realizadas conforme o protocolo de medida das normas ISO 5815 **[B]** e EN 872:2005 **[C]**. Sistemas de apoio podem ser adotados para respeitar estas exigências, tais como ancinhos, desarenadores, coletores de gordura, filtros, etc.

Importante: na presença de uma regulamentação local mais restritiva que os valores citados, o nível 4 PONTOS é obtido.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Análise des obrigações regulamentares locais em matéria de saneamento.
- Plantas das redes de águas servidas.
- Fotos da instalação implantada.
- Ficha técnica da instalação implantada.
- Carnê de conservação e de manutenção da instalação.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito ao campo de ação do proprietário.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada no mínimo no terreno, e a avaliação pode ser estendida para o sítio.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio (mutualização possível no sítio).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

RESÍDUOS

6

◀ [Retorno ao sumário geral](#)



Fundação Vanzolini

153 / 324

© Fundação Vanzolini e Cerway – Referencial técnico para edifício em operação


cerway
MORE SENSE, MORE PROGRESS

INTRODUÇÃO

A qualidade ambiental de uma edificação existente com relação à gestão dos resíduos de uso e operação diz respeito às áreas de resíduos (qualidade das áreas e posicionamento), e também a certos dispositivos no sítio (para a redução do acúmulo de resíduos ou para a compostagem, visando a valorização dos resíduos orgânicos no local).

A qualidade da operação da gestão dos resíduos (triagem, cadeias de tratamento...) não é avaliada aqui, pois decorre do uso e operação da edificação.

Elementos valorizáveis.....

- Medidas para favorecer a valorização dos resíduos orgânicos no sítio: exigência 6.1.1
- Medidas para favorecer a redução do acúmulo de resíduos de uso e operação: exigência 6.2.1
- **Dimensionamento apropriado** da zona de armazenamento final dos resíduos: exigência 6.2.1
- **Posicionamento das diferentes áreas de resíduos** em relação aos fluxos dos resíduos: exigência 6.2.2

IMPORTANTE: esta categoria trata dos resíduos de uso e operação gerados pelas atividades ligadas à utilização da edificação, e não dos resíduos decorrentes da conservação/manutenção. A gestão dos resíduos de conservação e manutenção é abordada na categoria 3 do eixo «Gestão Sustentável».



6.1. Otimizar a valorização dos resíduos de uso e operação

Desafios ambientais

Independentemente da qualidade da gestão dos resíduos produzidos em seu edifício (triagem, cadeias de tratamento...), o proprietário pode favorecer uma boa gestão colocando à disposição, no local do empreendimento, certos dispositivos destinados principalmente a valorizar os resíduos orgânicos ou a reduzir o acúmulo dos resíduos.

Exigências

6.1.1. Favorecer a valorização dos resíduos orgânicos

«Os resíduos orgânicos, ou resíduos fermentáveis, são os resíduos de origem vegetal ou animal que podem ser degradados pelos micro-organismos para os quais representam uma fonte de alimentação. Incluem: os vegetais, os resíduos putrescíveis de cozinha e aqueles coletados junto a cantinas e restaurantes de empresas, e papéis e papelão sujos sob certas condições.» (Referência: [@actu-environnement.com](#))

Esta exigência aplica-se, assim, principalmente a edificações com produção significativa de resíduos orgânicos (edifícios que comportem um restaurante de empresa, sítios com presença de áreas verdes...).

O objetivo desta exigência é encorajar a valorização dos resíduos orgânicos *in-situ*, propondo um espaço e uma plataforma de armazenamento desses resíduos. A valorização dos resíduos orgânicos *in-situ* representa um ganho ambiental, por evitar o seu transporte e pelas reutilizações possíveis no sítio (retorno ao solo, produção de biogás...).

2 PONTOS

Este nível requer a presença de uma unidade de valorização *in-situ*. Por unidade de valorização, entende-se um espaço dedicado à compostagem, que permita o armazenamento dos resíduos orgânicos antes de sua reutilização no sítio. Este espaço de armazenamento deve ser planejado de modo a não causar incômodos aos ocupantes do edifício e vizinhos.

As medidas também devem ser justificadas tendo em vista outras alternativas de valorização de resíduos orgânicos. A valorização dos resíduos orgânicos permitida graças a este espaço de armazenamento deve levar, portanto, a um balanço ambiental* melhor do que o que outras soluções.

Casos de não aplicabilidade da exigência:

- ✓ Produção pouco significativa de resíduos orgânicos no sítio (ex: ausência de restaurante, ausência de áreas verdes...).
- ✓ Balanço ambiental inferior comparado a um tratamento fora do sítio.

*Balanço ambiental: trata-se de estudo visando a contabilizar os impactos ambientais de um empreendimento, no caso a valorização dos resíduos orgânicos *in-situ*. Os impactos gerados pela valorização dos resíduos orgânicos *in-situ*, assim como os impactos evitados graças a ela, devem ser contabilizados. O balanço é favorável se os impactos evitados forem superiores aos impactos gerados. Os impactos podem ser medidos por indicadores ambientais, tais como o consumo de recursos naturais, a poluição do ar, da água, o transporte, o aporte em substância orgânica para os solos... Estes indicadores são de livre escolha, em função dos desafios ligados ao contexto do empreendimento.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- Estudo dos fluxos de resíduos de uso e operação (demonstrando a produção de um volume significativo ou não de resíduos orgânicos).
- Plantas e/ou fotos que permitam identificar a zona específica e o dispositivo de armazenamento dos resíduos orgânicos.
- Estudo específico apresentando o balanço ambiental da valorização dos resíduos orgânicos no sítio em comparação com a valorização fora do sítio.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Neste nível 2 PONTOS, a exigência leva em conta os resíduos orgânicos produzidos nas superfícies da parte de edifício. No entanto, para comprovar o atendimento a esta exigência, as medidas podem ter sido tomadas para a edificação ou para o sítio.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades e perímetro espacial

- Neste nível 2 PONTOS, a exigência leva em conta os resíduos orgânicos gerados no conjunto da edificação e do terreno.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, a exigência pode ser mutualizada para eles. Assim, pode haver apenas uma única unidade de valorização no conjunto de edifícios, desde que tenha sido dimensionada levando em conta os resíduos orgânicos produzidos pelo conjunto desses edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, este nível 2 PONTOS não pode ser comprovado no conjunto: Ele pode ser comprovado apenas no sítio ou no edifício.

6.1.2. Favorecer a redução do volume de resíduos de uso e operação

Esta exigência se aplica principalmente às edificações com produção significativa de resíduos em termos de volume, tais como as atividades logísticas, comerciais e hoteleiras.

O objetivo desta exigência é encorajar a redução do volume de resíduos de uso e operação, assim que são produzidos. Reduzir o volume dos resíduos permite a otimização de seu transporte para tratamento, e uma diminuição da superfície das áreas de resíduos.

A redução do volume de resíduos de uso e operação não é um elemento de qualidade intrínseca do edifício. No entanto, o proprietário pode estimular esta prática pela disponibilização de um sistema de redução e pela alocação de um espaço para acolher este sistema.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2 PONTOS

Este nível é alcançado se houver no sítio um dispositivo de redução do volume de resíduos de uso e operação, como um compactador ou moedor de resíduos. Este sistema de redução deve ser apropriado ao tipo de resíduos cujo volume represente um desafio no sítio.

A redução dos resíduos orgânicos via reutilização no local ou compostagem não pode ser avaliada aqui, já que é avaliada na exigência 6.1.1. acima.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- Estudo dos fluxos de resíduos de uso e operação (apontando a produção de um volume significativo ou não de resíduos).
- Plantas e/ou fotos que permitam identificar o sistema de redução do volume de resíduos.
- Ficha técnica do sistema de redução.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Neste nível 2 PONTOS, a exigência leva em conta os resíduos de uso e operação produzidos nas superfícies da parte de edifício. No entanto, para comprovar o atendimento a esta exigência as medidas podem ter sido tomadas para a edificação ou para o sítio.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades e perímetro espacial

- Neste nível 2 PONTOS, a exigência leva em conta os resíduos de uso e operação gerados no conjunto da edificação.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios. Assim, pode haver apenas um dispositivo de redução no conjunto de edifícios, desde que tenha sido dimensionado levando em conta os resíduos de uso e operação produzidos pelo conjunto desses edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, este nível 2 pontos não pode ser comprovado no conjunto: Ele pode ser comprovado apenas no sítio ou no edifício.





6.2. Qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação

Desafios ambientais

O processo de gestão dos resíduos de uso e operação engloba várias noções: volume de resíduos gerados, triagem, circuitos de coleta e agrupamento antes da remoção, frequência da coleta...

Este processo decorre do uso e operação da edificação. No entanto, certos elementos intrínsecos são levados em conta nesse processo, já que o condicionam em parte: a qualidade **das áreas de resíduos e sua localização** são elementos intrínsecos à boa qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação. Assim, o processo de gestão dos resíduos deve se adaptar às características do edifício: são essas disposições intrínsecas que são avaliadas aqui.

Exigências

6.2.1. Qualidade e dimensionamento das áreas/locais de resíduos

O objetivo desta exigência é assegurar que as áreas de armazenamento final dos resíduos apresentem condições de higiene adequadas e tenham um dimensionamento apropriado ao processo de gestão dos resíduos.

BASE

O nível BASE requer, em primeiro lugar, a garantia da presença de uma ou várias área(s) de armazenamento dos resíduos de uso e operação.

São tolerados no presente referencial:

- ✓ um ou vários locais explicitamente reservados ao armazenamento dos resíduos de uso e operação. Neste caso, deverão ser respeitadas, nesses locais, condições de higiene em conformidade com a regulamentação local;
- ✓ uma ou várias áreas reservadas ao armazenamento dos resíduos de uso e operação. Pode se tratar de áreas externas ou internas.

As medidas qualitativas valorizáveis são as seguintes:

- ✓ possibilidade de limpeza: acesso a água e presença de um sifão no solo;
- ✓ presença de um sistema de ventilação apropriado:
 - a presença de uma ventilação natural é autorizada em função da natureza dos resíduos armazenados (papelão, embalagens).
 - para os outros resíduos, requer-se a presença de uma VMC (a fim de atingir vazões de ar conformes à regulamentação local, quando esta existir).

3 PONTOS

No nível 3 PONTOS, deve-se realizar um balanço das quantidades de resíduos produzidos e justificar o dimensionamento dessa área em função dos fluxos de resíduos gerados. Diversos elementos impactam, de fato, o dimensionamento da área de resíduos, sobretudo os fluxos de resíduos gerados (quantidades e ritmos de produção), a frequência de remoção desses resíduos, e a presença ou não de tratamento no local. O conjunto desses elementos deverá ser levado em conta na justificativa do dimensionamento. Se se verificarem falhas nas dimensões, as áreas de armazenamento devem ser adaptadas.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

O dimensionamento depende do processo global de gestão dos resíduos no imóvel, ou seja:

- ✓ dos fluxos de resíduos de uso e operação gerados (quantidades produzidas e ritmos de produção);
- ✓ da frequência de remoção dos resíduos;
- ✓ do modo de tratamento escolhido (valorização *in-situ* ou remoção): em caso de valorização dos resíduos orgânicos no sítio, por exemplo, é pertinente prever uma área de armazenamento de resíduos fermentáveis;
- ✓ da presença ou não de triagem na fonte (uma triagem na fonte requer coletores específicos na área de resíduos, o que pode implicar em maior superfície);
- ✓ da presença ou não de uma área de compactação na edificação (a presença de uma área de compactação condiciona, conseqüentemente, o dimensionamento das áreas de resíduos).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Plantas que permitam identificar as áreas de armazenamento dos resíduos.
- Dossiê de Construção do Edifício que permita visualizar as medidas arquitetônicas e técnicas para garantir a presença de condições de higiene nas áreas de resíduos (acesso a água, sifão, ventilação).
- Inspeção visual na visita local.

→ 3 PONTOS:

- Estudo do processo de gestão dos resíduos de atividade.
- Estudo específico dos fluxos de resíduos de atividade.
- Contratos de remoção com os prestadores.
- Plantas com o dimensionamento das áreas de resíduos.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Em todos os níveis (BASE e 3 PONTOS), a exigência leva em conta os resíduos de uso e operação produzidos nas superfícies da parte de edifício. As áreas de armazenamento desses resíduos podem se localizar fora da parte de edifício certificada. As medidas para atender a esta exigência podem, portanto, ser tomadas na edificação ou no sítio.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis (BASE e 3 PONTOS), a exigência leva em conta o conjunto dos resíduos produzidos na edificação.

Perímetro espacial

- Em todos os níveis (BASE e 3 PONTOS), as medidas podem ser tomadas no terreno, isto é, as áreas de armazenamento final podem se localizar no terreno fora do edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento a esta exigência pode ser mutualizado para vários edifícios. Assim, pode haver apenas uma única área de armazenamento de resíduos no conjunto de edifícios, desde que tenha sido dimensionada levando em conta os fluxos de todos esses edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, o atendimento à exigência não pode ser comprovado no conjunto: ele pode ser comprovado apenas no sítio ou no edifício.

6.2.2. Otimizar os circuitos de resíduos de uso e operação

Esta exigência tem por objetivo avaliar os elementos intrínsecos que permitam uma boa organização dos fluxos de resíduos de uso e operação. Estes elementos intrínsecos decorrem da escolha do posicionamento das diferentes áreas de resíduos.

Trata-se de demonstrar que essa escolha de posicionamento foi feita para facilitar a coleta, o agrupamento e a remoção dos resíduos.

3 PONTOS

Vários aspectos devem ser avaliados no atendimento a esta exigência:

- ✓ Distância entre as áreas de resíduos e as áreas de produção dos resíduos: foi realizada uma reflexão sobre os caminhos de acesso às áreas de resíduos e sobre as distâncias a serem percorridas.
- ✓ O posicionamento das áreas de resíduos permite uma adaptação dos fluxos de resíduos aos outros fluxos de circulação da edificação (fluxos de carga e descarga, fluxo de pessoal, clientes, etc.):
 - garantir que não haja interferências entre os circuitos de coleta de resíduos e os circuitos percorridos pelos ocupantes (horários, locais, etc.);
 - separar o circuito de coleta de resíduos do circuito de carga e descarga dos produtos;
 - garantir que o armazenamento dos resíduos de baixa frequência de remoção não perturbe a gestão dos resíduos de remoção mais regular; e



- facilitar o acesso para os serviços de coleta externos (local para manobras, sinalização...).
- ✓ A presença de áreas de coleta intermediária dos resíduos de uso e operação:
 - otimizar a posição dessas áreas de modo a encorajar os ocupantes a fazer depósitos voluntários;
 - presença de uma área de agrupamento de parte dos resíduos para facilitar a coleta pelo pessoal de limpeza (por exemplo, em uma plataforma de escritórios);
 - etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 3 PONTOS:

- Plantas que permitam identificar as áreas de armazenamento finais e intermediárias dos resíduos.
- Plano de gestão dos resíduos que permita identificar os fluxos de resíduos.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em uma parte de edifício

Neste nível 3 PONTOS, a exigência leva em conta os resíduos de atividade produzidos nas superfícies da parte de edifício. As áreas de armazenamento ligadas a esses resíduos podem se localizar fora da parte de edifício certificada. As medidas podem, portanto, ser tomadas na edificação ou no sítio para atender a esta exigência. Esta exigência é aplicável mesmo se as áreas de armazenamento se situarem fora da parte de edifício.

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Neste nível 3 PONTOS, a exigência leva em conta o conjunto dos resíduos produzidos na edificação.

Perímetro espacial

- Neste nível 3 PONTOS, as medidas podem ser tomadas no terreno, isto é, as áreas de armazenamento finais podem se localizar no terreno fora do edifício. Uma parte dos fluxos, porém, será necessariamente analisada no edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, a exigência pode ser mutualizada para vários edifícios apenas no que diz respeito à área de armazenamento final dos resíduos. As comprovações relativas às áreas intermediárias e à gestão da interação dos fluxos com os fluxos de resíduos devem ser feitas para cada edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios de um mesmo detentor, o atendimento à exigência não pode ser comprovado no conjunto: ele pode ser comprovado apenas no sítio ou no edifício.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

CONSERVAÇÃO - MANUTENÇÃO

7



Fundação Vanzolini

163 / 324

© Fundação Vanzolini e Cerway – Referencial técnico para edifício em operação


cerway
MORE SENSE, MORE PROGRESS



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

◀ *Retorno ao sumário geral*

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE 
THE WAY TO PROGRESS

INTRODUÇÃO

A manutenção e a perenidade dos desempenhos ambientais constituem o coração da problemática de uso e operação dos edifícios.

Em termos de desempenho ambiental intrínseco, trata-se essencialmente de facilitar a manutenção e o monitoramento dos fluxos (energia e água) e dos desempenhos dos equipamentos que contribuem para o conforto dos ocupantes durante o uso e operação da edificação, e, enfim, de cuidar para que sua substituição seja feita de modo apropriado se esses equipamentos tiverem de ser substituídos.

Quatro desafios são identificados aqui, portanto:

- ✓ concepção arquitetônica facilitando o acesso aos equipamentos técnicos, quer se trate dos equipamentos de produção ou dos terminais;
- ✓ presença de meios de medição apropriados para o monitoramento dos consumos de energia e de água;
- ✓ presença de sistema(s) de automação e regulação para o controle das condições de conforto dos ocupantes;
- ✓ substituição apropriada dos equipamentos que contribuem para o conforto dos ocupantes se esta substituição se tornar necessária.

Elementos valorizáveis.....

- Acesso facilitado aos equipamentos de produção e aos terminais dos equipamentos: exigência 7.1.1
- **Arborescência de submedição** que permita a otimização do monitoramento dos consumos de energia e de água: exigências 7.2.1 e 7.2.2 e **presença de meios de controle** para detectar defeitos/vazamentos e gerar alarmes (sistemas AVAC, grupos de alta e baixa tensão, sistemas operacionais).
- **Presença de sistema(s) de automação e de regulação** para o controle das condições de conforto dos ocupantes (dispositivos de programação dos equipamentos, vinculação dos sistemas a um ou vários parâmetro(s) de conforto): exigência 7.3.1.
- **Substituição apropriada** dos equipamentos que contribuem para o conforto dos ocupantes se sua substituição se tornar necessária: exigência 7.4.1.



Perímetro de avaliação da categoria

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A categoria diz respeito aos sistemas técnicos (equipamentos de produção e terminais), aos dispositivos de medição e aos eventuais dispositivos de supervisão e de regulação no perímetro de ação do proprietário.
- Os sistemas técnicos e dispositivos instalados pelos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A avaliação da categoria se faz ao nível da(s) entidade(s) programática(s).

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento a todos os níveis de cada exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, esta categoria deve ser avaliada em cada sítio.

7.1. Conservação e manutenção simplificadas dos sistemas

Desafios ambientais

O primeiro desafio identificado aqui diz respeito à facilitação das operações de manutenção, ao levar-se em conta a acessibilidade dos equipamentos técnicos de produção (sistemas de aquecimento, de resfriamento, de ventilação, transformadores, grupos geradores de energia, sistemas de gestão da água) e dos terminais controlados pelo proprietário.

Requer-se, aqui, uma reflexão sobre a localização das salas técnicas, o dimensionamento dos elementos técnicos, as dimensões das zonas de execução dos trabalhos, a presença da iluminação, a presença e distribuição das tomadas elétricas, etc., a fim de facilitar as operações de manutenção e de melhorar o desempenho ambiental global da edificação durante seu uso e operação.

Um segundo desafio consiste em recorrer à simplicidade de concepção dos equipamentos de produção e dos terminais para facilitar a manutenção e limitar o incômodo causado aos ocupantes decorrente de uma disfunção ou de uma operação (preventiva ou sistemática) de conservação ou manutenção.

Esta simplicidade de concepção deve, de fato, permitir intervenções dirigidas nos equipamentos técnicos, que devem, de preferência, ser simples e robustos. Ela deve permitir que se proceda facilmente a trocas-padrão em componentes, tendo como consequência a economia de recursos em equipamentos, e a vantagem de não ser necessário repensar frequentemente os sistemas técnicos.

Esta subcategoria só diz respeito aos equipamentos técnicos implementados pelo proprietário.

Exigências

7.1.1. Facilitar as intervenções de conservação/manutenção durante a fase de uso e operação da edificação

O objetivo desta exigência é garantir que a concepção arquitetônica da edificação permita uma intervenção facilitada nas operações de conservação/manutenção durante a fase de uso e operação, com relação aos equipamentos técnicos, que são:

- ✓ os equipamentos **de produção** (geradores de aquecimento/resfriamento, centrais de tratamento do ar, transformadores, grupos geradores de energia, sistemas de gerenciamento da água), inclusive os elementos «primários», isto é, os elementos situados a montante desses equipamentos de produção (dispositivos de isolamento, unidades de regulação, filtros nas centrais de tratamento do ar, dispositivos de interrupção, válvulas hidráulicas, etc.);
- ✓ os **terminais** (emissores de calor/frio, bocais de insuflamento/extração, luminárias, etc.).

Nota: as unidades de regulação das redes e as próprias redes não são consideradas.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Equipamentos de produção

BASE

O nível BASE requer medidas arquitetônicas e técnicas que permitam o acesso aos seguintes equipamentos de produção:

- ✓ sistemas de aquecimento/refrescamento,
- ✓ sistemas de ventilação,
- ✓ sistemas relativos aos grupos de alta e baixa tensão (transformadores, grupos geradores de energia),
- ✓ sistemas de gerenciamento da água,
- ✓ assim como qualquer elemento primário relativo a esses equipamentos.

Neste nível, requer-se unicamente a presença de um meio de acesso. Não se requer aqui, necessariamente, a garantia da facilidade de intervenção do operador de manutenção.

IMPORTANTE: se forem identificados elementos não acessíveis, o nível BASE é aceito sob a condição de que sejam programadas ações corretivas para garantir o acesso aos elementos em questão.

2 PONTOS

O nível 2 PONTOS requer que as intervenções de conservação e manutenção, inclusive a substituição de todos os equipamentos, mesmo os mais volumosos, possa ser efetuada sem degradação maior ou estrutural da edificação.

Os sistemas técnicos visados aqui são os:

- ✓ sistemas de aquecimento/refrescamento,
- ✓ sistemas de ventilação,
- ✓ sistemas relativos aos grupos de alta e baixa tensão (transformadores, grupos geradores de energia),
- ✓ sistemas de gerenciamento da água,
- ✓ sistemas de processamento (os sistemas de processamento considerados aqui são todos aqueles não destinados a assegurar o conforto dos utilizadores).

Terminais

BASE

O nível BASE requer medidas arquitetônicas e técnicas que permitam o acesso aos seguintes equipamentos de produção:

- ✓ emissores de calor/frio (radiadores, ventiloconvectores, etc.),
- ✓ bocais de insuflamento/extração,
- ✓ luminárias.

Pode-se também visar um posicionamento em prateleiras de serviço ou galerias técnicas, na periferia ou no forro falso.

Neste nível, requer-se unicamente a presença de um meio de acesso. Não se exige aqui necessariamente a garantia da facilidade de intervenção do operador de manutenção.

IMPORTANTE: se forem identificados elementos não acessíveis, o nível BASE é aceito sob a condição de que sejam programadas ações corretivas para garantir o acesso aos elementos em questão.





Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

1 PONTO

Neste nível, além da presença de um meio de acesso, a realização das intervenções de manutenção dos terminais deve ser possível sem degradação do ambiente construído e deve ser facilitada para o operador. Os exemplos abaixo ilustram como este ponto pode ser obtido:

- Dimensionamento adequado dos meios de acesso: os dispositivos móveis no forro falso devem ser suficientemente grandes para permitir a passagem de um homem e a realização dos gestos necessários à substituição do elemento (sem danificar o edifício).
- Localização dos meios de acesso (sobretudo altura): o acesso aos terminais deve ser feito facilmente realizável nos locais, em função dos meios de acesso pontuais disponíveis no sítio (escadas, etc.). No caso da iluminação, devem ser tomados cuidados para o fácil acesso (com toda segurança) aos diferentes elementos do sistema de iluminação, incluindo-se aí as luminárias altas.

2 PONTOS

Neste nível, requerem-se as mesmas medidas do nível 1 PONTO anterior, e a garantia de que a maior parte dos terminais dos equipamentos fique acessível a partir de um local não frequentado de modo prolongado pelos ocupantes (ocupação de mais de uma meia-hora pela mesma pessoa), ou de que os terminais não necessitam de intervenções de manutenção regulares.

Os exemplos abaixo ilustram como estes dois pontos podem ser obtidos:

- ✓ Existência de uma sala técnica central: esta medida facilita a manutenção, já que boa parte das operações de manutenção dos terminais (pelo menos do sistema AVAC) é realizada em um local separado dos espaços servidos pelo sistema, não causando, portanto, nenhum incômodo para os ocupantes.
- ✓ Terminais que não necessitam de intervenções de manutenção regulares (exceto intervenções ocasionais). Pode se tratar de vigas frias, por exemplo.

Os pontos reativos aos terminais não podem ser acumulados





Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

Equipamentos de produção

→ BASE:

- Visita local, fotos das salas técnicas, comprovação da existência de um meio de acesso.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 2 PONTOS:

- Visita local, fotos dos sistemas técnicos.
- Comprovação da substituição sem degradação maior nem estrutural do ambiente construído.

Terminais

→ BASE

- Visita local, fotos dos terminais, comprovação de um meio de acesso.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 1 PONTO

- Visita local, fotos dos terminais, comprovação de um meio de acesso.
- Dimensionamento do acesso e meio de acesso adequado para não degradar o ambiente construído e facilitar as intervenções.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 2 PONTOS

- Visita local, fotos dos terminais, comprovação de um meio de acesso.
- Dimensionamento do acesso e meio de acesso adequado para não degradar o ambiente construído e facilitar as intervenções do operador.
- Foto da sala técnica central ou comprovação da ausência de necessidade de conservação regular dos terminais.
- Dossiê de Construção do Edifício.



7.2. Monitoramento e controle dos consumos

Desafios ambientais

O desafio identificado aqui refere-se aos meios implantados para monitorar os consumos de energia e de água, a fim de limitar o esgotamento dos recursos.

Esta subcategoria só diz respeito aos consumos ligados aos equipamentos instalados pelo proprietário

Exigências

7.2.1. Disponibilizar os meios necessários para monitorar os consumos de energia

O objetivo desta exigência é garantir a otimização do monitoramento dos consumos de energia no uso e operação da edificação, graças à presença de meios de medição adequados.

BASE

Neste nível, requerem-se medidas para assegurar o monitoramento dos consumos de energia para cada tipo de energia utilizado.

Por «tipo de energia», entende-se a fonte de energia utilizada. Esta fonte pode ser:

- ✓ a eletricidade ;
- ✓ um combustível para aquecer um fluido* (principalmente destinado ao aquecimento e, em certos casos, à produção de água quente):
 - gás
 - óleo combustível
 - etc.

*ou uma rede pública de aquecimento.

- ✓ uma rede pública de refrigeração em caso de climatização/refrigeração.

Na presença de uma energia renovável, um medidor específico para o tipo de energia considerada deverá estar presente. Por exemplo, em caso de recurso a uma rede pública de aquecimento, um medidor específico das calorias consumidas deverá estar presente.

IMPORTANTE: é possível que, conforme o contexto, um único tipo de energia seja utilizado. Este é o caso se o aquecimento e a climatização forem feitos a partir de um sistema elétrico. Neste caso, basta a presença de um medidor elétrico para o alcance do nível BASE.

2 PONTOS

Neste nível, requerem-se medidas para assegurar o monitoramento dos consumos de energia para cada tipo de energia, de modo a determinar os consumos energéticos distinguindo os equipamentos e sistemas para:

- ✓ aquecimento
- ✓ resfriamento (com exceção dos processos)
- ✓ água quente (se pertinente no contexto)
- ✓ iluminação (com exceção da iluminação externa, de segurança, dos estacionamentos e destinada a valorizar objetos ou mercadorias)
- ✓ ventilação e equipamentos auxiliares



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Neste nível é necessário, portanto, realizar uma arborescência de medição relativa a esses 5 equipamentos ou sistemas energéticos para acompanhar os consumos energéticos de cada um deles especificamente. Assim, se a eletricidade for a única fonte de energia utilizada nesses 5 equipamentos ou sistemas, convém adotar a seguinte arborescência de medição:

- ✓ consumo de eletricidade para o aquecimento;
- ✓ consumo de eletricidade para o resfriamento;
- ✓ consumo de eletricidade para a produção de água quente (eventualmente, dependendo da produção ou não de água quente);
- ✓ consumo de eletricidade para a iluminação;
- ✓ consumo de eletricidade para a ventilação e os equipamentos auxiliares.

Se duas fontes de energia diferentes forem utilizadas para um mesmo uso (por exemplo a eletricidade e o gás natural para o aquecimento), convém monitorar separadamente os consumos dessas fontes de energia para poder chegar ao consumo de energia total para o aquecimento.

Observação: caso em que este monitoramento específico por sistema se torne tecnicamente difícil, é possível mutualizar os consumos que não possam ser discriminados. Trata-se do caso, por exemplo, do resfriamento e da ventilação se estas duas funções forem desempenhadas por ventiloconvectores realizando a função de ventilação e de resfriamento, ou com centrais de tratamento de ar com funcionamento tudo-ar, etc.

IMPORTANTE: Caso exista uma regulamentação térmica no país considerado:

Nos edifícios sujeitos a uma regulamentação térmica local, é preciso respeitar também as exigências ligadas aos meios de medição dos consumos energéticos.

2 PONTOS (elementos ligados ao ambiente construído)

Neste nível, requerem-se medidas para assegurar o monitoramento dos consumos de energia para cada tipo de energia, permitindo determinar os consumos energéticos no mínimo dos seguintes equipamentos ou sistemas, se existirem

- ✓ Equipamentos eletromecânicos
- ✓ Produção de frio (processo)
- ✓ Iluminação dos estacionamentos
- ✓ Iluminação externa

2 PONTOS (elementos não ligados ao ambiente construído)

Neste nível, requerem-se medidas para assegurar o monitoramento dos consumos de energia para cada tipo de energia, permitindo determinar os consumos energéticos no mínimo dos seguintes equipamentos ou sistemas, se existirem

- ✓ Automação
- ✓ Piscina-SPA
- ✓ Cozinha
- ✓ Lavanderia
- ✓ Iluminação para valorização de objetos e mercadorias, outros equipamentos energéticos não destinados a assegurar o conforto das pessoas.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

1 PONTO (divulgação dos consumos)

Neste nível, requer-se a implementação de um dispositivo de divulgação dos consumos de energia.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição dos diferentes tipos de energia.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 2 PONTOS

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição dos diferentes tipos de energia e da medição dos 5 usos seguintes: aquecimento, resfriamento, água quente, ventilação e equipamentos auxiliares, iluminação.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 2 PONTOS (elementos ligados ao ambiente construído)

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição dos elementos ligados ao ambiente construído além dos 5 sistemas ou equipamentos do nível precedente.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 2 PONTOS (elementos ligados E não ligados ao ambiente construído)

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição dos elementos ligados E não ligados ao ambiente construído.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 1 PONTO (divulgação dos consumos)

- Visita local, fotos do dispositivo de divulgação.
- Dossiê de Construção do Edifício.

7.2.2. Disponibilizar os meios necessários para o monitoramento dos consumos de água

O objetivo desta exigência é garantir a otimização do monitoramento dos consumos de água no uso e operação da edificação, graças à presença de meios de medição adequados.

Nota: se existir apenas um único medidor de água na edificação, o nível BASE também é alcançado.

BASE

É preciso identificar os pontos de consumo de água na edificação e tomar medidas para assegurar o monitoramento dos consumos de água de cada um desses pontos.

Um ponto é identificado essencialmente por dois fatores:

- ✓ a atividade dos espaços e portanto o uso ao qual a água é destinada (uso sanitário, banhos, lavanderia, conservação, controle de incêndios, etc.);
- ✓ a presença de equipamento específicos consumidores de água (lavanderia, equipamentos de cozinha, piscina, etc.).





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Exemplos de pontos frequentemente definidos:

- ✓ Edifício de escritórios
 - Sanitários (zonas de «escritórios»)
 - RIE (Restaurante Inter-Empresas)
 - Serviços gerais (conservação, irrigação, etc.)
 - Segurança contra incêndios
 - Outros
- ✓ Edifício de hotelaria
 - Sanitários dos espaços privativos dos clientes
 - Restaurante
 - Piscina e zona de lazer
 - Lavanderia
 - Serviços gerais (conservação, irrigação, etc.)
 - Segurança contra incêndios
 - Outros

IMPORTANTE: é possível que, conforme o contexto, apenas um único ponto de consumo tenha sido definido: este pode ser o caso de um pequeno edifício de escritórios sem torres aerorefrigerantes e sem RIE, por exemplo. O proprietário deverá justificar cuidadosamente, portanto, o número de pontos consumidores de água em sua edificação.

1 PONTO

Para certos pontos que se prestam à submedição, requerem-se medidas para o monitoramento dos consumos de água por meio de uma submedição de primeiro nível, ou seja, exige-se a implementação de submedições em certos medidores principais.

Os submedidores podem ser relativos:

- ✓ A um «tipo» de água: água encanada, água quente, água gelada, água abrandada. Este será o caso da zona de alimentação, por exemplo. O medidor geral «RIE» pode se dividir em vários submedidores:
 - medidor de água fria não tratada,
 - medidor de água quente não tratada,
 - medidor de água fria abrandada,
 - medidor de água quente abrandada.
- ✓ A um uso específico. Por exemplo, o medidor geral «serviços gerais» pode se dividir em vários submedidores:
 - medidor de irrigação (uso específico),
 - medidor de conservação (uso específico),
 - medidor de água gelada (uso específico: funcionamento dos equipamentos técnicos, tradicionalmente chamado de «águas técnicas»).
- ✓ A uma segmentação espacial. Por exemplo, o medidor geral «sanitários – escritórios» pode se dividir em vários submedidores:
 - medidor da zona A,
 - medidor da zona B,



- medidor da zona C.
- ✓ Do mesmo modo, o medidor geral «sanitários – escritórios» pode se dividir em várias submedidores:
 - medidor da zona A,
 - medidor da zona B,
 - medidor da zona C.

IMPORTANTE: a submedição não é obrigatória em todos os pontos consumidores de água definidos na edificação; deve ser feita apenas naqueles que se prestam a isso. Por exemplo, em um hotel, talvez não haja necessidade de submedição no ponto «lavanderia». A arborescência de submedição deverá ser justificada. Para pequenos edifícios, é possível que a submedição não seja pertinente: nesse caso, este nível 1 PONTO não se aplica. Este pode ser o caso de um edifício de escritórios sem RIE, nem necessidade de irrigação, por exemplo.

2 PONTOS

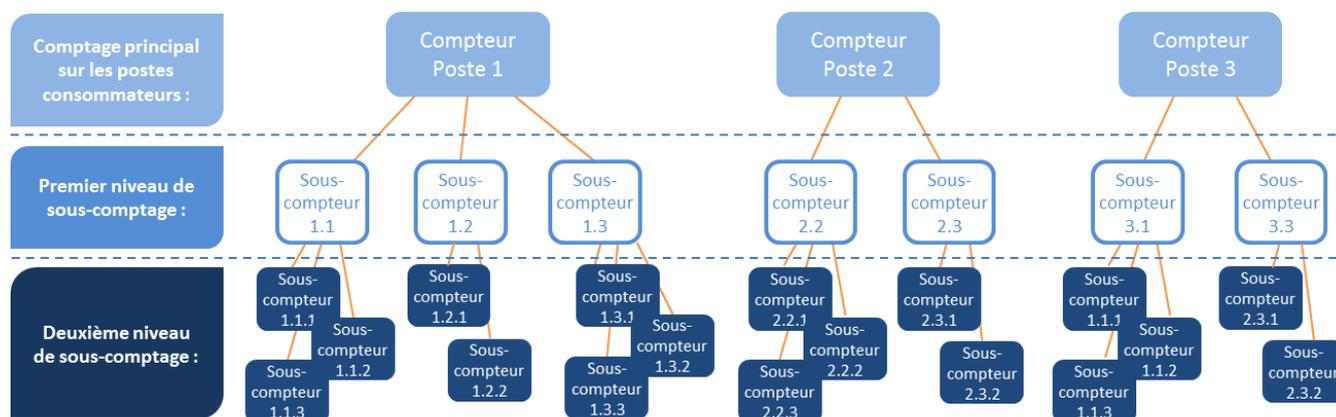
Em relação ao nível 1 PONTO precedente, a submedição definida anteriormente deve ser acompanhada de uma submedição de segundo nível. Neste nível, portanto, é toda uma arborescência de submedição que deve ser implementada (para os pontos que se prestam a isso).

As submedições implementadas podem ser relativas a um tipo de água, a uma segmentação espacial ou a um uso específico, em função dos medidores presentes no início.

Por exemplo, um submedidor “escritórios – zona A” pode se dividir em vários submedidores:

- ✓ medidor do 1º andar,
- ✓ medidor do 2º andar,
- ✓ medidor do 3º andar,
- ✓ etc.

Em resumo, este nível 2 PONTOS é validado, portanto, se uma arborescência de medição em dois níveis estiver presente na edificação, mas não necessariamente para cada ponto consumidor de água.



Tradução das caixas de texto: Medição principal nos pontos consumidores. Medidor do ponto 1. Medidor do ponto 2. Medidor do ponto 3. Primeiro nível de submedição. Submedidor 1.1, 1.2.....Segundo nível de submedição. Submedidor 1.1.1, 1.2.1,.....

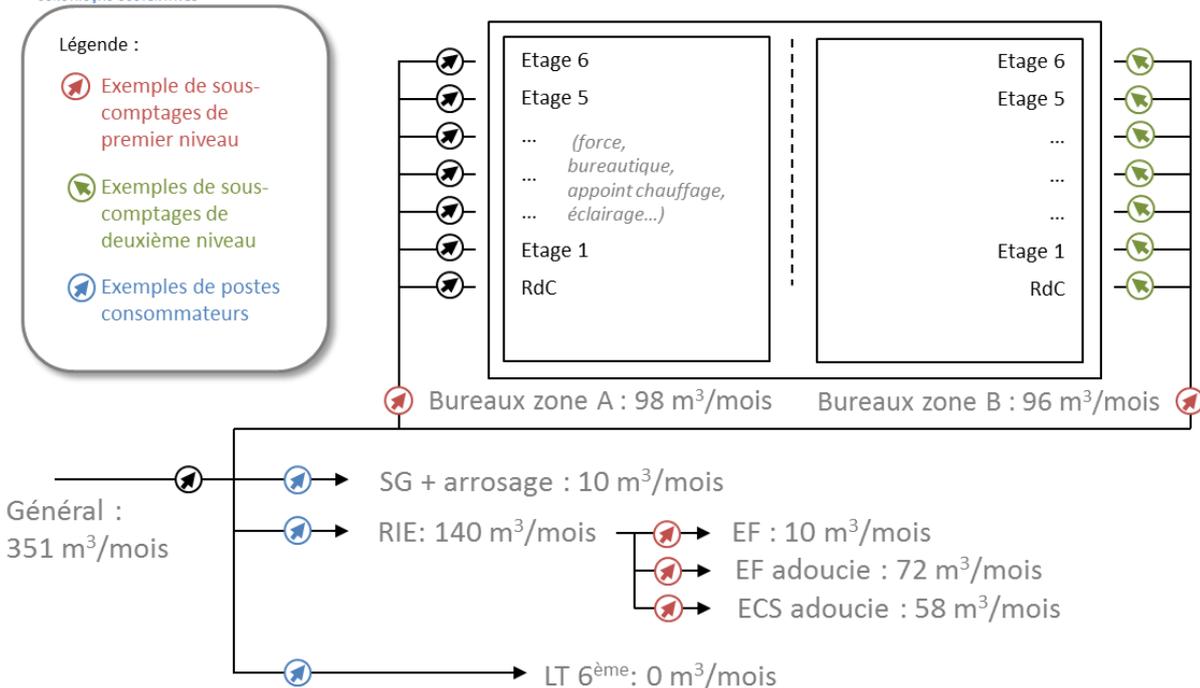
O exemplo que se segue ilustra um esquema de medição em que aparece uma submedição de segundo nível:



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS



Tradução das caixas de texto: Legenda: Exemplo de submedições de primeiro nível. Exemplo de submedições de segundo nível. Exemplos de pontos de consumo. 6º andar. 5º andar. Força, burótica, aquecedores, iluminação. 1º andar. Térreo. 6º andar. 5º andar. 1º andar. Térreo. Escritórios da zona A. 98m²/mês. Escritórios da zona B. 96m²/mês. Geral: 351m²/mês. SG (Serviços Gerais)+ irrigação: 10m²/mês. RIE (Restaurante Inter-Empresas): 140m²/mês. Água fria: 10m²/mês. Água fria abrandada: 72m²/mês. Água quente abrandada: 58m²/mês. Sala técnica 6º: 0m²/mês.

O ponto “RIE” possui um primeiro nível de submedição, em função dos tipos de água utilizadas:

- ✓ água fria,
- ✓ água fria abrandada,
- ✓ água quente abrandada.

O ponto «Serviços gerais – irrigação» não tem submedição, mas, em vista dos baixos consumos de água deste ponto, considerou-se que ela não seria necessária (justificativa aceita).

O ponto «Escritórios» possui diretamente um primeiro nível de submedição:

- ✓ zona A,
- ✓ zona B, por meio dos dois medidores, os quais são eles mesmos subdivididos em uma submedição de segundo nível por andar.

2 PONTOS

Estes pontos são obtidos forem implementados meios de monitoramento dos consumos de água em cada ponto de uso de água.

Por exemplo, com relação aos submedidores por andar:

- ✓ sanitários 1
- ✓ sanitários 2
- ✓ sanitários 3
- ✓ etc.

1 PONTO (divulgação dos consumos)



Neste nível, requer-se a implementação de um dispositivo de divulgação dos consumos de água.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição dos diferentes tipos de água.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 1 PONTO

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição dos diferentes tipos de água, comprovação da implementação da arborescência de submedição de 1º nível.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 3 PONTOS

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição dos diferentes tipos de água, comprovação da implementação da arborescência de submedição de 1º e de 2º nível.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 2 PONTOS

- Visita local, fotos dos medidores, comprovação da medição em cada ponto de retirada da água.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 1 PONTO (divulgação dos consumos)

- Visita local, fotos do dispositivo de divulgação.
- Dossiê de Construção do Edifício.

7.2.3. Disponibilizar meios para a otimização do funcionamento dos sistemas e a detecção de defeitos

O objetivo desta exigência é permitir a otimização dos sistemas e a detecção de defeitos no uso e operação da edificação.

1 PONTO (Detecção de defeitos e geração de alarmes)

Requer-se a implementação de meios de controle que permitam a detecção de defeitos e a geração de alarmes para os sistemas de aquecimento/climatização/ventilação (AVAC) (anomalias de funcionamento, desvio dos consumos).

Isso é possível via acionamento automático de alarmes via um sistema de GTE, por exemplo.

Além disso, requer-se, neste nível, a presença de meio de controle que permitam a detecção de defeitos e a geração de alarmes para os sistemas dos grupos de alta e baixa tensão, bem como a presença de meios de controle que permitam a detecção de defeitos e a geração de alarmes para os sistemas de processamento.

1 PONTO (Detecção de vazamentos)

Requer-se a implementação de meios de controle que permitam a detecção de vazamentos (para os sistemas de gestão da água).

*Os pontos podem ser acumulados.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- 1 PONTO (Detecção de defeitos e geração de alarmes)
 - Visita local, análise funcional da GTE/GTC.
 - Dossiê de Construção do Edifício.

- 1 PONTO (Detecção de vazamentos)
 - Visita local, análise funcional da GTE/GTC.
 - Dossiê de Construção do Edifício.



7.3. Sistemas de automação e de regulação para o controle das condições de conforto

Desafios ambientais

O desafio aqui identificado diz respeito aos meios adotados para o controle das condições de conforto nos espaços geridos pelo proprietário. Estas condições dependem diretamente dos valores assumidos pelos “parâmetros de conforto”, dentre os quais a temperatura, a umidade, o nível de iluminação e a renovação do ar ocupam um lugar importante.

Os valores dos parâmetros de conforto e sua evolução dependem largamente, por sua vez, dos equipamentos técnicos de aquecimento e resfriamento, do sistema de iluminação e de ventilação implementado e dos sistemas de automação e de regulação a eles associados.

Em função dos desempenhos desses equipamentos técnicos e dos sistemas de automação e regulação implementados, as condições de conforto serão, portanto, parcial ou totalmente alcançadas, com maior ou menor eficácia .

Estes sistemas de automação e regulação são ferramentas privilegiadas para facilitar o controle das condições de conforto, a fim de limitar os desvios de consumo e minimizar o esgotamento dos recursos.

Esta subcategoria diz respeito apenas aos equipamentos técnicos implementados pelo proprietário e às condições de conforto no mínimo nas áreas comuns.

Exigências

7.3.1. Disponibilizar os meios necessários para a automatização e a regulação dos sistemas que contribuem para o conforto

O objetivo desta exigência é garantir um controle ótimo dos parâmetros de conforto durante o uso e operação da edificação, por meio de sistemas de automatização e regulação dos sistemas que contribuem para o conforto.

1 PONTO (Dispositivos de programação)

Neste nível, requer-se a implementação de dispositivos de programação dos equipamentos que têm incidência no conforto dos ocupantes. Os equipamentos visados aqui são os sistemas de:

- ✓ Aquecimento/refrescamento
- ✓ Iluminação
- ✓ Ventilação

Estes dispositivos devem permitir a programação dos parâmetros de conforto (temperatura, iluminação, vazão do ar) e o tempo de funcionamento dos equipamentos.

Aquecimento/resfriamento

- ✓ Programação temporal das temperaturas.
- ✓ Etc.

Iluminação

- ✓ Possibilidade de programar horários para o funcionamento automático das luminárias.
- ✓ Etc.

Ventilação

- ✓ Programação temporal do funcionamento dos ventiladores.
- ✓ Etc.

IMPORTANTE: se o país considerado dispuser de uma regulamentação térmica apropriada ao existente, o equipamento será substituído em conformidade com esta regulamentação.

Para os edifícios sujeitos a uma regulamentação térmica, convém respeitar as exigências ligadas a esta regulamentação, no que se refere à programação dos parâmetros de conforto.

1 PONTO (Vinculação)

Neste nível, requerem-se medidas nos espaços adequados (a serem identificados antecipadamente) para a vinculação a um parâmetro de conforto do funcionamento de pelo menos um dentre os três sistemas seguintes, além da programação horária já solicitada acima:

- ✓ Aquecimento/resfriamento
- ✓ Ventilação
- ✓ Iluminação

A vinculação é feita a um parâmetro de conforto apropriado no sistema em questão. Pode se tratar da temperatura, do nível de iluminação, da taxa de CO₂, etc.

Exemplos de medidas que permitem assegurar uma vinculação:

Aquecimento/resfriamento

- ✓ Vinculação do aquecimento e do resfriamento à temperatura desejada no local, etc.
- ✓ Etc.

Iluminação

- ✓ Vinculação do acendimento das luminárias à presença de pessoas, eventualmente combinada com sensores crepusculares se o local tiver acesso à iluminação natural, e dispositivos automáticos que permitam a desativação das fontes de luz ou o rebaixamento da iluminação se o local estiver desocupado.
- ✓ Etc.

Ventilação

- ✓ Vinculação das vazões à taxa de CO₂ do espaço, da presença, etc.
- ✓ Etc.

A vinculação dos sistemas é requerida nos espaços em que for pertinente realiza-las. Por exemplo, a vinculação do aquecimento/resfriamento à temperatura interna é pertinente nos espaços de ocupação prolongada (escritórios, por exemplo), mas não nos espaços de ocupação intermitente (circulações, sanitários, etc.).

IMPORTANTE: a instalação de simples relógios (que constituem uma vinculação temporal dos sistemas) não basta para comprovar a vinculação a um parâmetro de conforto.

2 PONTOS (Vinculação)

Neste nível, convém tomar medidas nos espaços apropriados (a serem identificados antecipadamente) para a vinculação a um parâmetro de conforto do funcionamento de pelo menos dois dentre os três sistemas seguintes:

- ✓ aquecimento/refrescamento,
- ✓ iluminação,
- ✓ ventilação.

3 PONTOS (Vinculação)

Neste nível, convém tomar medidas nos espaços apropriados (a serem identificados antecipadamente) para a vinculação a um parâmetro de conforto do funcionamento dos três sistemas seguintes:

- ✓ aquecimento/refrescamento,
- ✓ iluminação,



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL
✓ ventilação.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- ➔ 1 PONTO (Dispositivos de programação)
 - Visita local, fotos, fichas técnicas dos sistemas de gestão e controle dos equipamentos de aquecimento/refrescamento, iluminação e ventilação.
 - Dossiê da Construção do Edifício.
- ➔ Nível 1, 2 e 3 PONTOS (Vinculação)
 - Visita local, fotos, fichas técnicas dos sistemas de gestão e controle dos equipamentos de aquecimento/resfriamento, iluminação e ventilação, comprovação da vinculação de um ou vários destes equipamentos.
 - Dossiê da Construção do Edifício.

7.3.2. Otimização do monitoramento do(s) sistema(s) de aquecimento/refrescamento e do conforto higrotérmico

O objetivo desta exigência é otimizar a maneira pela qual é levado em conta o conforto higrotérmico no processo de uso e operação da edificação.

1 e 2 PONTOS

As medidas seguintes são valorizáveis:

- ✓ 1 PONTO*: possibilidade de agir no sistema de aquecimento/refrescamento a partir de um ponto de controle a fim de corrigir os desvios de temperatura em caso de identificação de falhas.
- ✓ 2 PONTO*: medidas tomadas para permitir o acionamento de um alerta centralizado (via um sistema de regulação) em caso de temperatura anormalmente baixa ou alta (em relação à temperatura de referência)
- ✓ * Os pontos podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- ➔ 1 PONTO:
 - Análise funcional da GTE.
- ➔ 2 PONTOS:
 - Sistemas implantados.
 - Análise funcional da GTE.

✓





7.4. Assegurar a perenidade dos desempenhos dos equipamentos nas renovações

Desafios ambientais

O desafio identificado aqui diz respeito à renovação dos equipamentos, tendo em vista os diferentes parâmetros que podem influenciar a manutenção e o desempenho, com relação aos equipamentos que têm incidência no conforto dos ocupantes e na qualidade do ar.

Esta subcategoria diz respeito apenas aos equipamentos técnicos implementados pelo proprietário.

Exigências

7.4.1. Assegurar a perenidade dos desempenhos dos equipamentos nas renovações

O objetivo desta exigência é otimizar as renovações dos equipamentos, tendo em vista os diferentes parâmetros que podem influenciar a manutenção e o desempenho, com relação aos equipamentos que têm incidência no conforto dos ocupantes e na qualidade do ar.

BASE

Na substituição de um equipamento (preventiva ou corretiva), requer-se que o equipamento seja substituído no mínimo por outro idêntico. Garante-se, assim, que não haja uma degradação ambiental do sistema com a substituição do equipamento.

IMPORTANTE: se o país considerado dispuser de uma regulamentação térmica apropriada ao existente, o equipamento será substituído em conformidade com esta regulamentação.

Para equipamentos abrangidos no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o equipamento deverá ser substituído em conformidade com esta regulamentação.

Assim, por exemplo na França, na substituição:

- ✓ de um elemento isolante
- ✓ de um equipamento para:
 - o aquecimento,
 - a produção de água quente,
 - o resfriamento,
 - a ventilação,
 - a iluminação.

... Como referência podem ser adotados produtos de desempenho superior às características mínimas mencionadas na regulamentação (Portaria de 3 de maio de 2007) [A] (para cada elemento suscetível de ser instalado ou mudado, a regulamentação - Portaria do 3 de maio de 2007 - estabelece o critério de desempenho exigido para o produto).

Exemplos:

- ✓ Se forem substituídas janelas, as novas devem, exceto em casos particulares especificados no texto, apresentar um desempenho mínimo que corresponda a janelas em vidro duplo com isolamento acústico reforçado.
- ✓ Se os sótãos não habitáveis de uma casa ou de um imóvel forem isolados, é exigida uma resistência térmica mínima R de 4,5 W/m², o que significa de 15 a 20 cm de isolante térmico conforme o tipo de material.



- ✓ Outros elementos são objeto de medidas específicas, detalhadas na regulamentação (portaria do 3 de maio de 2007).

1 PONTO

Neste nível, a substituição dos equipamentos não pode mais ser efetuada por outros idênticos e deve ir além dos desempenhos mínimos requeridos pela regulamentação térmica elemento por elemento, se isto for visado por ela.

A substituição deve levar em conta, assim, diferentes parâmetros que podem influir na manutenção e o desempenho do equipamento. É preciso, portanto:

- ✓ identificar os parâmetros que otimizam a manutenção e o desempenho do equipamento (facilidade de manutenção, simplicidade de concepção, critério energético, rendimento, etc.).
- ✓ escolher o produto em função do cruzamento de todos estes parâmetros com os objetivos do uso e operação. A escolha do equipamento deve ser justificada. A escolha do produto é função, evidentemente, dos objetivos do portador da certificação e dos níveis visados nas outras categorias. Por exemplo, se a gestão da energia for uma prioridade e um nível BP ou MP for visado na categoria 4, e se este nível exigir uma mudança de equipamento, o critério energético na substituição do equipamento se torna o critério preponderante. No entanto, não se deve tampouco perder de vista os outros critérios, mas sim efetuar uma escolha com conhecimento de causa.

Este nível 1 PONTO também exige a transmissão de recomendações ao responsável pelo uso e operação, se o proprietário não for o responsável pela renovação dos equipamentos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, fotos, fichas técnicas dos equipamentos substituídos, comprovação da conformidade com regulamentação térmica elemento por elemento, se for o caso.
- Dossiê de Construção do Edifício.

→ 1 PONTO

- Visita local, fotos, fichas técnicas dos equipamentos substituídos, comprovação do desempenho dos equipamentos substituídos tendo em vista o cruzamento dos parâmetros que otimizam sua manutenção e seu desempenho, além dos desempenhos mínimos estabelecidos pela regulamentação térmica elemento por elemento, se for o caso.
- Dossiê de Construção do Edifício.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

CONFORTO HIGROTÉRMICO

8

◀ Retorno ao sumário geral

INTRODUÇÃO

O desempenho ambiental de uma edificação com relação ao conforto higrotérmico visa principalmente a otimizar os diferentes parâmetros que condicionam um conforto agradável para os ocupantes: temperatura, higrometria, velocidade do ar e máximo de horas de desconforto nos espaços não climatizados.

As exigências para o conforto higrotérmico no verão são diferentes conforme os ambientes tenham (8.4) ou não (8.3.) recurso a um sistema de resfriamento.

Definições:

- ✓ Área resfriada: área cujas condições de temperatura são asseguradas por sistema(s) de resfriamento, mesmo que complementar(es), isto é, por um equipamento de refrigeração (torre aerorefrigerante, grupo frio, rede de frio, sistema de absorção) associado a emissores de frio, destinado ao conforto das pessoas. Essa área pode ou não ser climatizada.
- ✓ Área climatizada: área onde são criadas e mantidas condições determinadas de temperatura, umidade relativa e velocidade do ar.
- ✓ Área refrescada: área cujas condições de temperatura são asseguradas sem recurso a uma refrigeração (poço geotérmico, free-cooling, ventilação natural, superventilação noturna, sistema direto sem refrigeração, etc.), mesmo que complementar.

As áreas resfriadas podem ou não ser climatizadas.

Elementos valorizáveis.....

- Presença de sistemas para otimizar o conforto higrotérmico tanto no inverno como no verão (proteções solares externas, fatores solares eficientes, etc.): exigência 8.1.1.
- Exigências de resultado quanto às velocidades do ar: exigências 8.2.2. e 8.4.2.
- Simulação termodinâmica para limitar as horas de desconforto no verão nos espaços não climatizados: exigência 8.3.1

8.1. Disposições arquitetônicas visando a otimizar o conforto higrotérmico, no inverno e no verão

Desafios ambientais

O processo AQUA-HQE pressupõe que se tire proveito das vantagens do local do empreendimento a fim de assegurar um nível ótimo de conforto higrotérmico por meios passivos, no inverno e no verão. Esta subcategoria permite valorizar os esforços de concepção feito em relação à envoltória, tais como as proteções solares.

Exigências

8.1.1. Conforto higrotérmico no inverno e no verão

O objetivo desta exigência é valorizar as edificações que permitem otimizar o conforto higrotérmico, no inverno e no verão.

1 PONTO

Requerem-se medidas para otimizar os aportes solares a fim de garantir boas condições de conforto no inverno e no verão.

Exemplos de medidas:

- ✓ proteções solares eficazes (externas e móveis, e mesmo automatizadas),
- ✓ proteções solares apropriadas a cada orientação e cada estação do ano,
- ✓ proteções solares de tipo «beirais ou toldos», fixas ou não, de cor clara, nas fachadas expostas ao sol e na cobertura,
- ✓ fatores solares eficientes nas aberturas envidraçadas (respeitando a regulamentação térmica local, se existir),
- ✓ implantação de proteções contra os ventos frios dominantes,
- ✓ implantação de telas vegetais na fachada,
- ✓ etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 PONTO:

- Fichas técnicas dos elementos implantados.
- Plantas da fachada (que evidenciem as superfícies envidraçadas segundo as orientações, as proteções etc...).



Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro espacial

A exigência pode ser avaliada no edifício ou então na parte de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.



8.2. Criação de condições de conforto higrotérmico no inverno

Desafios ambientais

Para o ser humano, que troca aproximadamente a mesma quantidade de calor por convecção e radiação, convém raciocinar em termos de temperatura resultante e não apenas em termos de temperatura do ar. Infelizmente, a grande maioria dos equipamentos de regulação leva em conta apenas a temperatura do ar. Os parâmetros que influenciam o conforto de inverno são os seguintes:

- ✓ a temperatura resultante, em termos de nível (conforme o uso previsto para cada ambiente) e, em certos ambientes, de estabilidade temporal no período de ocupação (em diferentes condições, como na segunda-feira de manhã, após um período de intermitência, ou quando ocorrem aportes solares gratuitos);
- ✓ a velocidade do ar;
- ✓ a higrometria, essencialmente em certos espaços particularmente sensíveis (principalmente espaços de banhos);
- ✓ o controle dos aportes solares, fonte de desconforto em particular para os espaços de baixa inércia;
- ✓ o controle do ambiente térmico pelos usuários. Considera-se um ganho, aqui, a possibilidade de o usuário interferir no aquecimento/resfriamento por meio de aparelhos individuais. As regulagens possíveis ao ocupante têm, no entanto, de permanecer dentro de limites determinados, a fim de evitar desvios térmicos devidos a comportamentos inapropriados (distância grande demais em relação ao ponto de referência, por exemplo).

Exigências

8.2.1. Garantir um nível adequado de temperatura resultante nos ambientes, no inverno

O objetivo desta exigência é assegurar que temperaturas ou faixas de temperatura de referência sejam definidas de modo apropriado a cada espaço ou zona em função das atividades que ali se desenvolvem, e que sejam adotadas medidas para alcançar esses objetivos no interior de cada espaço ou zona.

BASE (Definição das temperaturas)

No nível BASE, requer-se a identificação dos espaços de ocupação prolongada que necessitam de temperatura estável no frio e a definição de temperaturas ou faixas de temperaturas de referência nos espaços identificados.

Atenção: denomina-se espaço de ocupação prolongada um local de ocupação que não seja passageira, isto é, em que a permanência de uma mesma pessoa seja superior a meia-hora.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Temperatura ou faixa de temperatura.

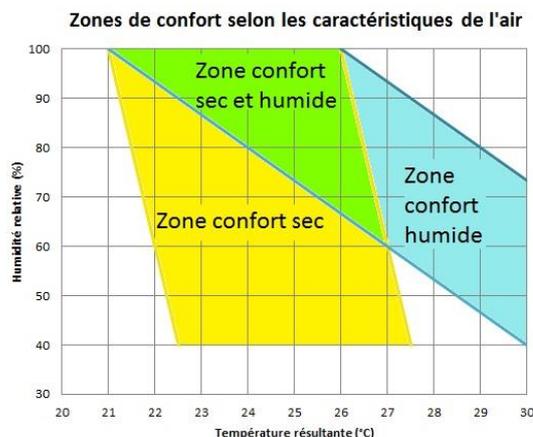
É possível distinguir dois grandes tipos de espaços ou zonas. Conforme o tipo de espaço, não é aconselhável definir uma temperatura de referência. Define-se, então, uma faixa de temperatura de referência.

- ✓ **Espaços ou zonas de trabalho que necessitam de uma temperatura estável:** espaços fechados frequentados pelos colaboradores (escritórios, enfermaria, posto de segurança, etc.), eventualmente certas zonas bem delimitadas (e somente neste caso) dos espaços de circulação de clientes (caixas, pontos de recepção, quiosques, etc.), certos espaços de venda (lojas específicas, etc.) nos edifícios comerciais.
- ✓ **Outros espaços, que necessitam de uma faixa de temperatura de conforto:** espaços de circulação de clientes, certos espaços de venda (em lojas de médias ou grandes superfícies, etc.) nos edifícios comerciais. Nestes casos, os espaços de circulação de clientes podem ser considerados como espaços-tampão que permitem a harmonização das temperaturas do edifício. Nos edifícios comerciais e de logística, a noção de faixa de temperatura pode, por exemplo, ser aplicável aos espaços de circulação de pessoas ou para locais de armazenagem/entrepósito de produtos.

Estas faixas de temperaturas não devem se distanciar mais do que alguns graus das temperaturas de referência. Deve-se prestar atenção sobretudo a limites superiores das faixas de temperaturas elevados demais, que ocasionariam consumos energéticos muito altos. Do mesmo modo, uma faixa de temperatura extensa demais pode ser fonte de consumos energéticos importantes.

Nenhum método particular é imposto neste nível para definir as temperaturas ou faixas de temperaturas de referência. Estas temperaturas ou faixas de temperaturas devem ser estabelecidas em coerência com a atividade do local considerado. Também é possível tomar como base a norma EN 15251 [A] e seu quadro A.2 “Exemplos de temperaturas de base internas recomendadas para a concepção dos edifícios e dos sistemas de aquecimento, ventilação e climatização”.

Nos espaços em que a higrometria é controlada, a temperatura de referência (ou faixa de temperatura) deverá ser coerente com a taxa de umidade do espaço, já que é o par higrometria/temperatura que define o conforto higrotérmico. Esta observação se aplica particularmente aos espaços de banho dos edifícios de hotelaria (ver gráfico abaixo).



Fonte: Guide technique des piscines publiques – 2003 réalisé par Electricité de França (EDF), l'Association des Ingénieurs Territoriaux de França (AITF) e l'Association des Techniciens Supérieurs Territoriaux de França (ATTF) (Guia técnico das piscinas públicas – 2003 – elaborado pela empresa Eletricidade da França (EDF), pela Associação dos Engenheiros Territoriais da França e pela Associação dos Técnicos Superiores Territoriais da França (ATTF).

Tradução das caixas de texto: Zonas de conforto segundo as características do ar. Umidade relativa (%). Temperatura resultante (°C). Zona de conforto seca e úmida. Zona de conforto seca. Zona de conforto úmida.

1 PONTO (Definição das temperaturas)

Para obter 1 PONTO, requer-se, nos espaços identificados no nível BASE, a definição das temperaturas de referência ou das faixas de temperatura de referência, a fim de não ultrapassar um nível de desconforto térmico superior a 10%, tal como definido no índice PPD (Porcentagem Previsível de Insatisfeitos), em conformidade com a norma ISO 7730 [B].

O indicador PPD é calculado a partir do indicador PMV (Voto Médio Previsível), que traduz o valor médio dos votos de um grupo grande de pessoas que exprimem sua sensação térmica em uma escala de 7 níveis:



Valor do índice PMV	Sensação térmica geral percebida
+3	Quente
+2	Morna
+1	Ligeiramente morna
0	Neutra
-1	Ligeiramente fresca
-2	Fresca
-3	Fria

Este índice PMV é calculado a partir dos seguintes parâmetros*:

- ✓ A temperatura do ar e a temperatura radiante média
- ✓ A umidade relativa do ar
- ✓ A velocidade do ar
- ✓ O nível de vestimenta
- ✓ O metabolismo energético

*O método de cálculo é inteiramente descrito na norma ISO 7730.

Neste nível, portanto, a temperatura do ar de referência em cada espaço considerado deverá ser determinada para se obter um índice PMV compreendido entre -0,5 e + 0,5 (o que corresponde a um índice PPD de 10%). Para determinar esta temperatura, há dois métodos possíveis:

- ✓ iterações sucessivas via ferramenta PMV/PPD disponibilizada;
- ✓ consulta aos quadros do Anexo E da norma ISO 7730; interpolações lineares possíveis.

Qualquer que seja o método, as hipóteses abaixo são estabelecidas como padrão. Outros valores podem ser propostos, desde que justificados.

- ✓ O nível de vestimenta é de 1 Clo no inverno (nível de isolamento térmico das vestimentas em período frio típico).
- ✓ O metabolismo é escolhido em função do tipo de atividade exercida em cada espaço. A norma especifica certos números típicos para o metabolismo:
 - atividade sedentária: 1,2 Met,
 - atividade leve: 1,6 Met,
 - atividade média, em pé: 2,0 Met,
 - etc.
- ✓ A umidade considerada será de 50%.
- ✓ A velocidade do ar será considerada como igual a 0,1m/s.
- ✓ Assume-se que a temperatura radiante média é igual à temperatura do ar.



Exemplo:

Para uma atividade de escritório (atividade sedentária leve, metabolismo de 1,2 Met), uma umidade de 50%, uma vestimenta de 1 Clo e uma velocidade do ar de 0,1m/s, o quadro E.3 da norma ISO 7730 estabelece os seguintes valores do índice PMV:

Temperatura operativa (°C)	Índice PMV
16	-1,18
18	-0,75
20	-0,33
22	0,1
24	0,54
26	0,98
28	1,42
30	1,86

Constata-se que os valores de temperatura operativa (isto é, da temperatura do ar, quando a temperatura média radiante é igual a ela) de 20 e 22° permitem alcançar no frio um PMV entre -0,5 e + 0,5, podendo, pois, ser utilizados como valores de referência para a temperatura do ar nos espaços considerados.

Este método também é válido para determinar uma faixa de temperaturas de referência:

- ✓ o limite superior (no frio) ou inferior (no calor) da faixa geralmente corresponde ao caso em que o local está ocupado, e pode ser estabelecido da mesma maneira que a apresentada acima;
- ✓ o limite inferior da faixa geralmente corresponde a uma condição de desocupação (esta temperatura pode então ser fixada diretamente ou determinada mais uma vez com o auxílio do método PPD/PMV, para um grau de desconforto aceitável).

Exemplo:

Para uma atividade de entreposto, o limite superior pode corresponder ao determinado anteriormente para uma atividade de escritório para um PPD máximo de 10% (20°C a 22°C), ao passo que o limite inferior pode ser fixado arbitrariamente como no nível BASE ou considerando uma porcentagem de insatisfação mais elevada (por exemplo um PMV de -1 (levemente fresca), ou então um PPD de 25%, o que resultaria aqui em uma temperatura do ar próxima a 16°).

Em todos os casos, as temperaturas de referência ou faixas de temperaturas de conforto devem ser justificadas, e avaliadas em relação à norma ISO 7730, segundo a qual a temperatura resultante é função da atividade e da vestimenta.

BASE (sistemas técnicos)

Este nível requer a presença de sistemas técnicos apropriados a cada espaço que permitam a obtenção das referências de temperatura definidas acima.

Isto quer dizer que é obrigatória, neste nível, uma parametrização das temperaturas de referência.

As medidas tomadas podem ser, por exemplo: programação, regulação, controle do ajuste das faixas de temperaturas ou das temperaturas de referência, etc.

Radiadores individuais comandados manualmente pelos ocupantes não são autorizados no nível BASE, exceto se estiverem acoplados a torneiras termostáticas.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

1 e 2 PONTOS* (espaços de ocupação intermitente)

Estes níveis requerem a identificação dos espaços de ocupação intermitente que necessitam de uma temperatura estável em período de ocupação. Estes espaços devem ser identificados no conjunto dos espaços, sejam eles característicos ou associados.

Para todos estes espaços:

- ✓ 1 PONTO: presença de um dispositivo independente de gestão do aquecimento.
- ✓ 2 PONTOS: idem ao nível acima E presença de um dispositivo de reinicialização do aquecimento nesses espaços antes do início do período de ocupação. Esse dispositivo deve antecipar, portanto, a chegada do ocupante nos espaços servidos pelo sistema de aquecimento.

Espaços de ocupação intermitente:

Um local é definido como servindo para reunir pessoas de modo intermitente, se as modalidades de uso do local forem aleatórias em termos de ocupação ou de não ocupação e em termos de número de ocupantes. As salas de reunião dos edifícios de escritórios e as salas públicas de reunião são consideradas como pertencentes a esta categoria. As salas de espetáculos, os escritórios de paisagismo e os restaurantes não são consideradas como pertencendo a ela.

Não se trata de ocupação descontínua, como a desocupação dos ambientes à noite e nos finais de semana, por exemplo. A implantação de redução da temperatura à noite não basta, portanto, para validar esta exigência.

** Pontos não acumuláveis.*

Em relação às exigências para os espaços de ocupação intermitente, na exigência 8.2.1, o número máximo de pontos obtidos é, portanto, 2.

Na presente exigência, o número máximo de pontos obtidos é 3 (1 para a definição das faixas de temperatura com a ajuda da norma ISO 7730 + 2 para a gestão dos espaços de ocupação intermitente).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE e 1 PONTO (definição das temperaturas de referência – sistemas técnicos):

- Documento definindo o método de obtenção da temperatura de referência.
- Análise funcional da GTE.
- Dossiê de Construção do Edifício.
- Documentos destinados aos utilizadores/organização/gestor.

→ BASE (sistemas técnicos):

- Dossiê de Construção do Edifício.
- Documentos destinados aos utilizadores/organização/gestor.
- Fichas técnicas dos sistemas técnicos.

→ 1 a 2 PONTOS (espaços de ocupação intermitente):

- Análise funcional da GTE.
- Fichas técnicas dos sistemas implementados.



Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

A exigência diz respeito ao conforto higrotérmico no conjunto dos espaços do edifício, inclusive nos espaços privativos do utilizador, desde que os equipamentos de aquecimento e resfriamento não sejam diretamente geridos por ele.

Perímetro espacial

A exigência pode ser avaliada na parte de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

8.2.2. Assegurar uma velocidade do ar que não prejudique o conforto, no inverno

O objetivo desta exigência é assegurar que a velocidade do ar nas zonas de ocupação dos diferentes espaços não prejudique o conforto dos ocupantes.

2 e 3 PONTOS

Requer-se, antes de tudo, a identificação dos espaços sensíveis às velocidades do ar no frio.

Os espaços sensíveis em relação à velocidade do ar são aqueles em que os ocupantes ficam incomodados por uma velocidade excessiva do ar.

Exemplo: espaços de escritório, salas de reunião, espaços de alimentação, salas de estar de um edifício de hotelaria, espaço de vendas de um edifício comercial, salas de aula, espaços privativos dos edifícios de hotelaria, etc.

Trata-se, pois, de identificar (justificando) esses diferentes espaços.

Para os espaços considerados como não sensíveis, não há nenhuma exigência quanto às velocidades do ar. Se a edificação não contiver nenhum espaço sensível às velocidades do ar, a exigência, portanto, não se aplica.

Em seguida, devem ser respeitadas as seguintes médias máximas das velocidades de ar:

- ✓ 2 PONTOS: $V \leq 0,20$ m/s
- ✓ 3 PONTOS : $V \leq 0,15$ m/s

As diferentes médias máximas de velocidade do ar devem ser consideradas nas zonas de ocupação.

A zona de ocupação é a zona do local no qual a difusão de ar deve ser confortável. Ela pode ser definida em conformidade com a norma EN 13779 [C], parágrafo 7.2. Assim, as zonas acima da altura de uma pessoa (a 1,80m do solo) e as periferias dos ambientes geralmente ficam excluídas da zona de ocupação.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 e 3 PONTOS:

- Documentos de concepção: características técnicas do aparelho e comprovação do posicionamento dos bocais de insuflamento.
- Medições por amostragem das velocidades do ar: relatório contendo o método de medição, a estratégia de amostragem escolhida e os resultados obtidos.

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

A exigência diz respeito ao conjunto dos bocais de insuflamento do edifício, exceto aqueles que estão estritamente sob a responsabilidade do utilizador.

Perímetro espacial

A exigência pode ser avaliada no edifício ou então na parte de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.



8.3. Criação de condições de conforto higrotérmico no verão em áreas que não disponham de sistema de resfriamento

Desafios ambientais

O fato de se enfatizar a estrutura e a envoltória do edifício, incluindo-se as proteções solares, permite, em um razoável número de casos, limitar o recurso a sistemas de resfriamento, grandes consumidores de energia. Dois indicadores são propostos: a temperatura resultante e o PMV definido segundo a norma ISO 7730 [B]. Serão tomados como referência os resultados de uma simulação termodinâmica.

Além disto, deve-se atentar a certos pontos críticos:

- ✓ a velocidade do ar não deve ser forte demais nas zonas onde se encontram os ocupantes, principalmente quando as condições de conforto dependem da abertura das janelas;
- ✓ os ambientes expostos ao ruído, nos quais o conforto é obtido com o fechamento das janelas, requerem uma atenção especial.

A temperatura resultante, ou temperatura operativa, pode ser comparada de modo simplificado à temperatura de conforto sentida. A temperatura resultante é função, principalmente, da temperatura do ar seco e da temperatura radiante (efeito de parede fria/quente).

LEMBRETE: se todos os locais forem resfriados, esta subcategoria não é aplicável.

Exigências

8.3.1. Assegurar um nível mínimo de conforto térmico nos espaços que não disponham de um sistema de resfriamento

Esta exigência diz respeito ao conforto em período quente nos espaços de ocupação prolongada que não dispõem de sistema de resfriamento.

BASE

Este nível requer, inicialmente, a identificação dos espaços considerados: trata-se dos espaços de ocupação prolongada que necessitam de uma temperatura estável e que não dispõem de sistema de resfriamento.

Para cada um desses espaços, requer-se a comprovação do alcance do conforto térmico desejado, apesar da ausência de sistema de resfriamento.

Para isso, é possível apresentar uma nota de cálculo térmico regulamentar, utilizando-se o mesmo motor de cálculo da exigência 4.2.1., caso tenha sido feito um estudo térmico regulamentar. A obtenção de uma temperatura interna convencional respeitando os requisitos da regulamentação local valida esta exigência.

Também é possível tomar como base as temperaturas obtidas com a ajuda de uma simulação termodinâmica, ou então as temperaturas medidas em condições reais, em um período de verão.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2, 4 e 6 PONTOS

Esta exigência diz respeito apenas às zonas de ocupação nos espaços características de ocupação prolongada que necessitam de uma temperatura estável e que não dispõem de um sistema de resfriamento. Alguns exemplos de espaços considerados:

- ✓ edifícios de escritórios/ensino: zonas de «escritórios» e/ou «ensino»,
- ✓ edifícios comerciais e de hotelaria: zonas que necessitam de uma temperatura estável (exceto espaços de banhos),
- ✓ plataformas de logística: apenas as zonas de “escritórios” são consideradas. O espaço “galpão” não é levado em conta, embora se trate de um espaço característico do edifício.

Este nível também requer o respeito a condições de conforto térmico suficientes.

A concepção arquitetônica e técnica, à exceção dos arranjos privativos dos utilizadores, permite:

Percentual de horas ocupadas em conforto segundo o item 6.2.3 do regulamento RTQ-C publicado pelo Inmetro/Procel para todos os ambientes de longa permanência não condicionados:

- Nível C (2 pontos)
- Nível B (4 pontos)
- Nível A (6 pontos)

Em outros países dois métodos são possíveis:

Caso o edifício esteja particularmente exposto ao ruído (situação a ser justificada segundo os limites locais), estes resultados deverão ser alcançados com as janelas fechadas.

► **Condição n°1: diagrama de conforto térmico**

Dois casos podem se apresentar: ambientes sem movimentação do ar e ambientes com movimentação do ar. Se os dois tipos de ambientes estiverem presentes no empreendimento, o nível de desempenho visado deve ser alcançado nos dois tipos de ambientes, para se obterem os 4 pontos visados.

Na falta de movimentação do ar nos ambientes, obter uma temperatura resultante que não ultrapasse a T_{max} °C de mais de:

- 3% do tempo de ocupação no ano (2 pontos)
- 2% do tempo de ocupação no ano (4 pontos)
- 1% do tempo de ocupação no ano (6 pontos)

Vários elementos devem ser justificados ou tomados como padrão:

- ✓ Cenário de ocupação:

O número de horas que ultrapassam $X^{\circ}\text{C}$ se estende ao longo do ano, mas unicamente nos períodos ou horas de ocupação. Assim, o proprietário deverá especificar os cenários de ocupação reais, bem como as hipóteses de cálculo associadas a esses cenários. Se os espaços não estiverem ocupados, o proprietário é livre para construir seu cenário em função da ocupação projetada dos espaços, a fim de colá-la o mais possível à realidade. Vários elementos devem ser respeitados:

- Nos halls de exposição, o cenário de ocupação deve levar em conta as fases de montagem/desmontagem e as fases de exposição.
- Se a simulação tiver sido feita apenas para uma parte dos ambientes, será necessário demonstrar que os outros ambientes não correm o risco de ser mais desfavorecidos em termos de conforto no verão.
- Assume-se, na ausência de cenário real definido pelo proprietário, que o cenário padrão de ocupação destes espaços deve estar conforme ao cenário da regulamentação térmica local, se existir. E, na ausência de regulamentação local sobre o assunto, a escolha do cenário deverá ser justificada.
- No caso de circulação do ar, as temperaturas internas inferiores a 20°C não devem ser contabilizadas no número de horas de ultrapassagem das faixas de conforto.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

✓ Cenário de condições climáticas:

A simulação termodinâmica deve utilizar um ano meteorológico típico, apropriado à localização geográfica do edifício.



- ✓ As temperaturas Tmax padrão são as seguintes:
 - Tmax = 28°C para todos os espaços dos edifícios de escritórios e de ensino.
 - Tmax = 26 °C para os espaços privativos dos clientes dos hotéis.
 - Tmax = 30°C para os espaços comuns de circulação dos clientes dos edifícios comerciais e espaços de banhos.
 - Tmax = 35°C para os entrepostos.

Obter em qualquer circunstância uma velocidade do ar inferior a 1,5m/s.

Esta exigência diz respeito unicamente aos ambientes em que são criados movimentos do ar, nos edifícios de escritórios ou de ensino e aos ambientes de escritórios dos outros tipos de edifícios terciários. Trata-se então, apenas no caso de ambientes com movimentações do ar, de uma alternativa às exigências atuais do referencial.

Esta alternativa consiste em substituir, para validar o alcance do conforto térmico, a exigência anterior baseada no limite fundado apenas na temperatura, por uma exigência baseada no respeito a faixas de conforto alcançáveis no empreendimento com base nas faixas de conforto do diagrama psicrométrico que leva em conta a temperatura, a velocidade do ar e a umidade (Tr, Var e U°). A correlação entre estes três parâmetros permite, portanto, definir adequadamente as faixas de conforto.

A exigência que leva em conta unicamente a temperatura do ar é mantida para os ambientes sem criação de movimentos do ar.

Para validar esta exigência, é preciso definir e justificar previamente a “zona de ocupação” e a “faixa de conforto” a ser considerada em cada local, determinada por sua velocidade do ar.

A zona de ocupação pode ser definida conforme a norma EN 13779 [C], parágrafo 7.2. Assim, as zonas abaixo da altura de um homem (a 1,80m do sol) e as periferias dos ambientes geralmente são excluídas dela.

A criação de movimentos do ar pode ser realizada por superventilação natural noturna combinada com a inércia dos ambientes, ou sistemas de circulação (ventiladores de teto) integrados à construção. Conforme os tipos de terminais, por vezes ocorrem movimentos do ar:

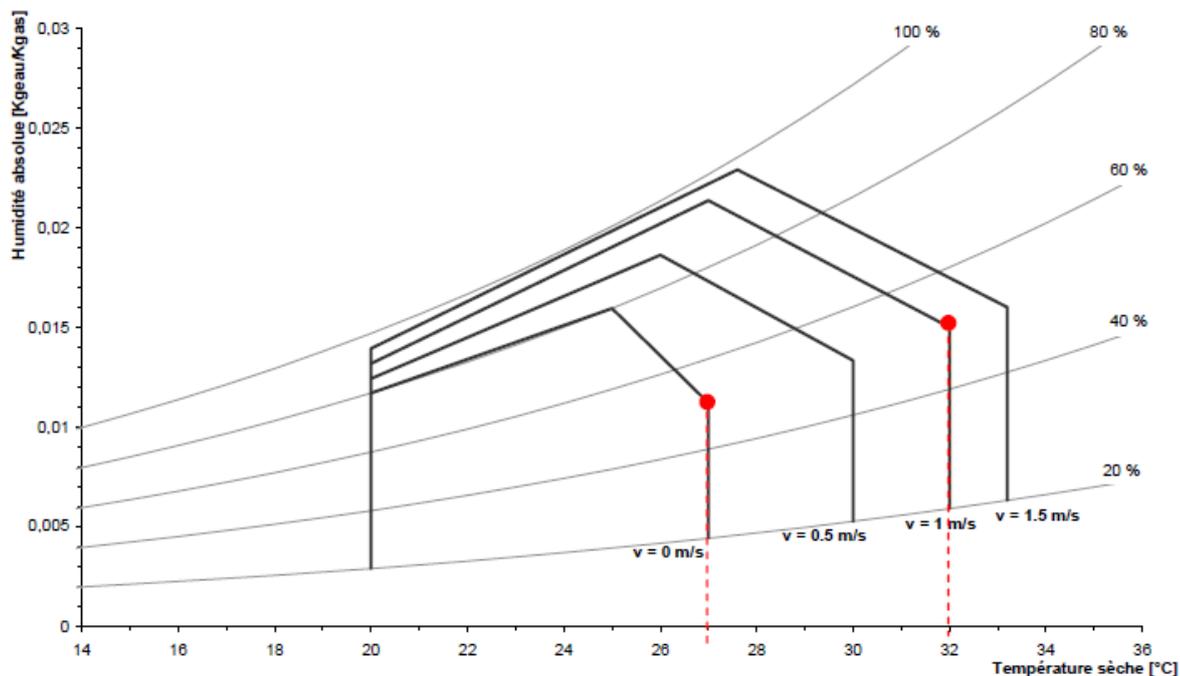
- ✓ Terminais funcionando por convecção: ventiloconvectores, vigas frias estáticas ou dinâmicas; nesses terminais, há movimentos do ar, portanto a velocidade do ar deve ser controlada.
- ✓ Terminais funcionando por radiação: tetos ou pisos refrescantes, por exemplo; esses sistemas não geram velocidades do ar.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Faixas de conforto:

As diferentes faixas de conforto a serem respeitadas dependem da velocidade do ar, conforme o diagrama abaixo:



Tradução das caixas de texto: Umidade absoluta (kg/kg de ar seco). Temperatura seca (C°).

► **Condição n°2: Porcentagem de insatisfação – método PMV/PPD**

O nível de pontos pode ser obtido alternativamente por meio do respeito a um voto médio previsível (PMV), calculado conforme o estabelecido na norma ISO 7730, compreendido entre -0,5 e 0,5 no ano. É necessário não sair desta faixa mais de:

- 3% do tempo de ocupação no ano (2 pontos)
- 2% do tempo de ocupação no ano (4 pontos)
- 1% do tempo de ocupação no ano (6 pontos)

E obter em qualquer circunstância uma velocidade do ar inferior a 1,5m/s.

Para realizar o cálculo do PMV, vários elementos devem ser justificados ou tomados como padrão: cenários de ocupação, condições climáticas, definição da zona de ocupação (remeter-se ao método descrito anteriormente para mais informações sobre esses elementos).

Deverão ser formuladas e justificadas hipóteses sobre o isolamento térmico das vestimentas, o metabolismo e a velocidade do ar.

Estes pontos não podem ser acumulados (pontuação máxima: 6 Pontos).

Relatório justificativo

Qualquer que seja o método utilizado para comprovar o alcance desta exigência com a ajuda de um cálculo de simulação termodinâmica, os elementos abaixo deverão aparecer de modo detalhado e justificado no relatório.

- ✓ Características do edifício:
 - Superfície, características e desempenhos das paredes opacas verticais e horizontais
 - Medidas



- Superfície e desempenhos das paredes envidraçadas
- Volumetria
- Proteções solares fixas e móveis (Tipo de modelagem e características)
- Inércia
- ✓ Modelagem:
 - Arquivo meteorológico (o ano típico do arquivo meteorológico consultado será considerado e adequado à localização geográfica do empreendimento.)
 - Zona climática
 - Cenários (Como padrão: horários e perfis de ocupação da regulamentação local. E, na ausência de regulamentação local sobre o assunto, a escolha dos cenários deverá ser justificada. Justificativa do zoneamento. A escolha das zonas termicamente homogêneas deverá ser justificada em função:
 - Dos aportes internos e externos
 - Do uso dos ambientes
 - Da distância em relação às fachadas
 - Da orientação
 - Da tipologia das fachadas
 - Do ou dos sistema(s) de ventilação
 - Do pé direito dos ambientes
 - Dos fechamentos e divisórias (se forem conhecidos):
 - Vazões de ar novo devidas à ventilação natural e/ou mecânica
 - Aportes internos devidos à ocupação e ao mobiliário
 - Aportes externos diretos e difusos
- ✓ Hipóteses de determinação do PMV, em caso de utilização do segundo método:
 - Nível de isolamento térmico das vestimentas (Clo). Como padrão, considera-se:
 - Em período frio: Clo = 1
 - Em período quente: Clo = 0,5
 - Metabolismo energético. Como padrão, consideram-se os valores abaixo (remeter-se ao anexo B da norma ISO 7730 para maior exaustividade):
 - Para uma atividade sedentária: 1,2 Met
 - Para uma atividade leve: 1,6 Met
 - Para uma atividade média: 2 Met
 - Velocidade do ar. Como padrão, considera-se:
 - Em período frio: 0,1 m/s
 - Em período quente: 0,2m/s
- ✓ Software utilizado para o cálculo de simulação termodinâmica. Não pode de tratar de uma simples planilha. A título indicativo, esta simulação pode ser efetuada por um dos softwares (ou seus equivalentes) listados abaixo:
 - TRNSYS
 - Pléiade COMFIE
 - CoDyBA



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- T.A.S
- DesignBuilder
- Virtual Environment
- Etc.

O relatório final apresenta o procedimento, as hipóteses, os resultados obtidos e suas análises. Deverão ser integradas ao relatório plantas que permitam visualizar o zoneamento. Os resultados, enfim, poderão ser apresentados sob a forma de gráfico (frequências acumuladas) e de quadros recapitulando os diferentes resultados obtidos nas zonas estudadas.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Estudo térmico regulamentar local.
- Simulação termodinâmica.

→ 2, 4 e 6 PONTOS:

- Relatório da simulação termodinâmica apresentando o procedimento, as hipóteses e os resultados obtidos.

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

A exigência diz respeito aos espaços nos quais os equipamentos de aquecimento e de resfriamento estão a cargo do proprietário.

Perímetro espacial

A exigência pode ser avaliada no edifício ou na parte de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.



8.4. Criação de condições de conforto higrotérmico no verão em áreas que disponham de sistema de resfriamento

Desafios ambientais

Para assegurar condições de conforto higrotérmico de verão nos ambientes resfriados é necessário controlar quatro variáveis:

- ✓ as temperaturas de referência ou faixas de temperatura de conforto estabelecidas para os diferentes tipos de ambientes e as atividades ali realizadas;
- ✓ a velocidade do ar;
- ✓ o controle dos aportes solares;
- ✓ a higrometria.

Atenção: se não existir nenhum espaço resfriado, esta subcategoria não é aplicável.

Exigências

8.4.1. Garantir um nível adequado de temperatura resultante nos espaços, no período de verão

O objetivo desta exigência é assegurar que as temperaturas ou faixas de temperatura de referência sejam definidas de modo adequado a cada espaço ou zona em função das atividades que ali se desenvolvem, e que sejam tomadas medidas para obter esses objetivos no interior de cada espaço ou zona.

BASE (Definição das temperaturas)

No nível BASE, requer-se a identificação dos espaços de ocupação prolongada que necessitam de uma temperatura estável em período quente, e a definição das temperaturas de referência ou faixas de temperaturas de referência nos espaços identificados.

Atenção: denomina-se espaço de ocupação prolongada um local de ocupação que não seja passageira, isto é, em que a permanência de uma mesma pessoa seja superior a meia-hora.

Temperatura ou faixa de temperatura.

É possível distinguir dois grandes tipos de espaços ou zonas. Conforme o tipo de espaço, não é aconselhável definir uma temperatura de referência. Define-se, então, uma faixa de temperatura de referência (cf. exigência 8.2.1).

Não se impõe, neste nível, nenhum método particular para definir as temperaturas de referência ou faixas de temperaturas de referência. Estas temperaturas ou faixas de temperaturas devem ser definidas em coerência com atividade do local considerado.

Nota: a temperatura de referência geralmente recomendada para as atividades outras que não a hospitalidade está próxima de 26°C.

1 PONTO (Definição das temperaturas)

No nível 1 PONTO, requer-se a identificação dos espaços de ocupação prolongada que necessitam de uma temperatura estável em período quente, e a definição das temperaturas de referência ou faixas de temperaturas de referência nos espaços identificados, a fim de não ultrapassar um nível de desconforto térmico superior a 10% como indicado no índice PPD (Porcentagem Previsível de Insatisfeitos), de acordo com a norma ISO 7730 [B].

Remeter-se à exigência 8.2.1 para maiores informações sobre o indicador PPD/PMV.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Neste nível, portanto, a temperatura do ar de referência em cada espaço considerado deverá ser determinada de modo a se obter um índice PMV compreendido entre -0,5 e + 0,5 (o que corresponde a um índice PPD de 10%).

Para determinar esta temperatura, dois métodos são possíveis:

- ✓ iterações sucessivas via a ferramenta PMV/PPD disponível no sítio www.certivéa.fr;
- ✓ consulta aos quadros do Anexo E da norma ISO 7730, interpolações lineares possíveis.

Qualquer que seja o método, as hipóteses abaixo são fixadas como padrão. Outros valores podem ser propostos, desde que justificados.

- ✓ O nível de vestimenta em período quente é de 0,5 Clo (nível de isolamento térmico de vestimenta de verão típica).
- ✓ O metabolismo é escolhido em função do tipo de atividade exercida em cada espaço. A norma especifica um certo número de metabolismos típicos:
 - atividade sedentária: 1,2 Met,
 - atividade leve: 1,6 Met,
 - atividade média, em pé: 2,0 Met,
 - etc.
- ✓ A umidade considerada será de 50%.
- ✓ A velocidade do ar é considerada como igual a 0,2m/s.
- ✓ Assume-se que a temperatura radiante média é igual à temperatura do ar.

Exemplo:

Para uma atividade de escritório (atividade sedentária leve, metabolismo de 1,2 Met), com umidade de 50%, vestimenta de 0,5 Clo e velocidade do ar de 0,1m/s, o quadro E.3 da norma ISO 7730 dá os seguintes valores para o índice PMV:

Temperatura operativa (°C)	Índice PMV
18	-2,38
20	-1,76
22	-1,13
24	-0,48
26	0,16
28	0,81
30	1,46
32	2,15

Constata-se que os valores de temperatura operativa (isto é, da temperatura do ar se a temperatura média radiante lhe for igual) de 24 e 27° (por interpolação linear) permitem obter um PMV compreendido entre -0,5 e + 0,5, podendo, portanto, ser utilizados como valores de referência para a temperatura do ar nos espaços considerados.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Este método também é válido para determinar uma faixa de temperaturas de referência:

- ✓ O limite inferior da faixa geralmente corresponde à situação em que o local está ocupado, e pode ser estabelecido da mesma maneira que a apresentada acima;
- ✓ O limite superior da faixa geralmente corresponde a uma condição de desocupação (esta temperatura pode, então, ser fixada diretamente ou determinada mais uma vez com o auxílio do método PPD/PMV, para um grau de desconforto aceitável).

Exemplo:

- ✓ Para uma atividade em galpões, o limite inferior pode corresponder ao determinado anteriormente para uma atividade em escritórios para um PPD máximo de 10% (24°C a 27°C), ao passo que o limite superior pode ser fixado arbitrariamente como no nível BASE ou considerando uma porcentagem de insatisfação mais elevada (por exemplo um PMV de +1 (levemente quente), ou então um PPD de 25%, o que resultaria aqui em uma temperatura do ar próxima a 28°.
- ✓ Em todos os casos, as temperaturas de referência ou faixas de temperaturas de conforto devem ser justificadas e avaliadas em relação à norma ISO 7730, segundo a qual a temperatura resultante é função da atividade e da vestimenta.

BASE (sistemas técnicos)

Este nível requer a presença de sistemas técnicos apropriados a cada espaço que permitam a obtenção das temperaturas de referência definidas acima.

Isto quer dizer que é obrigatória, neste nível, uma parametragem das temperaturas de referência.

As medidas tomadas podem ser, por exemplo: programação, regulação, controle do ajuste das faixas de temperaturas ou das temperaturas de referência, etc.

1 e 2 PONTOS* (espaços de ocupação intermitente)

Estes níveis requerem a identificação dos espaços de ocupação intermitente que necessitam de uma temperatura estável em período de ocupação. Estes espaços devem ser identificados no conjunto dos espaços, sejam eles característicos ou associados.

Para todos estes espaços:

- ✓ 1 PONTO: presença de um dispositivo independente de gestão da climatização.
- ✓ 2 PONTOS: idem ao nível acima E presença de um dispositivo de reinicialização da climatização nesses espaços antes do início do período de ocupação. Esse dispositivo deve antecipar, portanto, a chegada do ocupante nos espaços servidos pelo sistema de climatização.

Espaços de ocupação intermitente:

Um local é definido como servindo para reunir pessoas de modo intermitente, se as modalidades de uso do local forem aleatórias em termos de ocupação ou não ocupação e em termos de número de ocupantes. As salas de reunião dos edifícios de escritórios e as salas públicas de reunião são consideradas como pertencentes a esta categoria. As salas de espetáculos, os escritórios de paisagismo e os restaurantes não são consideradas como pertencendo a ela.

Não se trata de ocupação descontínua, como a desocupação dos ambientes à noite e nos finais de semana, por exemplo.

** Pontos não acumuláveis. (cf. exigência 8.2.1).*

Em relação às exigências para os espaços de ocupação intermitente, na exigência 8.2.1, o número máximo de pontos obtidos é, portanto, 2.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- BASE e 1 PONTO (definição das temperaturas de referência – sistemas técnicos):
 - Documento definindo o método de obtenção da temperatura de referência.
 - Análise funcional da GTE.
 - Dossiê de Construção do Edifício.
 - Documentos destinados aos utilizadores/organização/gestor.
- BASE (sistemas técnicos):
 - Dossiê de Construção do Edifício.
 - Documentos destinados aos utilizadores/organização/gestor.
 - Fichas técnicas dos sistemas técnicos.
- 1 a 2 PONTOS (espaços de ocupação intermitente):
 - Análise funcional da GTE.
 - Fichas técnicas dos sistemas implementados.

Perímetro de avaliação

- Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

A exigência diz respeito ao conforto higrotérmico no conjunto dos espaços do edifício, inclusive nos espaços privativos do utilizador, desde que os equipamentos de aquecimento e resfriamento não sejam diretamente geridos por ele.

Perímetro espacial

A exigência pode ser avaliada na parte de edifício.

- Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

- Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

8.4.2. Assegurar uma velocidade do ar que não prejudique o conforto no verão

O objetivo desta exigência é garantir que a velocidade do ar nas zonas de ocupação dos diferentes espaços não cause desconforto aos ocupantes.

2 e 3 PONTOS





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Requer-se, inicialmente, a identificação dos espaços sensíveis à velocidade do ar em período quente, nos espaços que dispõem de sistema de resfriamento.

Os espaços sensíveis com relação à velocidade do ar são os espaços em que ocupantes ficam incomodados com uma velocidade do ar excessiva.

Exemplo: espaços de escritórios, salas de reunião, espaços de alimentação, salas de estar de um edifício de hotelaria, áreas de vendas de um edifício comercial, salas de aula, espaços privativos dos edifícios de hotelaria, etc.

Se a edificação não contiver nenhum espaço considerado como sensível em relação a velocidades do ar, a exigência não é aplicável, portanto.

Em seguida, as seguintes médias de velocidades do ar máximas devem ser respeitadas:

✓ 2 pontos: $V \leq 0,25$ m/s

✓ 3 pontos: $V \leq 0,20$ m/s

As diferentes médias de velocidades do ar máximas devem ser consideradas nas zonas de ocupação.

A zona de ocupação pode ser definida de acordo com a norma EN 13779 [C], parágrafo 7.2. Assim, as zonas acima da altura de uma pessoa (a 1,80m do solo) e as periferias dos ambientes geralmente ficam excluídas dela.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 e 3 PONTOS

- Documentos de concepção: características técnicas do aparelho e comprovação do posicionamento dos bocais de insuflamento.
- Medições das velocidades do ar por amostragem: relatório contendo o método de medição, a estratégia de amostragem escolhida e os resultados obtidos.

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

A exigência diz respeito ao conjunto dos bocais de insuflamento do edifício, exceto aqueles que estão estritamente sob a responsabilidade do utilizador.

Perímetro espacial

A exigência pode ser avaliada no edifício, ou então na parte de edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

8.4.3. Assegurar o controle a higrometria no verão

O objetivo desta exigência é controlar a higrometria em período quente em certos espaços em que ela representa um desafio.

2 PONTOS

É preciso:

- ✓ identificar os espaços sensíveis à umidade (espaços de banho, espaços de alimentação e cozinhas, academias de ginástica, spa, etc.);
- ✓ definir uma taxa de umidade apropriada às atividades dos espaços considerados em período quente. Esta taxa de umidade deve ser definida em coerência com a temperatura de referência do espaço (para os espaços de banho, ver esquema exposto em 8.2.1);
- ✓ tomar medidas para obter a taxa de umidade definida nos espaços considerados.

As medidas podem ser, por exemplo:

- ✓ desumidificação por ventiloconvectores, tetos radiantes frios;
- ✓ sistemas com regimes de temperatura dos equipamentos que permitam limitar o risco de condensação, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- Levantamento dos espaços sensíveis à higrometria.
- Análise funcional da GTE.
- Modo de uso dos dispositivos implementados que permitem a regulação da higrometria.

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

A exigência diz respeito ao conjunto dos ambientes nos quais os equipamentos de aquecimento, resfriamento e ventilação estão sob a responsabilidade do proprietário.

Perímetro espacial

A exigência pode ser avaliada na parte do edifício ou no edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

CONFORTO ACÚSTICO

9

◀ *Retorno ao sumário geral*



Fundação Vanzolini

210 / 324

© Fundação Vanzolini e Cerway – Referencial técnico para edifício em operação


cerway
MORE SENSE, MORE PROGRESS



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



INTRODUÇÃO

As características do meio sonoro de um local, bem como o conforto que ele proporciona aos usuários, podem influir na qualidade do trabalho, do sono e nas relações entre os ocupantes do edifício. Quando a qualidade do ambiente se deteriora e o conforto se degrada, os efeitos observados podem rapidamente revelar-se muito negativos, levando a baixa de produtividade, a conflitos entre usuários e/ou vizinhos, e mesmo a problemas de saúde.

As expectativas dos usuários referentes ao conforto acústico consistem geralmente no desejo de conciliar duas necessidades:

- ✓ de um lado, não serem prejudicados ou perturbados em suas atividades por ruídos aéreos internos (provenientes de espaços vizinhos), ruídos de impactos ou de equipamentos (provenientes de diferentes partes do edifício) e por ruídos do espaço externo (transportes, transeuntes, canteiro de obras, etc.);
- ✓ de outro lado, preservarem o contato auditivo com o ambiente interno e externo, percebendo os sinais que lhes são úteis ou que julguem interessantes.

O conforto acústico também depende das condições locais, da implantação do empreendimento no terreno e das características do próprio edifício.

As exigências de conforto acústico estruturam-se do seguinte modo:

- ✓ o isolamento acústico do edifício com relação aos ruídos do espaço externo (aéreos e de origem vibratória);
- ✓ o isolamento acústico dos ambientes com relação aos ruídos internos (aéreos, de impacto, de equipamentos e de origem vibratória);
- ✓ a acústica interna dos ambientes em função de sua destinação;
- ✓ o laço com um ambiente acústico externo satisfatório: este tópico é tratado na categoria 1 "Sítio";
- ✓ a proteção dos vizinhos contra os ruídos gerados pelo edifício (atividades e equipamentos técnicos): este ponto é tratado na categoria 1 "Sítio".

A categoria evoca a noção de "configurações prioritárias", isto é, configurações da edificação que são sensíveis do ponto de vista acústico. A avaliação da presente categoria 9 se concentrará nestas configurações prioritárias.

Elementos valorizáveis.....

- ✓ Respeito aos níveis BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS do referencial HQE em vigor para construções novas: exigência 9.2.1
- ✓ Levar em conta o critério acústico nas renovações: exigência 9.3.1



9.1. Posicionamento dos espaços tendo em vista a qualidade acústica

Desafios ambientais

O conforto acústico resulta em primeiro lugar de aspectos da organização espacial:

- dos ambientes entre si,
- dos ambientes com relação aos incômodos acústicos do espaço externo, inclusive de zona ligada ao funcionamento do edifício estudado (doca de carregamento, área de resíduos, etc.).

No que diz respeito à avaliação do posicionamento dos espaços entre si, o princípio geral é avaliar qualitativamente cada ambiente “receptor” em relação aos ambientes internos “emissores” vizinhos e aos incômodos externos.

Esta avaliação se efetua em termos:

- de contiguidade (posicionamento de um ambiente de um edifício em relação ao tipo de ambiente contíguo de uma entidade diferente),
- de superposição (posicionamento de um ambiente de um edifício em relação ao tipo de ambiente acima), e
- de disposição interior dos ambientes (posicionamento de um ambiente de um edifício em relação ao tipo de espaço contíguo da mesma entidade).

Exigências

9.1.1. Determinar a posição dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos incômodos internos

Esta exigência procura fazer um mapeamento do posicionamento dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos incômodos acústicos internos produzidos pelos espaços agressivos e muito agressivos.

Nível BASE

Solicita-se:

- classificar os diferentes espaços da edificação (exceto os espaços arranjados pelos utilizadores) em função de sua sensibilidade e de sua agressividade, segundo o método definido abaixo, e
- realizar um mapeamento do posicionamento dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos espaços agressivos e muito agressivos.

Princípio do método geral de classificação de espaços

Os desafios acústicos em um edifício dependem dos diferentes tipos de espaços encontrados. O critério acústico de um espaço e suas interações com os espaços vizinhos podem ser quantificados por meio de duas noções:

- ✓ A sensibilidade do espaço: é o ambiente acústico esperado pelos ocupantes. Quanto mais sensível for o espaço, mais as emissões audíveis (provenientes dos espaços vizinhos ou do próprio espaço) são incômodas. É possível distinguir, assim:
 - Os espaços muito sensíveis: nestes espaços, em que os ocupantes necessitam de concentração ou de calma particular, o menor ruído pode se tornar muito perturbador. As atividades que se desenvolvem aí são o sono, o estudo, a leitura.
Exemplos de espaços:





- escritórios individuais, áreas de repouso, enfermaria,
- espaços privativos dos clientes (hotelaria),
- etc.
- Os espaços sensíveis: nestes espaços, o ruído pode tornar-se incômodo. As atividades que se desenvolvem aí são o trabalho, o descanso, conversas.
Exemplos de espaços:
 - escritórios coletivos, escritórios flexíveis, salas de reunião, áreas de alimentação,
 - salas de estar, recepção, zonas esportivas (nos hotéis),
 - etc.
- Os espaços pouco sensíveis: nestes espaços, o ruído praticamente não incomoda, e seus ocupantes não esperam um ambiente acústico específico.
Exemplos de espaços:
 - halls, áreas de resíduos, sanitários, circulações,
 - algumas áreas de vendas, espaços comuns de circulação dos clientes (comércio),
 - ambientes de piscinas (hotelaria),
 - galpões (logística),
 - etc.
- ✓ A agressividade do espaço: a agressividade quantifica o impacto de um espaço no espaço vizinho. Quanto mais agressivo for o espaço, mais o nível sonoro médio do espaço se eleva e maior será o seu impacto nos espaços vizinhos. Pode-se distinguir, assim:
 - Os espaços muito agressivos: o nível sonoro desses espaços pode se tornar muito elevado, em função das atividades neles desenvolvidas (música, esporte, etc.).
Exemplos de espaços:
 - espaços de alimentação, auditórios,
 - áreas de carga e descarga, espaços comuns de circulação de clientes, áreas de vendas,
 - bar, discoteca, salas de jogos, ambientes de piscinas (hotelaria),
 - galpões (logística),
 - etc.
 - Os espaços agressivos: menos impactantes que os anteriores, estes espaços podem apresentar, no entanto, sob certas condições, um nível sonoro elevado suscetível de ter impacto nos espaços vizinhos.
Exemplos de espaços:
 - escritórios coletivos, salas de reunião,
 - áreas de vendas,
 - salas de estar (hotelaria),
 - etc.
 - Os espaços não agressivos: estes espaços não impactam (ou praticamente não impactam) os espaços vizinhos, pois as atividades neles desenvolvidas têm baixo nível sonoro.
Exemplos de espaços:
 - escritórios individuais, áreas de repouso, enfermaria,
 - espaços privativos dos clientes, salas de leitura (ou salas de estar calmas), bibliotecas (hotelaria),



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

■ etc.

Assim, relacionando a noção de sensibilidade com a noção de agressividade, pode-se classificar os diferentes espaços encontrados nos edifícios em nove categorias. Obtêm-se, assim, as seguintes classificações para os diferentes setores:

Setor de escritórios

Sensibilité/ agressivité des espaces	Espaces peu agressifs	Espaces agressifs	Espaces très agressifs
Espaces peu sensibles	Local de stockage	Sanitaires	Halls
		Circulations	Locaux techniques
			Locaux déchets
Espaces sensibles		Bureaux collectifs,	
		Espaces ouverts	Espace de restauration - RIE
		Plateaux à aménager	
		Salle de réunion	
		Salle de formation	
Espaces très sensibles	Bureaux individuels		
			Auditorium

Tradução das caixas de texto: Coluna 1: Sensibilidade/agressividade dos espaços. Espaços pouco sensíveis. Espaços sensíveis. Espaços muito sensíveis. Coluna 2: Espaços não agressivos. Depósitos. Escritórios individuais. Coluna 3: Espaços agressivos. Sanitários. Circulações. Escritórios coletivos. Espaços abertos. Espaços flexíveis. Salas de reuniões. Salas de treinamento. Área de descanso dos funcionários. Coluna 4: Espaços muito agressivos. Halls. Salas técnicas. Áreas de resíduos. Área de alimentação – Restaurante inter-empresas. Auditório.

Setor de ensino

Sensibilité/ agressivité des espaces	Espaces peu agressifs	Espaces agressifs	Espaces très agressifs
Espaces peu sensibles	Local de stockage	Sanitaires	Halls
		Circulations	Locaux techniques
			Locaux déchets
Espaces sensibles		Bureaux collectifs,	
		Espaces ouverts	Espace de restauration - RIE
		Salle de réunion	
		Espace de détente	
Espaces très sensibles	Salles d'enseignement CDI / Bibliothèque, Bureaux individuels Espaces de repos Infirmierie		Auditorium

Tradução das caixas de texto: Coluna 1: Sensibilidade/agressividade dos espaços. Espaços pouco sensíveis. Espaços sensíveis. Espaços muito sensíveis. Coluna 2: Espaços não agressivos. Depósitos. Salas de aula. Centros de documentação e informação/Bibliotecas. Escritórios individuais. Espaços de repouso. Enfermaria. Coluna 3: Espaços agressivos. Sanitários. Circulações. Escritórios coletivos. Espaços abertos. Salas de reuniões. Áreas de descanso dos



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

funcionários, Coluna 4: Espaços muito agressivos: Halls. Salas técnicas. Áreas de resíduos. Áreas de alimentação – Restaurante inter-empresas. Auditório.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Setor de comércio

Sensibilité/ agressivité des espaces	Espaces peu agressifs	Espaces agressifs	Espaces très agressifs
Espaces peu sensibles	Petit local de stockage sans moyens de manutention	Espaces de vente extérieurs	Espaces communs dédiés à la circulation des clients
		Zones de vente (sous conditions)	Grand local de stockage avec manutention lourde
		Sanitaires	Aires de livraison
		Circulations	Halls
			Locaux techniques
			Locaux déchets
Espaces sensibles		Zones de vente (sous conditions)	
		Bureaux collectifs,	
		Espaces ouverts	Espace de restauration
		Salle de réunion	
		Salle de formation	
		Espace de détente	
Espaces très sensibles	Bureaux individuels		
	Espaces de repos		Auditorium
	Infirmierie		

Tradução das caixas de texto: Coluna 1: Sensibilidade/agressividade dos espaços. Espaços pouco sensíveis. Espaços sensíveis. Espaços muito sensíveis. Coluna 2: Espaços não agressivos. Pequenos depósitos sem meios de manutenção. Escritórios individuais. Áreas de descanso dos funcionários. Enfermaria. Coluna 3: Espaços agressivos. Áreas de venda externas. Áreas de vendas (sob condições). Sanitários. Circulações. Zonas de venda (sob condições). Escritórios coletivos. Espaços abertos. Salas de reuniões. Salas de treinamento. Áreas de descanso dos funcionários, Coluna 4: Espaços muito agressivos: Espaços comuns de circulação de clientes. Grande local de armazenamento com manutenção pesada. Áreas de carga e descarga. Halls. Salas técnicas. Áreas de resíduos. Áreas de alimentação. Auditório.



Setor de hotelaria

Sensibilité/ agressivité des espaces	Espaces peu agressifs	Espaces agressifs	Espaces très agressifs
Espaces peu sensibles	Local de stockage	Sanitaires	Espaces de baignade
		Circulations	Halls
			Locaux techniques
			Locaux déchets
Espaces sensibles		Salons,	Restaurant/bar
		Bureaux collectifs,	Discothèque/salle de danse
		Espaces ouverts	Salle de jeu
		Salle de réunion	Zones fitness
		Salle de formation	Espace de restauration
Espaces très sensibles	Espaces privés des clients Salle de lecture (salon calme) Bibliothèque, Infirmierie Bureaux individuels		Auditorium

Tradução das caixas de texto: Coluna 1: Sensibilidade/agressividade dos espaços. Espaços pouco sensíveis. Espaços sensíveis. Espaços muito sensíveis. Coluna 2: Espaços não agressivos. Depósito. Espaços privados dos clientes. Sala de leitura (sala de estar calma). Biblioteca. Enfermaria. Escritórios individuais. Coluna 3: Espaços agressivos. Sanitários. Circulações. Salas de estar. Escritórios coletivos. Espaços abertos. Salas de reuniões. Salas de treinamento. Áreas de descanso dos funcionários. Coluna 4: Espaços muito agressivos: Ambientes de piscina. Halls. Salas técnicas. Áreas de resíduos. Restaurantes/Bares. Discotecas/Salões de dança. Salas de jogos. Zonas fitness. Áreas de alimentação. Auditório.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Setor de logística

Sensibilité/ agressivité des espaces	Espaces peu agressifs	Espaces agressifs	Espaces très agressifs
Espaces peu sensibles	Local de stockage		Entrepôts
		Sanitaires	Zones avec présence de sources de bruit interne supérieures 85 dB,
		Circulations	Halls
			Locaux techniques
			Locaux déchets
Espaces sensibles	Poste chauffeur	Bureaux collectifs,	
		Espaces ouverts	Espace de restauration
		Salle de réunion	
		Espace de détente	
Espaces très sensibles	Infirmierie		
	Bureaux individuels		Auditorium

Tradução das caixas de texto: Coluna 1: Sensibilidade/agressividade dos espaços. Espaços pouco sensíveis. Espaços sensíveis. Espaços muito sensíveis. Coluna 2: Espaços não agressivos. Depósito. Sala dos motoristas. Enfermaria. Escritórios individuais. Coluna 3: Espaços agressivos. Sanitários. Circulações. Escritórios coletivos. Espaços abertos. Salas de reuniões. Áreas de descanso dos funcionários. Coluna 4: Espaços muito agressivos: Galpões. Zonas com presença de fontes de ruído interno superiores a 85dB. Halls. Salas técnicas. Áreas de resíduos. Áreas de alimentação. Auditório.

Observação: em caso de configuração particular, o quadro anterior poderá ser modificado, e alguns espaços podem eventualmente ser classificados de modo diferente do aqui proposto. Por exemplo, um restaurante relativamente pouco ruidoso, dimensionado para receber poucas pessoas (em um pequeno prédio de escritórios, por exemplo), pode ser classificado como “espaço agressivo”, ao invés de “espaço muito agressivo”. E, ao contrário, um espaço de escritório particular que abriga atividades ruidosas poderá ser classificado como “espaço muito agressivo”.

A classificação anterior deve, assim, ser justificada em função do contexto.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- **Classificação dos espaços**, em função de sua sensibilidade e agressividade.
- **Planta(s), esquema(s) dos andares.**
- **Mapeamento do posicionamento** dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos espaços agressivos e muito agressivos.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos espaços controlados pelo proprietário. O posicionamento dos espaços cujos arranjos do ambiente foram realizados pelos utilizadores em seus espaços privativos não é levado em conta aqui.

Perímetro espacial

- A avaliação deve ser feita na(s) entidade(s) programática(s) em relação à(s) qual(is) incide a solicitação.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

9.1.2. Determinar a posição dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos incômodos externos

Esta exigência procura fazer um mapeamento do posicionamento dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos incômodos acústicos externos.

BASE

Requer-se a identificação dos incômodos acústicos externos ao edifício, inclusive dos provenientes dos acessos dos veículos de carga e descarga e dos veículos dos ocupantes, e a realização de um mapeamento do posicionamento dos espaços sensíveis e muito sensíveis com relação aos incômodos identificados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- Identificação dos incômodos externos acústicos e vibratórios.
- Eventuais medições acústicas e/ou vibratórias no sítio.
- Identificação das vias ruidosas e de seu impacto no edifício.
- **Mapeamento do posicionamento dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos incômodos externos.**

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos espaços controlados pelo proprietário. O posicionamento dos espaços cujos arranjos do ambiente foram realizados pelos utilizadores em seus espaços privativos não é levado em conta aqui.

Perímetro espacial

- A avaliação deve ser feita na(s) entidade(s) programática(s) em relação à(s) qual(is) incide a solicitação.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.

9.1.3. Determinar as configurações prioritárias do ponto de vista acústico

BASE





Requer-se a identificação das configurações prioritárias da edificação sob controle do utilizador, do ponto de vista acústico, a partir das seguintes fontes de informação:

- identificação das fontes de ruído externas e internas,
- coleta das demandas e/ou questionários dos utilizadores (se disponíveis),
- classificação dos espaços, e
- medição acústica eventual.

As “configurações prioritárias” são as diferentes configurações da edificação que são sensíveis do ponto de vista acústico e que são relativas aos espaços característicos da tipologia do edifício considerado. A noção de prioridade de uma configuração pode ser devida:

- à sensibilidade particular de um espaço ou de um uso que necessite de um ambiente acústico particular,
- à presença de espaços contíguos particularmente agressivos,
- à exposição de um local ao ruído externo,
- a demandas recorrentes dos ocupantes em relação ao espaço em questão,
- a um uso do espaço que muda e, portanto, induz a novas restrições acústicas,
- etc.

Para cada configuração prioritária, requer-se identificar:

- o(s) espaço(s) em questão;
- o indicador acústico considerado.

IMPORTANTE: as configurações prioritárias referem-se sistematicamente aos espaços característicos da tipologia do edifício considerado, isto é:

- *Edifícios de escritório: espaços de escritórios*
- *Edifícios de ensino: salas de aula e de trabalhos práticos*
- *Edifícios de hotelaria: espaços privativos dos clientes*
- *Comércio: espaços comuns de circulação dos clientes*
- *Logística: galpões e espaços de escritórios*

Assim, os espaços “associados” não são levados em conta no momento na avaliação da qualidade ambiental do edifício nesta versão do referencial (áreas de descanso, salas de alimentação, auditórios, etc.).

As situações que se seguem configuram forçosamente uma configuração prioritária:

- A presença de ruídos externos identificados (via de circulação de transporte, atividade ruidosa nas proximidades).
- O isolamento ao ruído externo dos espaços característicos com fachada orientada para estas fontes externas de ruídos define uma configuração prioritária (sobretudo para os espaços de escritórios, salas de aula e espaços privativos dos clientes).
- A presença de um equipamento ruidoso identificado (equipamento de ventilação, descarga, etc.). O ruído proveniente desse equipamento pode ser identificado no inventário dos equipamentos do edifício ou por meio de demandas recorrentes dos ocupantes, por exemplo. O nível de ruído provocado por este equipamento no espaço considerado se torna uma configuração prioritária (deve-se cuidar particularmente dos espaços privativos dos clientes no caso dos hotéis).
- A presença de um espaço particularmente ruidoso vizinho a um espaço “característico” da tipologia da edificação.



O isolamento entre o espaço considerado (recepção) e o espaço agressivo identificado (emissão) se torna uma configuração prioritária.

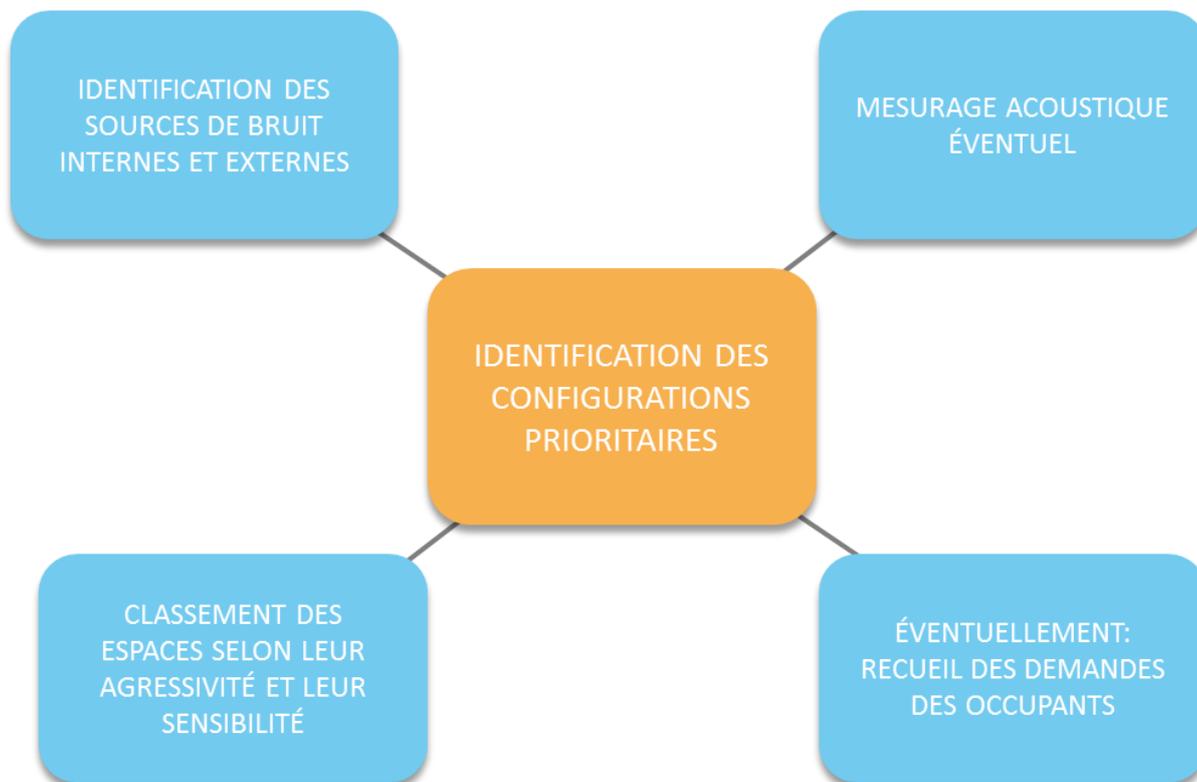
- A presença de um espaço sensível à acústica interna (*open-space* e salas de aula, principalmente). Este caso deverá ter sido identificado a partir do mapeamento do uso dos espaços ou por meio de demandas recorrentes dos ocupantes identificando uma má reverberação do som.

A acústica interna no espaço considerado se torna uma configuração prioritária.

- Eventualmente o ruído ao caminhar, identificado via demandas recorrentes dos ocupantes, em um espaço característico da tipologia da edificação.

O nível do ruído de impacto transmitido no espaço considerado se torna uma configuração prioritária (isto diz respeito sobretudo às áreas privativas dos clientes no caso dos hotéis).

Trata-se, portanto, de identificar o conjunto das configurações prioritárias da edificação, à luz das diferentes fontes de informações de posse do portador da certificação.



Esquema geral da definição destas configurações prioritárias:

Tradução das caixas de texto: Identificação das fontes de ruído internas e externas. Medição acústica eventual. Identificação das configurações prioritárias. Classificação dos espaços segundo a sua agressividade e sua sensibilidade. Eventualmente: coleta das demandas dos ocupantes.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- Nota identificando as configurações acústicas prioritárias.
- Planta(s) e esquema(s) dos andares.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito ao conjunto dos espaços da edificação, inclusive os espaços privativos, porque certos indicadores acústicos podem corresponder ao campo de ação do proprietário (por exemplo, o isolamento da fachada).

Perímetro espacial

- A avaliação deve ser feita na(s) entidade(s) programática(s) em relação à(s) qual(is) incide a solicitação.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.



9.2. Qualidade do conforto acústico apropriada aos diferentes ambientes

Desafios ambientais

A qualidade do ambiente acústico em um espaço é função da natureza desse espaço, de seu contexto e da atividade que ele vai acolher. Para obter um bom conforto acústico em suas áreas privativas, o utilizador deve garantir o respeito às exigências relativas à proteção contra os ruídos indesejáveis e à audibilidade das emissões sonoras úteis.

Esta subcategoria remete ao referencial HQE Construção em vigor, para os indicadores cujo controle é feito pelo utilizador.

Exigências

9.2.1. Qualidade acústica global do edifício

Esta exigência visa a avaliar a qualidade acústica do edifício em relação a certas configurações acústicas prioritárias identificadas na exigência 9.1.3.

Esta exigência é construída da maneira graduada que se segue:

BASE

No nível BASE, requer-se o respeito à regulamentação local.

2 PONTOS

O nível 2 pontos implica no respeito aos limites do nível 2 PONTOS do referencial de QAE Construção para cada indicador acústico.

Para atender a esta exigência, pode-se tomar como referência as normas ISO717 [A] e ISO140-7 [B], relativas respectivamente à avaliação do isolamento acústico e às condições de medição.

A evidência pode provir dos documentos de arranjo do ambiente ou de medições *in-situ*.

4 PONTOS

O nível 4 pontos implica no respeito aos limites do nível 4 PONTOS do referencial de QAE Construção para cada indicador acústico.

Para atender a esta exigência, pode-se tomar como referência as normas ISO717 [A] e ISO140-7 [B], relativas respectivamente à avaliação do isolamento acústico e às condições de medição.

Estes pontos não podem ser acumulados.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Fichas técnicas dos revestimentos internos, fechamentos e equipamentos.
- Nota acústica no “contrato de obras” (e documentos associados: plantas, esquemas técnicos, etc.), compreendendo as medidas arquitetônicas e técnicas previstas que comprovem o atendimento das exigências quantitativas, acompanhada dos Dossiês de Construção do Edifício considerados, comprovando que os elementos previstos na nota acústica foram de fato implementados.
- Relatório de medições acústicas demonstrando a conformidade às normas de medição e comprovando o alcance dos limites dos referenciais de QAE Construção. Este relatório deve incluir, no mínimo, o “relatório de ensaio” sobre as medições acústicas do isolamento aos ruídos aéreos, da transmissão dos ruídos de impacto e dos ruídos de equipamento, como definido na norma ISO 10052 [C], e conter, no mínimo, os elementos citados no parágrafo 8 dessa norma. ,

→ BASE:

- **Plano de ação** contendo os objetivos quantificados, em relação às configurações acústicas prioritárias.
- **Fichas técnicas dos revestimentos internos e equipamentos**, contendo o desempenho acústico desejado.
- **Documento de monitoramento do plano de ação.**

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito ao conjunto dos espaços característicos da edificação, inclusive aos espaços privativos, porque certos indicadores acústicos podem corresponder ao campo de ação do proprietário (por exemplo, os isolamentos de fachada).

Perímetro espacial

- A avaliação deve ser feita na(s) entidade(s) programática(s) em relação à(s) qual(is) incide a solicitação.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.



9.3. Assegurar a boa qualidade acústica nas renovações

Desafios ambientais

O objetivo desta subcategoria é assegurar que as características acústicas dos revestimentos internos sejam conhecidas de modo confiável nas renovações de materiais previstas pelo proprietário, a fim de melhorar a qualidade do edifício nas renovações.

Geralmente, estas renovações são planejadas nos planos plurianuais de obras coordenadas pelo proprietário. Estas exigências se aplicam a partir das primeiras renovações dos revestimentos internos (previstas no plano plurianual de obras do proprietário). Na ausência de primeiras renovações (em edifícios novos ou reformados), as exigências não são aplicáveis.

Os elementos renovados são levados em conta desde que representem uma superfície (dos produtos) ou um número de unidades (dos equipamentos) significativos de elementos renovados no edifício.

O proprietário deverá integrar os critérios das exigências de renovações, apresentados nesta subcategoria, em um **caderno de encargos**.

No entanto, a criação deste caderno de encargos não basta para atingir o nível. É após a **primeira renovação** que o nível associado ao caderno de encargos se torna aplicável.

Em cada verificação, se foram programadas renovações desde a última verificação, os níveis BASE devem ser validados no mínimo por este caderno de encargos de renovação.

O nível alcançado é aplicável à categoria durante toda a duração das intervenções, sob a condição de que as renovações realizadas entre **cada avaliação de QAE** respeitem o caderno de encargos. A verificação do auditor se dirige, portanto **ao conjunto dos elementos renovados** desde a avaliação precedente de QAE (*Ver figura apresentada a seguir*).

Se a renovação teve um impacto positivo na qualidade da edificação, estes pontos podem ser valorizados na presente subcategoria a partir do momento da renovação.

No caso particular da auditoria inicial: as obras podem ser levadas em conta, para fins de valorização, até um ano antes da data da solicitação de certificação. Esta disposição não diz respeito às obras de construção no caso dos edifícios novos.

As reformas poderão ser valorizadas a cada ano.

Exigências

9.3.1. Levar em conta o critério acústico nas renovações

A exigência é construída do seguinte modo:

BASE

Este nível é alcançado se, nas renovações dos revestimentos internos (pisos, paredes e tetos, inclusive produtos de acabamento) e dos equipamentos sob o controle do proprietário, o caderno de encargos de renovação prescrever:

- ✓ para os elementos existentes com desempenhos acústicos conhecidos, a utilização de elementos de desempenho acústico pelo menos igual,
- ✓ a consideração sistemática do critério acústico para todos os elementos substituídos (prever diferentes cenários e justificar o melhor deles).

Este caderno de encargos deve ser respeitado na implantação efetiva das renovações.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- **Caderno de encargos de renovação** comprovando a consideração do critério acústico na escolha dos materiais renovados e um desempenho acústico pelo menos igual ao do existente (caso seja conhecido).
- **Plano(s) plurianual(is) de obras** identificando as datas das renovações.
- **Fichas dos produtos** dos revestimentos utilizados, com as informações sobre os critérios acústicos (classe de sonoridade no ruído ao caminhar, redução do ruído de impacto, coeficiente de absorção, etc.).
- **Fichas técnicas dos equipamentos implementados**, com as informações sobre os critérios acústicos.
- **Documento de acompanhamento do(s) plano(s) plurianual(is) de obras** demonstrando que estas foram de fato realizadas nas datas previstas.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Avaliação das renovações dos revestimentos internos e dos equipamentos geridos pelo proprietário (geralmente incluídos nos planos plurianuais de obras). As renovações dos revestimentos internos e dos equipamentos dos arranjos do ambiente dos utilizadores não são levados em conta. Estes últimos são avaliados no referencial Uso Sustentável.

Perímetro espacial

- A avaliação deve ser feita na(s) entidade(s) programática(s) em relação à(s) qual(is) incide a solicitação.

→ Em um sítio

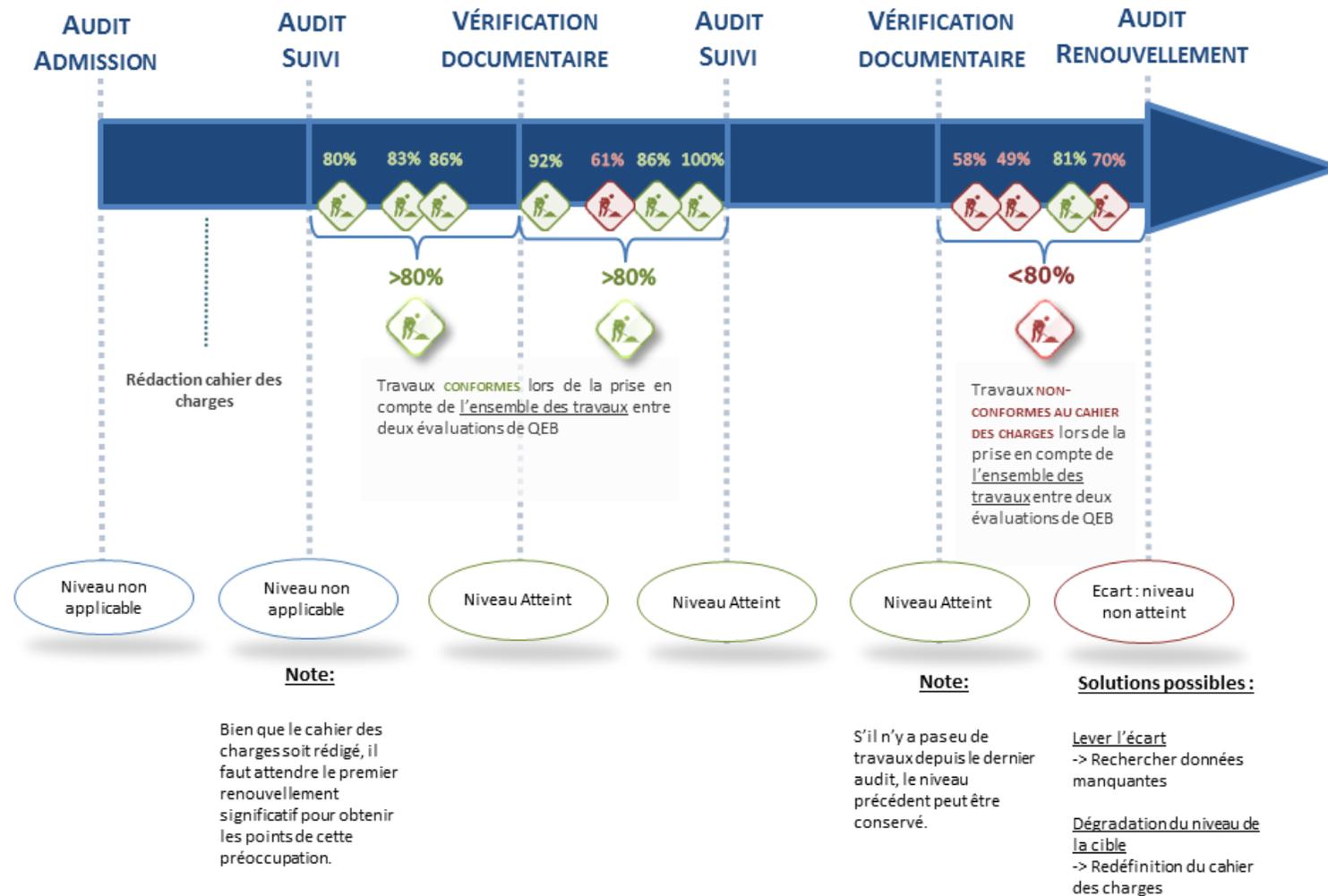
No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a exigência deve ser avaliada edifício por edifício, na parte de edifício.



Ilustração para as renovações:





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

Tradução das caixas de texto: Auditoria inicial. Redação do caderno de encargos. Nível não aplicável. Auditoria de acompanhamento. Nível não aplicável. Nota: Embora o caderno de encargos esteja redigido, é preciso esperar a primeira renovação para obter os pontos desta preocupação. Obras conformes na consideração do conjunto das obras entre duas avaliações de QAE. Verificação documental. Nível alcançado. Auditoria de acompanhamento. Nível alcançado. Verificação documental. Nível alcançado. Nota: se não houve obras depois da última auditoria, o nível precedente pode ser conservado. Obras não conformes na consideração do conjunto das obras entre duas avaliações de QAE. Nível alcançado Auditoria de renovação. Desvio: nível não alcançado. Soluções possíveis: Resolver o problema. Buscar os dados que faltam. Rebaixamento do nível da categoria. Redefinição do caderno de encargos.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

CONFORTO VISUAL

10



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

◀ *Retorno ao sumário geral*

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE 
THE WAY TO PROGRESS

INTRODUÇÃO

A discriminação de um objeto no campo visual depende essencialmente do tamanho, da cor e da luminância desse objeto em relação à luminância de fundo do ambiente luminoso no qual ele se destaca (fala-se, então, de “contraste” de luminância). Para uma luminância de fundo e um objeto de tamanho e cores dados, é possível, assim, calcular um contraste de luminância limite que permita discriminar esse objeto. Isto posto, quanto maior for a luminância do objeto, mais facilmente o objeto será visto, e mais altos serão sua visibilidade (definida como a razão entre o contraste e o contraste limite) e desempenho visual.

A qualidade luminosa de um ambiente, bem como a percepção visual desse ambiente pelo olho humano, resultam de certo número de fatores, dentre os quais se destacam os níveis de luminância no campo visual do observador, a distribuição desses níveis de luminância nas diferentes superfícies do ambiente, a reprodução das cores das fontes de luz, a cor aparente dessas fontes, a cor das diferentes superfícies e sua aparência (superfícies opacas, translúcidas ou transparentes, difusas ou especulares), e fatores fisiológicos ligados ao indivíduo, tais como sua acuidade visual. O acesso à altura dos olhos a vistas para o exterior também contribui para o bem-estar psicológico e participa, portanto, do conforto visual.

O conforto visual é, então, um estado de satisfação experimentado quando um ambiente de um lado permite um desempenho visual satisfatório e, de outro, garante uma qualidade luminosa e colorida agradável. A **qualidade ambiental intrínseca** de uma edificação com relação ao conforto visual é aqui avaliada por meio da concepção arquitetônica e técnica relativa às fontes de luz natural e artificial que asseguram esse estado de satisfação.

Para simplificar a avaliação, dado o grande número de tipos de espaços possíveis em uma edificação, os espaços são discriminados em grandes categorias em quadros de avaliação específicos.

Perímetro de avaliação da categoria

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A avaliação da categoria é feita no perímetro de ação do proprietário.
- Os arranjos do ambiente realizados pelos utilizadores nos espaços privativos não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A avaliação da categoria é feita na parte de edifício

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o alcance de todos os níveis de cada exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a categoria deve ser avaliada em cada sítio

Elementos valorizáveis.....

- Aporte de luz natural: exigência 10.1.1
- Acesso a vistas para o exterior: exigência 10.1.2
- Limitação do ofuscamento direto ou indireto devido ao sol: exigência 10.1.3
- Nível de iluminação artificial apropriado às atividades: exigência 10.2.1
- Limitação do ofuscamento devido à iluminação artificial e eventualmente na presença de iluminação natural: exigência 10.2.2
- Qualidade da luz artificial emitida (reprodução das cores, temperatura da cor): exigência 10.2.3
- Controle possível do ambiente luminoso pelos usuários: exigência 10.2.4



10.1. Iluminação natural

Desafios ambientais

O acesso à luz do dia e a vistas nos espaços traz efeitos positivos a seus usuários, fisiológica e psicologicamente, e também no plano sensorial, em particular em certos espaços específicos em que há estações de trabalho. As zonas de ocupação, inclusive aquelas situadas no fundo dos cômodos, precisam de iluminação natural suficiente (conforme o tipo de local), quantificável por meio do fator de luz do dia (FLD, ver guia de redação do estudo da iluminação natural)

Convém também limitar o ofuscamento devido à luz natural resultante das janelas envidraçadas de luminância muito grande ou das relações de luminância fortes demais entre essas entradas de luz e as superfícies vizinhas escuras demais.

Para assegurar níveis de iluminação suficientes e que limitem o ofuscamento, a concepção arquitetônica deverá recorrer a entradas de luz apropriadas (em tamanho, transmissão luminosa, etc.), a revestimentos apropriados (brilhantes ou foscos, com fator de reflexão luminosa apropriado), a proteções solares apropriadas (persianas difusoras, etc.), etc.

Um cuidado especial deve ser dado aos ambientes nos quais estiverem previstos trabalhos com microcomputadores ou projeções em tela, considerados como sensíveis ao ofuscamento, privilegiando-se proteções solares móveis.

Exigências

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia

O desafio desta exigência é assegurar que a concepção arquitetônica e técnica, com exceção dos arranjos do ambiente privativos dos utilizadores, permita o melhor acesso possível (em quantidade) à luz natural.

O acesso à luz natural pode ser, aqui:

- em “1ª linha”, isto é, quando a luz provém diretamente do exterior (caso de um escritório com fachada dando diretamente para o exterior);
- em “2ª linha”, isto é, quando a luz natural não provém diretamente do exterior, mas sim de outro espaço, ele mesmo iluminado em 1ª ou em 2ª linha (escritório situado atrás de uma circulação envidraçada dando diretamente para a fachada da edificação).

Qualquer dispositivo de acesso à luz natural é aceitável aqui: janelas verticais, horizontais (clarabóias, poços de luz, coberturas transparentes, etc.), janelas inclinadas, etc.

O objetivo é tirar o máximo proveito dos aportes luminosos naturais, cuja qualidade geralmente é superior à luz artificial, que não pode fornecer ao indivíduo os marcos que estabelecem o ritmo do desenrolar do dia.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

ESPAÇOS DE ESCRITÓRIOS

BASE

No nível BASE, requer-se, antes de mais nada, o respeito à regulamentação local.

BASE

Neste segundo nível BASE, trata-se de garantir o acesso à luz do dia nos espaços de escritórios.

O acesso à luz do dia designa o fato de se dispor de um acesso à luz natural, provenha ela direta ou indiretamente da abóboda celeste.

Nos casos em que o acesso à luz natural é incompatível com a natureza da atividade, esta incompatibilidade e medidas compensatórias deverão ser justificadas.

Nota: os escritórios de ocupação passageira poderão ser dispensados desta exigência, desde que justifiquem sua inclusão nesta categoria e proponham medidas compensatórias justificadas e satisfatórias.

1 PONTO

Neste nível, trata-se de quantificar o nível de iluminação natural.

Assim, além do nível BASE, é necessário que 80% (em superfície) dos espaços expostos diretamente às fachadas externas do edifício tenham um nível de fator de luz do dia (FLD) superior a 1,2% para 80% da superfície da zona de primeira linha.

Esta exigência deriva de um estudo específico que pode ser realizado em conformidade com o guia de redação do estudo da iluminação natural [A] (disponível no *site* internet de Certivéa e sob demanda).

Nas hipóteses de cálculo para as áreas privativas, serão considerados os fechamentos e divisórias existentes no edifício e fatores de reflexão correspondentes aos materiais utilizados.

5 PONTOS

Além do nível BASE, é necessário que 80% (em superfície) dos espaços expostos diretamente às fachadas externas do edifício tenham um nível de fator de luz do dia (FLD) superior a 2% para 80% da superfície da zona de primeira linha.

Esta exigência deriva de um estudo específico que pode ser realizado em conformidade com o guia de redação do estudo da iluminação natural [A] (disponível no *site* internet de Certivéa e sob demanda).

Nas hipóteses de cálculo para as áreas privativas, serão considerados os fechamentos e divisórias existentes no edifício e fatores de reflexão correspondentes aos materiais utilizados.

Estes pontos não podem ser acumulados.





Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

→ 5 PONTOS

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural).
- Verificação do estudo da iluminação natural (conformidade com o guia de redação do estudo da iluminação natural, respeito ao nível de FLD).
- Medição da iluminação natural (eventualmente, se o tempo estiver encoberto).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

SALAS DE AULA E DE TRABALHOS PRÁTICOS

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios.

1 PONTO

Neste nível, trata-se de quantificar o nível de iluminação natural.

Remeter-se ao nível 1 PONTO dos espaços de escritórios para maiores informações sobre os níveis requeridos.

5 PONTOS

Remeter-se ao nível 5 PONTOS dos espaços de escritórios para maiores informações sobre os níveis requeridos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

→ 5 PONTOS

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural).
- Verificação do estudo da iluminação natural (conformidade com o guia de redação do estudo da iluminação natural, respeito ao nível de FLD).
- Medição da iluminação natural (eventualmente, se o tempo estiver encoberto).



ESPAÇOS DOS EDIFÍCIOS DE HOTELARIA

Os espaços considerados aqui são os espaços privativos dos clientes, a saber, quartos, suítes, etc.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

HALLS DE EXPOSIÇÕES

1 PONTO

É preciso, aqui, favorecer o acesso à luz natural nos pontos focais dos halls.

Os pontos focais são pontos que necessitam de um aporte de luz natural, seja pelas atividades que abrigam seja por sua própria natureza.

Trata-se de:

- ✓ Pontos de parada de longa duração para os visitantes e/ou colaboradores:
 - Espaços de descanso para os visitantes (onde podem ser implantados bancos, áreas de recreação, áreas de jogos para as crianças, etc.);
 - Pontos de parada dos colaboradores do hall (pontos de “informação”, ponto de “recepção”.
 - Etc.
- ✓ Pontos específicos ao empreendimento que foram identificados pelo empreendedor como sensíveis em termos do conforto visual e que necessitam de um aporte de luz natural, pela sua posição e/ou as atividades que abrigam:
 - Pontos nas proximidades de um restaurante/lanchonete, por exemplo (espaços potencialmente sujeitos a filas de espera).
 - Escadas.
 - Etc.

Estes pontos dependem do empreendimento e da configuração dos espaços.

IMPORTANTE: a entrada do edifício é sempre considerada como um ponto focal. Há, portanto, pelo menos um ponto focal em qualquer hall de exposições.

Trata-se, assim, de:

- ✓ em um primeiro momento, identificar o ou os pontos focais do empreendimento;
- ✓ em um segundo momento, garantir um acesso direto (em primeira linha) à luz do dia em cada ponto focal identificado.

Observação: o acesso à luz do dia pode ser obtido por meio de vidraças voltadas diretamente para o exterior, ou eventualmente por um aporte de luz vertical (poços de luz, átrio, etc.).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2 e 3 PONTOS

Neste nível, trata-se de realizar o mesmo trabalho que no nível BASE e de trazer uma iluminação natural ao hall graças à integração da abertura na fachada. A razão entre a superfície translúcida e a superfície de fachada deve ser superior ou igual a 20% (2 PONTOS) ou 30% (3 PONTOS) com vidraças de transmissão luminosa mínima de 50%.

Observação: a superfície de fachada de que se trata é a superfície total da fachada do hall considerado. A penetração de luz natural nos halls não deve, entretanto, ser pontualmente grande demais, para evitar o ofuscamento, e evitar o recurso excessivo à iluminação artificial nos espaços adjacentes a esses pontos de aporte de luz natural. De fato, a profusão de luz natural muito localizada não é obrigatoriamente favorável à atividade de exposição.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 PONTO:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural desde os pontos focais, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

→ 2 e 3 PONTOS

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural desde os pontos focais).
- Plantas, fichas técnicas (verificação da integração da abertura na fachada em 20% ou 30% da superfície de fachada, verificação da transmissão luminosa).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

ESPAÇOS DA ZONA “GALPÕES” (LOGÍSTICA / SERVIÇOS DE EXPEDIÇÃO DE MERCADORIAS)

Os espaços considerados aqui são os galpões.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios.

5 PONTOS

Neste nível, trata-se de garantir um aporte de iluminação natural nas zonas de preparação graças à integração da abertura na cobertura. A razão entre a superfície translúcida e a superfície da cobertura deve ser superior ou igual a 4%.

IMPORTANTE: a superfície da cobertura considerada é a superfície total da cobertura do galpão considerado.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 PONTO:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

→ 5 PONTOS

- Visita local, plantas, (verificação do acesso à luz natural).
- Plantas, fichas técnicas (verificação da integração da abertura na cobertura para 4% da superfície da cobertura).



OUTROS ESPAÇOS (ESPAÇO CARACTERÍSTICO DE UMA ATIVIDADE NÃO COBERTA NOS QUADROS ANTERIORES)

IMPORTANTE: este quadro específico é relativo a qualquer atividade com espaço característico ainda não coberto por um quadro de avaliação no referencial. Trata-se, por exemplo, de:

- ✓ uma sala de espetáculos para uma atividade de teatro, ópera, etc.,
- ✓ uma sala de exposições para uma atividade de museu,
- ✓ uma sala de alimentação para uma atividade de restaurante,
- ✓ etc.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios.

2 PONTOS

Neste nível, convém definir um nível de desempenho apropriado, que vá além das exigências da regulamentação local em termos de nível de iluminação natural, e respeitar esse nível nos espaços característicos de atividade.

Estes níveis podem ser definidos, por exemplo:

- ✓ por uma porcentagem de abertura na fachada, e eventualmente de uma transmissão luminosa associada;
- ✓ com a ajuda do indicador Fator de luz do dia;
- ✓ etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

→ 2 PONTOS

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural).
- Verificação da definição e do respeito a um nível de iluminação natural que vá além da regulamentação local (plantas, fichas técnicas, resultados de estudos da iluminação natural, etc. definindo esse nível e comprovando o respeito a ele).
- Medição da iluminação natural (eventualmente, se o tempo estiver encoberto).



GRANDES ESPAÇOS COMUNS DE CIRCULAÇÃO

Os espaços considerados aqui são os grandes espaços de circulação. Trata-se, por exemplo, de:

- ✓ grandes halls,
- ✓ átrios,
- ✓ áreas comerciais,
- ✓ ruas internas,
- ✓ etc.

Estes espaços existem com frequência em numerosas tipologias de edifícios e constituem, no sentido definido no referencial, os grandes espaços comuns de circulação.

Nota: nas atividades comerciais, os grandes espaços comuns de circulação dos clientes são os espaços frequentados por eles mas que não são destinados à venda. Trata-se dos espaços não privativos que ligam entre si os espaços de venda privativos. Assim, esse tipo de espaço agrupa as áreas comerciais, galerias, halls, e os eventuais ambientes abertos (ligados às circulações comuns) de descanso dos clientes (áreas internas de jogos, áreas de descanso com bancos, etc.).

BASE

No nível BASE, requer-se:

- ✓ que o hall de recepção tenha acesso à luz natural;
- ✓ identificar os pontos focais dos grandes espaços comuns de circulação da edificação e permitir o acesso direto à luz do dia em cada ponto focal identificado.
Remeter-se ao nível BASE dos halls de exposições para a definição dos pontos focais.

5 PONTOS

Neste nível, é preciso quantificar o nível de iluminação natural nos grandes espaços comuns de circulação. Assim, nesses espaços, é necessário obter, além do nível BASE, um nível de fator de luz do dia médio superior a 0,5%.

Nota: este cálculo deve ser feito por nível (no caso de uma edificação com vários níveis), isto é, o FLD médio deve ser superior ou igual a 0,5% em cada nível. O cálculo é feito em toda a superfície dos espaços comuns (aqui não será delimitada a «zona de trabalho» como nos espaços de escritórios), ao nível do solo, não se deixando de levar em conta os sombreamentos próximos e distantes (os estacionamentos não estão incluídos nesta exigência).

Esta exigência deriva de um estudo específico que pode ser realizado em conformidade com o guia de redação do estudo da iluminação natural [A] (disponível no *site* internet da Certivéa e sob demanda).



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural no hall desde os pontos focais dos grandes espaços de circulação, verificação de medidas compensatórias, se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

→ 5 PONTOS

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural).
- Verificação do estudo da iluminação natural (conformidade com o guia de redação do estudo da iluminação natural, respeito ao nível de FLD).
- Medição da iluminação natural (eventualmente, se o tempo estiver encoberto).



ESPAÇOS ASSOCIADOS A QUALQUER ATIVIDADE

Os espaços considerados aqui são todos os espaços associados à atividade da parte de edifício, sobretudo as circulações clássicas.

2 PONTOS

Neste nível, requer-se o acesso à luz do dia em 30% das circulações e/ou espaços abertos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural em 30% das circulações).

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior

O desafio desta exigência é garantir que a concepção arquitetônica e técnica, à exceção dos arranjos do ambiente privativos dos utilizadores, permita o acesso na altura dos olhos a vistas para o exterior, por meio de janelas transparentes.

Trata-se de uma exigência diferente daquela referente ao acesso à luz natural. O objetivo aqui é o contato com o exterior. Foi observado, de fato, que casos de angústia e desconforto psicológico são mais numerosos entre trabalhadores que exercem sua atividade em ambientes cegos, sobretudo se se tratar de um trabalho em local fixo.

IMPORTANTE: entende-se aqui como vista para o exterior uma vista para um espaço sujeito aos eventos climáticos naturais externos (chuva, neve, vento, etc.).

ESPAÇOS DE ESCRITÓRIOS

BASE

No nível BASE, trata-se de garantir o acesso a vistas para o exterior (no plano horizontal de visão).





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

O acesso a vistas para o exterior no plano horizontal de visão é obtido se o espaço considerado dispõe, na altura dos olhos, de janelas transparentes dando para o exterior.

Nota: escritórios que dão para um átrio são considerados como dando para o exterior.

Caso o acesso à luz natural seja incompatível com a natureza de atividade, esta incompatibilidade deverá ser justificada e medidas compensatórias deverão ser adotadas.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

SALAS DE AULA E DE TRABALHOS PRÁTICOS

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

ESPAÇOS DOS EDIFÍCIOS DE HOTELARIA

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).



Fundação Vanzolini

246 /324

© Fundação Vanzolini e Cerway – Referencial técnico para edifício em operação


cerway
MORE SENSE, MORE PROGRESS



HALLS DE EXPOSIÇÕES

BASE

Requer-se aqui o acesso a vistas para o exterior no plano horizontal de visão desde o ponto focal identificado se um único ponto focal tiver sido identificado.

Remeter-se à exigência 10.1.1 para maiores informações sobre os pontos focais.

Trata-se, assim, de:

- ✓ em um primeiro momento, identificar o ou os pontos focais do empreendimento (trabalho já realizado através da exigência 10.1.1);
- ✓ em um segundo momento, garantir, se apenas um único ponto focal tiver sido identificado, o acesso a vistas para o exterior desde este ponto focal, via janelas transparentes.

2 e 3 PONTOS

Neste nível, requer-se o acesso a vistas para o exterior no plano horizontal de visão desde os pontos focais identificados, se pelo menos dois pontos focais tiverem sido identificados.

Trata-se, assim, de:

- ✓ em um primeiro momento, identificar o ou os pontos focais do empreendimento (trabalho já realizado através da exigência 10.1.1);
- ✓ em um segundo momento, garantir, se pelo menos 2 pontos focais tiverem sido identificados, o acesso a vistas para o exterior desde 50% (2 PONTOS) ou 75% (3 PONTOS) dos pontos focais, via janelas transparentes.

Nota: o número de pontos focais a ser considerado deve ser arredondado para o inteiro superior.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior desde o ponto focal).

→ 2 e 3 PONTOS:

Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior desde 50% ou 75% dos pontos focais).

ESPAÇOS DA ZONA “GALPÕES” (LOGÍSTICA / SERVIÇOS DE EXPEDIÇÃO DE MERCADORIAS)

Os espaços considerados aqui são os galpões.

BASE

Nenhuma exigência é formulada para esta tipologia de espaço no que se refere a esta exigência.

OUTROS ESPAÇOS CARACTERÍSTICOS (DE UMA ATIVIDADE NÃO COBERTA PELOS QUADROS ANTERIORES)



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

IMPORTANTE: este quadro específico é relativo a qualquer atividade com espaço característico ainda não coberto por um quadro de avaliação no referencial. Trata-se, por exemplo, de:

- ✓ uma sala de espetáculos para uma atividade de teatro, ópera, etc.,
- ✓ uma sala de exposições para uma atividade de museu,
- ✓ uma sala de alimentação para uma atividade de restaurante,
- ✓ etc.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios.

Nota: Em caso de incompatibilidade desta exigência com a destinação do local, é possível uma isenção.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).



GRANDES ESPAÇOS COMUNS DE CIRCULAÇÃO

Os espaços considerados aqui são os grandes espaços de circulação. Trata-se, por exemplo, de:

- ✓ grandes halls,
- ✓ átrios,
- ✓ áreas comerciais,
- ✓ ruas internas,
- ✓ etc.

BASE

No nível BASE, é preciso dispor de acesso a vistas para o exterior (no plano horizontal de visão) via janelas transparentes no hall de recepção principal.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior no hall de recepção, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

ESPAÇOS ASSOCIADOS A QUALQUER ATIVIDADE

Os espaços considerados aqui são todos os espaços associados à atividade da parte de edifício, sobretudo as circulações clássicas.

2 PONTOS

Neste nível, requer-se o acesso a vistas para o exterior (no plano horizontal de visão) por meio de janelas transparentes para 30% (em superfície) das circulações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação do acesso a vistas dando para o exterior para 30% (em superfície) das circulações, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

10.1.3. Evitar o ofuscamento direto ou indireto

O desafio desta exigência é garantir que a concepção arquitetônica e técnica, à exceção dos arranjos do ambiente privativos dos utilizadores, permite proteger os espaços sensíveis ao ofuscamento, sobretudo as estações de trabalho em que estiverem previstas atividade com microcomputadores ou projeções em telas, situadas na parte interna dos ambientes de trabalho.

ESPAÇOS DE ESCRITÓRIOS

BASE

No nível BASE, é preciso identificar os espaços sensíveis ao ofuscamento (direto ou indireto) devido ao sol. A identificação das fontes de ofuscamento potenciais pode se basear nos seguintes fatores de risco:

- ✓ visão direta do sol (ofuscamento direto);
- ✓ reflexão do sol nos edifícios vizinhos (ofuscamento indireto);
- ✓ ofuscamento por embaçamento em certas superfícies brilhantes (ofuscamento indireto);
- ✓ contraste de luminância excessivo entre o exterior visto por uma janela e a parede na qual ela se insere;
- ✓ contraste de luminância excessivo entre uma janela e seu batente ou guarnição;
- ✓ superfície de luminância alta demais em relação às superfícies vizinhas;
- ✓ etc.

Em seguida a esta identificação, trata-se de verificar se a concepção arquitetônica e técnica permite limitar o ofuscamento nos espaços identificados.

- ✓ Para limitar o ofuscamento pode-se agir sobre:
 - a disposição das estações de trabalho (supressão da fontes de luz no campo visual se os olhos estiverem dirigidos para a zona de trabalho);
 - a disposição das aberturas ;
 - a atenuação da luz por cortinas, persianas, vidros filtrantes.
- ✓ Pode-se também reduzir os contrastes de luminância:
 - pela escolha dos fatores de reflexão das paredes e, em particular, o das partes opacas adjacentes às fontes de luz;
 - pela difusão da luz por grandes cortinas cobrindo toda a superfície das paredes envidraçadas;
 - pela iluminação artificial das partes opacas adjacentes às fontes de luz.

Trata-se aqui, pois, de medidas essencialmente qualitativas, que não necessitam de determinação específica por meio de cálculo dos níveis de luminância ou de sua distribuição.

Considera-se que, se a penetração dos raios solares for apenas episódica e não provocar desconforto ou ofuscamento nas estações de trabalho, as medidas de proteção podem ser desnecessárias.

Nota: qualquer espaço sensível é visado aqui, quer se trate dos espaços característicos de atividade ou dos espaços associados.





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2 PONTOS

Neste nível, trata-se de limitar o ofuscamento após um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural e de respeitar as exigências das normas locais, caso existam. Na falta de normas sobre o assunto, as medidas tomadas deverão ser justificadas e satisfatórias. É possível remeter-se eventualmente à norma francesa NF X 35-103, que prescreve as regras que devem ser respeitadas para adaptar os ambientes luminosos às características psicofisiológicas dos operadores. O conteúdo desta norma está descrito na continuação deste documento.

Este estudo supõe, portanto, um cálculo das luminâncias nas diferentes superfícies do local (pisos, paredes, tetos, janelas), assim como um cálculo da iluminação na zona de trabalho e na zona periférica imediata para daí deduzir níveis de conforto.

Nas hipóteses de cálculo das luminâncias, deve-se levar em conta no mínimo o céu encoberto, e 4 orientações de observação, dentre as quais a direção mais desfavorável (por exemplo, para um local retangular: no centro dos quatro lados do local, em direção ao centro do local).

A norma fixa, com a ajuda de ábacos, valores de luminância mais específicos que aqueles mencionados pelo Código do Trabalho, em função de diferentes fatores, tais como:

- ✓ o tipo de fonte luminosa,
- ✓ a posição e a orientação das fontes,
- ✓ o valor da iluminação da tarefa, e
- ✓ a dificuldade da tarefa.

Razões de luminância recomendadas no campo visual (adaptadas da norma X35-103):

Localização	Exigência visual		
	Forte	Média	Baixa
Entre a zona de trabalho e a zona periférica	Entre 1 e 5	Entre 1 e 10	Entre 1 e 20
Entre a zona de trabalho e seu entorno imediato	Entre 1 e 3	Entre 1 e 5	Entre 1 e 10
Entre uma luminária e seu perímetro	< 20	< 50	< 80
Entre uma janela envidraçada e as paredes adjacentes	< 20	< 50	< 100

Para informação: a maior parte das regras enunciadas são aplicáveis à iluminação dos locais de trabalho, quer se trate de iluminação natural, de iluminação artificial ou das duas. Este estudo poderá eventualmente ser completado com a medição de luminâncias no campo visual para diferentes pontos de vista com a ajuda de um medidor de fotoluminância.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto de modo a respeitar as recomendações das normas locais.
- Medição da luminância na iluminação natural (eventualmente, se o tempo estiver encoberto).

SALAS DE AULA E DE TRABALHOS PRÁTICOS

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.

2 PONTOS

Neste nível, trata-se de realizar um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural. Remeter-se ao nível 2 PONTOS dos espaços de escritórios para maiores informações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto de modo a respeitar as recomendações das normas locais.



ESPAÇOS DOS EDIFÍCIOS DE HOTELARIA

Os espaços considerados aqui são os espaços privativos dos clientes, a saber, os quartos, suítes, etc.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.

2 PONTOS

Neste nível, é preciso realizar um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural. Remeter-se ao nível 2 PONTOS dos espaços de escritórios para maiores informações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto de modo a respeitar as recomendações das normas.

HALLS DE EXPOSIÇÃO

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.

2 PONTOS

Neste nível, é preciso realizar um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural. Remeter-se ao nível 2 PONTOS dos espaços de escritórios para maiores informações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto de modo a respeitar as recomendações das normas locais.



ESPAÇOS DA ZONA “GALPÕES” (LOGÍSTICA / SERVIÇOS DE EXPEDIÇÃO DE MERCADORIAS)

Os espaços considerados aqui são os galpões.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.

2 PONTOS

Neste nível, é preciso realizar um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural. Remeter-se ao nível 2 PONTOS dos espaços de escritórios para maiores informações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto de modo a respeitar as recomendações das normas locais.

OUTROS ESPAÇOS CARACTERÍSTICOS (DE UMA ATIVIDADE NÃO COBERTA PELOS QUADROS ANTERIORES)

IMPORTANTE: este quadro específico é relativo a qualquer atividade com espaço característico ainda não coberto por um quadro de avaliação no referencial. Trata-se, por exemplo, de:

- ✓ uma sala de espetáculos para uma atividade de teatro, ópera, etc.,
- ✓ uma sala de exposições para uma atividade de museu,
- ✓ uma sala de alimentação para uma atividade de restaurante,
- ✓ etc.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

2 PONTOS

Neste nível, é preciso respeitar o nível BASE acima, mas também definir um nível de desempenho apropriado, que vá além do nível BASE em termos de nível de iluminação natural, e respeitar este nível nos espaços característicos de atividade.

Estes níveis podem ser definidos, por exemplo:

- ✓ por um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural que respeite as exigências das normas locais. Na falta de normas sobre o assunto, as medidas tomadas deverão ser justificadas e satisfatórias. Pode-se tomar como base a norma francesa NF X 35-103;
- ✓ etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural, verificação de medidas compensatórias se for comprovada a incompatibilidade com esta exigência).

→ 2 PONTOS

- Visita local, plantas (verificação do acesso à luz natural).
- Verificação da definição e do respeito a um nível de iluminação natural que vá além das exigências do nível BASE (plantas, fichas técnicas, resultados de estudos da iluminação natural, etc. definindo este nível e comprovando o respeito a este nível).
- Medição da iluminação natural (eventualmente, se o tempo estiver encoberto).

GRANDES ESPAÇOS COMUNS DE CIRCULAÇÃO

Os espaços considerados aqui são os grandes espaços de circulação. Trata-se, por exemplo, de:

- ✓ grandes halls,
- ✓ átrios,
- ✓ áreas comerciais,
- ✓ ruas internas,
- ✓ etc.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações.

2 PONTOS

Neste nível, é preciso realizar um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural. Remeter-se ao nível 2 PONTOS dos espaços de escritórios para maiores informações.





Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto de modo a respeitar as recomendações das normas locais.

ESPAÇOS ASSOCIADOS A QUALQUER ATIVIDADE

Os espaços considerados aqui são todos os espaços associados à atividade da parte de edifício, sobretudo as circulações clássicas.

BASE

Remeter-se ao nível BASE dos espaços de escritórios para maiores informações sobre os artigos abordados no Código do Trabalho.

2 PONTOS

Neste nível, é preciso realizar um estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação natural. Remeter-se ao nível 2 PONTOS dos espaços de escritórios para maiores informações.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto de modo a respeitar as recomendações das normas locais.



10.2. Iluminação artificial confortável

Desafios ambientais

A iluminação e sua distribuição na zona de trabalho e no ambiente têm grande importância no modo pelo qual uma pessoa percebe e realiza uma tarefa visual rápida, segura e confortavelmente.

Os níveis de iluminação devem ser apropriados à atividade e às capacidades visuais. Eles devem, assim, ser tanto mais elevados quanto mais importante for a percepção do detalhe e mais baixas as capacidades visuais, isto a fim de evitar qualquer fadiga visual.

Do mesmo modo, os níveis de iluminação devem manter entre si relações harmoniosas para evitar qualquer contraste de luminância grande demais ou pequeno demais, que seria fonte de incômodos e de fadiga visual. A qualidade da luz emitida (temperatura de cor e reprodução das cores das fontes luminosas), enfim, deve ser apropriada à atividade e propiciar um ambiente luminoso agradável.

Um último desafio diz respeito ao controle do ambiente luminoso pelos ocupantes, isto é, sobre os diferentes modos pelos quais estes possam controlar a iluminação em quantidade e/ou em qualidade nos espaços frequentados.

O sistema de iluminação instalado pelo proprietário, eventualmente completado pela iluminação dos utilizadores por meio do respeito ao caderno de encargos (em função das exigências), será concebido, portanto, para permitir satisfazer a essas exigências da melhor forma possível.

Exigências

10.2.1. Dispor de um nível ótimo de iluminação

O desafio desta exigência é verificar se o sistema de iluminação instalado pelo proprietário garante, nos espaços característicos, sozinho ou em conjunto com a iluminação complementar do utilizador, um nível de iluminação na zona de trabalho apropriado às atividades.

BASE

No nível BASE, é preciso simplesmente respeitar as exigências da regulamentação local em termos de nível de iluminação.

2 PONTOS

Neste nível, é preciso respeitar um nível de iluminação na zona de trabalho correspondente ao nível de iluminação médio em serviço da norma NBR ISO/CIE 8995-1 [B].

Isto quer dizer que é necessário verificar, em cada local considerado, se o sistema de iluminação geral, sozinho ou em conjunto com a iluminação complementar, permite alcançar o nível de iluminação correspondente à tipologia de espaço mais próxima dentre as tipologias elencadas nos quadros da norma NBR ISO/CIE 8995-1



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas, notas de cálculo da iluminação, fichas técnicas das luminárias, resultados de medição (eventualmente) mostrando o respeito aos valores mínimos de iluminação estabelecidos pela regulamentação local e apropriados à atividade.

→ 2 PONTOS:

Visita local, plantas, notas de cálculo de iluminação, fichas técnicas das luminárias, resultados de medição (eventualmente) mostrando o respeito aos níveis de iluminação médios em serviço da norma EN 12464-1.

10.2.2. Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial

O desafio desta exigência é garantir que o sistema de iluminação instalado pelo proprietário, sem incluir o sistema de iluminação privativo dos utilizadores, proteja os espaços sensíveis ao ofuscamento, sobretudo aqueles situados no interior dos locais de trabalho em que sejam realizadas atividades com microcomputadores ou projeções em tela.

De fato, embora a iluminação natural frequentemente seja a principal causa principal do ofuscamento, tendo em vista os níveis muito altos da luz do dia, a iluminação artificial também pode ser fonte de ofuscamento. Este pode ser direto (visão de uma fonte luminosa não protegida) ou indireto (reflexão sobre objetos, superfícies e no plano de trabalho). As relações de iluminação entre a zona de trabalho e a zona circundante imediata devem ser harmoniosas, sob pena de provocar contrastes de luminância muito grandes, fontes de fadiga visual.

BASE

No nível BASE, é preciso identificar os espaços sensíveis ao ofuscamento (direto ou indireto) devidos à iluminação artificial.

A identificação das fontes de ofuscamento potenciais pode tomar como base os seguintes riscos:

- ✓ visão direta de uma luminária não protegida (ofuscamento direto);
- ✓ ofuscamento por embaçamento em certas superfícies brilhantes (ofuscamento indireto);
- ✓ superfície de luminância alta demais em relação às superfícies vizinhas;
- ✓ etc.

Em seguida a esta identificação, trata-se de verificar se o sistema de iluminação e a concepção arquitetônica e técnica permitem limitar o ofuscamento nos espaços identificados.

Pode-se, por exemplo, evitar o ofuscamento:

- ✓ cuidando para que nenhuma fonte luminosa não protegida apareça no campo visual em um ângulo de 30° acima da linha horizontal de visão;
- ✓ protegendo as luminárias (grades de rolagem, difusores, etc.);
- ✓ colocando os tubos fluorescentes de preferência perpendicularmente à linha de visão;
- ✓ preferindo as superfícies foscas ou acetinadas para os planos de trabalho em vez de superfícies brilhantes.

2 PONTOS

Neste nível, é preciso limitar o ofuscamento, após o estudo do equilíbrio das luminâncias na iluminação artificial, e respeitar as exigências das normas locais. Na falta de normas sobre o assunto no país considerado, as medidas tomadas deverão ser justificadas e satisfatórias. É possível remeter-se, eventualmente, à norma



francesa NF X 35-103, QUE prescreve regras que devem ser respeitadas para adaptar os ambientes luminosos às características psicofisiológicas dos operadores. O conteúdo desta norma é explicitado na continuação do documento.

Esta estudo supõe, portanto, o cálculo das luminâncias das diferentes superfícies do local (pisos, paredes, tetos, janelas), assim como o cálculo da iluminação na zona de trabalho e na zona periférica imediata, para daí deduzir níveis de conforto.

Nas hipóteses de cálculo das luminâncias, deve-se considerar no mínimo 2 orientações de observação (por exemplo, para um local retangular: no centro dos dois lados perpendiculares do local, em direção ao centro do local).

A norma fixa, com a ajuda de ábacos, valores de luminância mais específicos que aqueles mencionados pelo Código do Trabalho, em função de diferentes fatores, tais como:

- ✓ o tipo de fonte luminosa;
- ✓ a posição e a orientação das fontes;
- ✓ o valor da iluminação da tarefa;
- ✓ a dificuldade da tarefa.

Razões de luminância recomendadas no campo visual (adaptadas da norma X35-103):

Localização	Exigência visual		
	Forte	Média	Baixa
Entre a zona de trabalho e a zona periférica	Entre 1 e 5	Entre 1 e 10	Entre 1 e 20
Entre a zona de trabalho e seu entorno imediato	Entre 1 e 3	Entre 1 e 5	Entre 1 e 10
Entre uma luminária e seu perímetro	< 20	< 50	< 80
Entre uma janela envidraçada e as paredes adjacentes	< 20	< 50	< 100

Para informação: a maior parte das regras enunciadas são aplicáveis à iluminação dos locais de trabalho, quer se trate de iluminação natural, de iluminação artificial ou das duas. Este estudo poderá eventualmente ser completado com a medição de luminâncias no campo visual para diferentes pontos de vista com a ajuda de um medidor de fotoluminância.

Nota: Os valores do UGRL dados pela norma EN 12464-1 podem constituir uma indicação para esta avaliação. A exigência visual média corresponde aos valores do UGR_L, compreendidos entre 19 e 25.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento, medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas, fichas técnicas das luminárias (verificação da identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento).
- Estudo do equilíbrio das luminâncias nos espaços e medidas tomadas para tratar o ofuscamento direto/indireto para respeitar as recomendações das normas locais.
- Resultados da medição da luminância.

10.2.3. Garantir uma qualidade agradável da luz emitida

O desafio desta exigência é garantir que o sistema de iluminação instalado pelo proprietário, sem incluir o sistema de iluminação privativo dos utilizadores, propicie uma temperatura de cor e uma reprodução de cores apropriada à atividade.

A temperatura de cor caracteriza a impressão de calor ou de frio da luz emitida pela lâmpada, ao passo que a reprodução de cores (Ra ou IRC) se relaciona à maneira pela qual a luz da lâmpada restitui as cores em relação à luz do dia.

1 PONTO

Neste nível, é preciso que o sistema de iluminação instalado pelo proprietário, sem incluir o sistema de iluminação privativo dos utilizadores, respeite as recomendações da norma EN 12464-1 em termos de temperaturas de cor e de índice de reprodução de cores Ra (ou IRC), e garanta um índice de reprodução de cores Ra (ou IRC) satisfatório para as atividades habituais: $R_a \geq 80$.

No que diz respeito à temperatura de cor, a norma EN 12464-1 especifica que “a escolha da aparência colorida é uma questão de psicologia, de estética e do que é considerado como natural. A escolha dependerá do nível de iluminação, das cores do local e do mobiliário, do clima ambiente e da aplicação. Em geral, em clima quente, uma aparência mais fria de cor de luz é preferida, ao passo que em clima frio se prefere uma aparência mais quente de cor de luz.

Para informação: a norma EN 12464-1 distingue os três grupos seguintes de temperaturas de cor:

Aparência das cores	Temperatura de cor
Quente	Inferior a 3300 K
Intermediária	3300 K à 5300 K
Fria	Superior a 5300 K

Para certas atividades, a norma EN 12464-1 emite recomendações particulares, que convém respeitar. Para as atividades que não são objeto de nenhuma recomendação da norma, é possível tomar como base, por exemplo, o diagrama de Kruithof, que especifica a faixa de temperatura de cor apropriada para um nível de iluminação dado.

2 PONTOS

No nível 2 PONTOS, requer-se, para as atividades que o necessitam, fontes luminosas com um índice de reprodução de cores (Ra ou IRC) superior ou igual a 90.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 PONTO:

- Visita local, plantas, fichas técnicas das luminárias (respeito às recomendações eventuais da norma e IRC ≥ 80).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas, fichas técnicas das luminárias (respeito às recomendações eventuais da norma e IRC ≥ 90).

10.2.4. Controle do ambiente luminoso pelos ocupantes

O desafio desta exigência é garantir que os ocupantes disponham de controle de seu ambiente luminoso.

BASE

No nível BASE, trata-se assegurar que a concepção do sistema de iluminação inclua um ou mais dispositivo(s) funcional(is) que permitam que os ocupantes acionem a iluminação geral nos ambientes onde isto for pertinente.

Esta exigência deve ser assegurada no mínimo nos espaços característicos da tipologia da edificação considerada, a saber:

- ✓ edifícios de escritórios: espaços de escritórios (individuais, coletivos, plataformas adaptadas, espaços abertos);
- ✓ edifícios de ensino: salas de aula;
- ✓ edifícios de hotelaria: áreas vitais dos espaços privativos dos clientes (controle pelos clientes);
- ✓ edifícios de logística: espaços de escritórios (não aplicável aos galpões);
- ✓ edifícios comerciais: espaços de vendas (controle pelo pessoal de vendas).

Nota: no caso de um *open-space*, o controle do ambiente visual por várias pessoas em trevo permite validar esta exigência. O controle do ambiente não é requerido para cada colaborador individualmente.

2 PONTOS

Neste nível, o dispositivo previsto no nível BASE deve incluir a possibilidade de o ocupante regular diferentes ambientes luminosos.

Os dispositivos aceitos são os seguintes:

- ✓ um sistema de gradação do fluxo luminoso das lâmpadas:
 - gradação por comando manual (reator eletrônico com telecomando infravermelho);
 - gradação por comando de parede (botão a ser pressionado ou potenciômetro);
- ✓ um sistema de variação das temperaturas de cor das lâmpadas;
- ✓ acionamento progressivo das luminárias;
- ✓ luminárias que oferecem gradientes de luz;
- ✓ acionamento das luminárias por detecção de crachá personalizado;
- ✓ controle da iluminação geral desde as estações de trabalho, etc.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

O nível é alcançado se a maioria dos ambientes dispuser de sistemas deste tipo.

Nota: os dispositivos de gestão do tipo detecção de presença e os que levam em consideração a luz natural não são abordados aqui, já que não oferecem a possibilidade de controle do ambiente luminoso pelos ocupantes.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Visita local, plantas, (verificação dos dispositivos de acionamento da iluminação).

→ 2 PONTOS:

- Visita local, plantas (verificação dos dispositivos de acionamento da iluminação e de regulagem dos ambientes luminosos).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

CONFORTO OLFATIVO 11

◀ [Retorno ao sumário geral](#)

263 / 324



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



INTRODUÇÃO

A qualidade ambiental de uma edificação com relação ao conforto olfativo relaciona-se principalmente ao desempenho do **sistema de ventilação implantado** (presença de sistema(s) de ventilação conforme(s) à regulamentação local, vazões de ar novo apropriadas, vinculação eventual da ventilação, etc.).

O conhecimento das fontes de odores também é um desafio, bem como a presença de dispositivos de tratamento dos odores, se for o caso.

Elementos valorizáveis.....

- **Otimização do sistema de ventilação** (vazões de ar otimizadas na ventilação mecânica, vinculação das vazões, dispositivos que permitam controlar a taxa de CO₂ e/ou a higrometria): exigência 11.1.1
- **Realização de um estudo aerúlico** nos espaços em que a circulação do ar é um desafio: exigência 11.1.2
- **Dispositivos de tratamento dos odores**: exigência 11.2.2

11.1. Garantia de uma ventilação eficaz

Desafios ambientais

A renovação do ar nos ambientes constitui uma necessidade, tanto para garantir o conforto e a higiene dos ocupantes como também para assegurar a perenidade do ambiente construído face a eventuais problemas ligados principalmente à condensação.

No presente referencial, são autorizados diferentes sistemas de ventilação, desde a simples abertura manual das janelas, passando por uma ventilação natural controlada ou assistida por uma ventilação mecânica (ventilação híbrida), até uma ventilação realizada inteiramente por meio de um sistema mecânico.

As vazões de ar mínimas a serem respeitadas devem estar conformes às regras de higiene regulamentares locais referentes às vazões do ar novo ou de trânsito a ser extraído, bem como às regras de transferência e de recirculação, em função do contexto do empreendimento e da atividade dos ambientes. Dispositivos de alerta ou de vinculação em função da taxa de CO₂ ou da umidade também podem permitir modular as vazões de ar e devem ser privilegiados para melhorar o conforto dos ocupantes.

Uma ventilação eficaz deve, enfim, permitir uma mistura ótima do ar novo que entra no conjunto dos ambientes. Para este fim, deve-se também privilegiar a realização de um estudo aerúlico com o objetivo de visualizar os movimentos tridimensionais do ar nos ambientes.

Nota: outros poluentes que não o CO₂ e a umidade que podem afetar a qualidade do ar não são estudados aqui, mas são levados em conta na categoria 13: qualidade sanitária do ar.

Exigências

11.1.1. Assegurar vazões de ar adequadas à atividade dos ambientes

O desafio desta exigência é garantir a qualidade global do(s) sistema(s) de ventilação que servem os espaços (sem incluir os sistemas de ventilação privativos geridos pelos utilizadores) e garantir vazões de ar saudáveis. A exigência é construída da seguinte maneira graduada:

► PARTE SISTEMA DE VENTILAÇÃO

BASE

Requer-se a instalação de um ou mais sistemas de ventilação específicos nos espaços (sem incluir sistemas privativos instalados pelos utilizadores).

Diversos sistemas de ventilação específicos são aceitos para garantir a ventilação dos diferentes tipos de ambientes considerados (zonas de escritórios, espaços de alimentação, etc.). Deve-se prestar atenção, contudo, para não multiplicar os sistemas.

IMPORTANTE: a ventilação por meio unicamente da abertura manual das janelas é autorizada no nível BASE. A comprovação proposta deverá basear-se na regulamentação local aplicável que pode limitar a utilização de ventilação por meio da abertura das janelas.

Por exemplo: na França, o Código do Trabalho, em seu artigo R4222-5, especifica que a aeração exclusiva por meio de abertura de janelas ou outras aberturas dando diretamente para o exterior é autorizada quando o volume por ocupante for igual ou superior a:

- ✓ 15 m³ nos escritórios e ambientes em que for feito um trabalho físico leve;
- ✓ 24 m³ nos outros ambientes.

Nota: entende-se por “ventilação mecânica” todos os sistemas em que os movimentos do ar são assegurados por um ou vários ventiladores movidos por um motor elétrico. Inversamente, chama-se “ventilação natural” a



movimentação do ar devida a dois efeitos combinados: a tiragem, que aparece desde que haja diferenças de temperatura, e o vento, que cria pressões em certas faces e depressões em outras.

1 PONTO

Neste nível, não está mais autorizada a ventilação unicamente por meio da abertura manual das janelas. Assim, se a ventilação for feita por meio da abertura das janelas:

- ✓ ou a abertura das janelas pode ser controlada por um dispositivo adequado
Exemplo:
 - Vinculação da abertura de portas e janelas às taxas de CO₂ do local, de modo a permitir a abertura automatizada das janelas quando a taxa de CO₂ se tornar alta demais (com ventilação natural).
 - Ventilação por meio unicamente da abertura de janelas pelos ocupantes, sem complemento mecânico, mas associada a um sensor de detecção de CO₂. Este dispositivo deve ser acompanhado por uma sensibilização dos ocupantes.
- ✓ ou então um **complemento de ventilação mecânica** está previsto (devendo, neste caso, permitir vazões de ar saudáveis nos espaços).

Em resumo, são autorizadas 3 possibilidades de ventilação:

- **Caso 1:** ventilação natural apenas, **controlada** por um dispositivo adequado.
- **Caso 2:** ventilação natural **não controlada**, acrescida de ventilação mecânica (em complemento): fala-se, então, de ventilação natural assistida (VNA) ou de ventilação híbrida.
- **Caso 3:** ventilação mecânica apenas.

► PARTE VAZÕES DE AR NA PRESENÇA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

Esta exigência não se aplica se não estiver instalado nenhum sistema de ventilação mecânica

BASE

Trata-se de demonstrar, na presença de ventilação mecânica, que o dimensionamento do sistema de ventilação existente (sem incluir o sistema de ventilação mecânica instalado pelos utilizadores) permite o alcance de vazões de ar novo conformes à regulamentação local.

Conforme o tipo de edifício, a regulamentação em matéria de ventilação pode constar de textos específicos. Na falta de regulamentação local relativa às vazões de ventilação, o empreendimento deverá comprovar o respeito a vazões de ventilação conforme à NBR 16401-3 [A] Categoria 3, que define uma qualidade do ar considerada como "aceitável para os edifícios existentes" (ver detalhes dos cálculos na NBR 16401-3).

2 PONTOS

Trata-se de demonstrar, na presença de ventilação mecânica, que o dimensionamento do sistema de ventilação existente (sem incluir o sistema de ventilação mecânica instalado pelos utilizadores) permite ir além das vazões de ar regulamentares exigidas no nível BASE.

É necessária, assim, a conformidade às vazões de ar novo estabelecidas pela norma **EN 15251:2007** e seu **anexo B (desocupado) e em conformidade no mínimo com o nível 2 de ar externo segundo a norma NBR 16401-3** para garantir uma melhor qualidade do ar interno.

Esta otimização das vazões, que vai além das vazões regulamentares (quando existirem), deve permitir melhorar o conforto olfativo e também a qualidade sanitária do ar nestes espaços.

Em situação de desocupação, as vazões a serem implementadas são aquelas previstas pelo anexo B.4.

EN15251:2007 - B.4 Ventilação recomendada durante as horas de desocupação

Edifícios não residenciais



Uma vazão de ar novo equivalente a 2 volumes de ar do espaço ventilado deve existir no espaço antes de sua ocupação (se a vazão de ventilação for de 2 vol./h, por exemplo, a ventilação deve ser iniciada uma hora antes da ocupação). As infiltrações podem ser calculadas como fazendo parte desta ventilação (convém descrever as hipóteses de vazamentos).

Em vez de recorrer a uma pré-inicialização do sistema de ventilação, os edifícios podem ser ventilados durante os períodos de desocupação com uma vazão de ventilação mais baixa do que a dos períodos de ocupação. A vazão de ventilação mínima deve ser definida com base no tipo de edifício e na carga de poluição dos espaços. Um valor mínimo de 0,1 a 0,2 l/(s.m²) é recomendado, se não houver nenhuma exigência definida em nível nacional.

► PARTE DISPOSITIVOS DE GESTÃO DA VENTILAÇÃO

2 PONTOS

Em certos espaços de ocupação intermitente (sem incluir os espaços com arranjo do ambiente feito pelos utilizadores) em que é pertinente vigiar a taxa de CO₂ e/ou a higrometria (escritórios, salas de reunião, quartos e apartamentos de hotéis, salas de aula, etc.), devem ser introduzidos dispositivos de controle associados a um sistema de alerta: por exemplo sensores de CO₂ com alerta (ligados quando a taxa de CO₂ se tornar alta demais), ou então sistemas de melhor desempenho associados a um sistema de GTE/GTC.

3 PONTOS

Trata-se de ir além do nível 2 PONTOS anterior e de tomar medidas para a vinculação das vazões de ar nos espaços em que isto for pertinente.

Esta disposição se aplica às zonas em que for pertinente vincular as vazões de ar, ou seja, em que o conforto olfativo e a qualidade sanitária do ar constituírem desafios reais para o ocupante. A definição destas zonas depende da tipologia do edifício, dos tipos de espaços encontrados, da configuração dos ambientes, etc. Trata-se, por exemplo:

- ✓ da zona “escritórios” em um edifício de escritórios, em particular os espaços com frequência variável (salas de reunião);
- ✓ da zona que reúne as salas de aula nos estabelecimentos de ensino;
- ✓ etc.

Requer-se, portanto, identificar previamente estas zonas (com justificativa).

Os pontos são concedidos se uma vinculação da ventilação for implementada no conjunto dos espaços da zona. Por exemplo, a vinculação da ventilação em apenas um espaço de escritório não atende à exigência. Por outro lado, se houver vinculação da ventilação no conjunto dos espaços de escritórios, os 3 pontos são obtidos.

Por “vinculação das vazões”, entende-se uma regulação da ventilação em função da concentração em CO₂ e/ou da higrometria e/ou da presença.

Assim, as seguintes medidas permitam atender a esta exigência:

- ✓ em caso de ventilação natural apenas, controlada (**Caso 1**):
 - vinculação das aberturas à taxa de CO₂ do local, de modo a permitir a abertura automatizada das janelas quando a taxa de CO₂ se tornar alta demais (na ventilação natural);
 - ventilação por abertura das janelas apenas pelos ocupantes, sem complementos mecânicos, mas associada a um sensor de CO₂. Este dispositivo deve ser acompanhado de uma sensibilização dos ocupantes;
 - etc.
- ✓ em caso de ventilação mecânica em complemento à ventilação natural (**Caso 2**):
 - associação do sistema de ventilação mecânica a um sistema de controle de qualidade do ar (via sensores de CO₂, por exemplo), que permitam a inicialização do sistema mecânico assim que a taxa de CO₂ se tornar alta demais;



- janelas “contato”: funcionamento da ventilação mecânica como padrão e parada desta se o ocupante abrir a janela;
 - etc.
- ✓ em caso de ventilação mecânica apenas (**Caso 3**):
- associação das vazões do sistema de ventilação mecânica a um sistema de controle de qualidade do ar (via sensores de CO₂, por exemplo), que permitam um ajustamento das vazões em função da taxa de CO₂ dos espaços;
 - Instalação de bocais higrorreguláveis nas zonas consideradas. Esse tipo de sistema, que regula a renovação do ar em função da taxa de umidade do ar, também permite reduzir os riscos de odores e mofo;
 - etc.

Observação: este nível 3 PONTOS não é acumulável com o nível 2 PONTOS anterior.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

Parte «sistema de ventilação»

→ BASE e nível 1 PONTO:

- Visita local (identificação do tipo de ventilação).
- Dossiê da Construção do Edifício.

Parte “vazão de ar na presença de ventilação mecânica”

→ BASE

- Estudo aerúlico comprovando o cálculo das vazões de ar higiênicas “regulamentares”.
- Cálculo Regulamentar Térmico local se existir (verificação da coerência das hipóteses de ventilação).
- Dossiê da Construção do Edifício.

→ 2 PONTOS

- Estudo aerúlico comprovando o cálculo das vazões de ar conforme a norma NF EN 15251: 2007 e NBR 16401-3.
- Cálculo Regulamentar Térmico local se existir (verificação da coerência das hipóteses de ventilação).
- Dossiê da Construção do Edifício.

Parte “dispositivos de gestão da ventilação”

→ 2 PONTOS e 3 PONTOS:

- Visita local (identificação dos espaços comprovando um controle da taxa de CO₂/umidade ou de vinculação das vazões de ar).
- Fichas técnicas dos dispositivos de gestão da ventilação.
- Cálculo Regulamentar Térmico local se existir (verificação da coerência das hipóteses de ventilação).
- Dossiê da Construção do Edifício.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito ao sistema de ventilação e aos eventuais dispositivos de gestão da ventilação no perímetro de ação do proprietário.
- O sistema de ventilação instalado pelos utilizadores e os eventuais dispositivos de gestão associados não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A avaliação da categoria se faz ao nível da(s) entidade(s) programática(s)

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento a todos os níveis da exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, esta exigência deve ser avaliada em cada sítio.

11.1.2. Assegurar a circulação ótima do ar interno nos espaços

O desafio desta exigência é garantir uma difusão do ar que permita um clima interno de qualidade. A exigência é construída da seguinte maneira graduada:

2 PONTOS

Trata-se de realizar um estudo **aerúlico** em certos espaços privativos do utilizador e de tomar medidas em conformidade com as conclusões do estudo a fim de otimizar a circulação do ar nesses espaços.

O estudo será realizado nos espaços em que a circulação do ar for um desafio (por exemplo, nos espaços de escritórios, para evitar as zonas mortas nas proximidades das estações de trabalho). Uma justificativa dos espaços considerados pelo estudo é esperada.

Para ser válido, o estudo aerúlico deverá incluir:

- ✓ a definição de um volume de ocupação para cada espaço considerado;
- ✓ a modelagem numérica dos escoamentos de ar em relação ao volume de ocupação;
- ✓ a comprovação da otimização da circulação do ar com ausência de zonas mortas no volume de ocupação.

Este estudo aerúlico poderá, por exemplo:

- ✓ levar ao posicionamento ótimo dos bocais de insuflamento do ar;
- ✓ comprovar vazões de renovação do ar superiores às vazões higiênicas;
- ✓ levar à previsão de dispositivos internos de insuflamento do ar;
- ✓ etc.

Nota: não se trata forçosamente, aqui, de um estudo CFD. São aceitáveis estudos fundamentados na base de dados dos fabricantes e em softwares de estudo da difusão do ar.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 3 PONTOS:

- Planta de localização dos bocais de insuflamento e de extração.
- Fichas técnicas dos bocais de ventilação.
- Resultado do estudo aeráulico.
- Visita local, Dossiê de Construção do Edifício.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos espaços do perímetro de ação do proprietário. O estudo aeráulico é feito nos espaços em que os sistemas técnicos são controlados pelo proprietário e não diz respeito aos sistemas técnicos instalados pelos utilizadores.

Perímetro espacial

- A avaliação da categoria se faz ao nível da(s) entidade(s) programática(s).

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o nível 3 PONTOS de atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, esta exigência deve ser avaliada em cada sítio.



11.2. Controle das fontes de odores desagradáveis

Desafios ambientais

Os odores desagradáveis podem provir de duas origens que condicionam o campo de ação do proprietário:

- ✓ **As fontes externas ao edifício:** ar externo (atividades industriais, redes viárias e vias, redes e infraestrutura de saneamento e de resíduos) e solo (radônio, poluentes químicos). O proprietário não tem ação direta sobre essas fontes. Ele só pode intervir tomando medidas para limitar a entrada dos odores no edifício.
- ✓ **As fontes internas ao edifício:** produtos de construção, produtos de conservação e de manutenção, mobiliário, atividades e usuários. No que diz respeito à redução das fontes, o presente referencial trata das atividades do edifício, que constituem uma fonte importante. Nos galpões de logística, por exemplo, os produtos armazenados podem ser uma fonte importante, assim como as cozinhas ou processos diversos em outros tipos de edifício. A influência dos produtos de construção é de fato marginal aqui, já que as emissões de odores dos produtos permanecem pouco conhecidas, e se atenuam fortemente ao longo da duração da vida do edifício.

O proprietário dispõe de dois tipos de ação:

- ✓ Identificar as fontes de odores e limitar seus efeitos tomando medidas adequadas (reflexões sobre a evacuação dos odores, limitação da entrada dos odores, organização dos espaços internos, etc.).
- ✓ Tratar os rejeitos malcheirosos.

Exigências

11.2.1. Identificar e reduzir os efeitos das fontes de odores

Esta exigência visa a realizar uma reflexão global sobre os diversas fontes de odores que provêm das áreas comuns (sem incluir fontes de odores das áreas privativas) que podem impactar a edificação durante todo o seu uso e operação.

BASE

Trata-se, em primeiro lugar, de **identificar as diversas fontes de odores** que já podem estar presentes no sítio e/ou que sejam geradas pelo próprio edifício (com exceção das áreas privativas).

As seguintes fontes deverão ser identificadas:

- ✓ Fontes de odores externas
 - Eventuais atividades vizinhas que possam gerar odores (edifício vizinho, vias, etc.).
- ✓ Fontes de odores internas ao edifício:
 - certos equipamentos geradores de odores (coletores de gordura, lava-louças, etc.);
 - certos ambientes que podem gerar odores (sanitários, cozinhas, áreas de resíduos etc.);
 - rejeitos do ar viciado da edificação (identificar sua localização).

Em seguida a esta identificação, é preciso tomar medidas globais para limitar os incômodos aos ocupantes. Exemplos:

- ✓ Em relação aos odores ligados às atividades vizinhas:
 - justificativa do posicionamento das entradas do ar da edificação em função da posição das fontes identificadas;
 - instalação de sistemas de filtragem apropriados.



- ✓ Em relação aos odores ligados a espaços específicos:
 - garantia de condições de ventilação ótimas nesses espaços (em associação com a exigência 11.1.1);
 - rebaixamento dos espaços potencialmente geradores de odores.
- ✓ Em relação aos odores ligadas aos rejeitos do ar viciado:
 - justificativa do posicionamento dos rejeitos da edificação em relação às entradas de ar novo;
 - justificativa da taxa de reciclagem do ar dos CTA.

Deve-se também cuidar, na hotelaria, de tomar medidas para efetuar um zoneamento dos espaços de modo a afastar ou “setorizar” aqueles que podem emitir odores, em relação às áreas privativas dos clientes, e mesmo ao conjunto dos espaços.

IMPORTANTE: trata-se de uma exigência puramente qualitativa, na qual o utilizador determinará por si próprio as ações a serem implementadas em função da identificação prévia das fontes de odores.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE

- Identificação das fontes de odores externas (nota, que pode estar integrada ao estudo de integração da edificação em seu sítio) e das fontes de odores internas (nota).
- Nota, plantas e fichas técnicas comprovando a adoção de medidas arquitetônicas ou técnicas para reduzir as fontes de odores (ex: comprovação do posicionamento das entradas do ar, implantação de sistemas de filtração, criação de barreiras entre o estacionamento e o térreo, rebaixamento dos espaços emissores de odores em relação aos outros espaços, etc.).
- Plantas apresentando o zoneamento dos espaços.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Avaliação da exigência nos espaços emissores de odores que fazem parte do campo de ação do proprietário.

Os espaços privativos que são fontes de odores não são levados em conta.

- Avaliação do edifício, quer a solicitação se refira a um único edifício, a um sítio com vários edifícios, ou a um conjunto de edifícios.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

11.2.2. Tratar os rejeitos malcheirosos para evitar a difusão de odores

2 PONTOS

Requer-se, aqui, o tratamento dos rejeitos fontes de odores, a fim evitar sua difusão. Exemplos de medidas podem ser:

- ✓ a filtragem dos rejeitos por carvão ativado,
- ✓ a presença de elementos destruidores de odores,
- ✓ a presença de uma caixa ciclônica de tratamento dos odores,
- ✓ etc.

Trata-se de implementar, neste nível, sistemas que de fato permitam destruir os odores. A simples diluição dos rejeitos do ar antes do rejeito para o exterior não basta para validar este nível 2 PONTOS.

Nota: um desafio importante para o galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos e halls de exposições é a identificação das diversas fontes de odores ligadas ao gás de escapamento. Uma medida visando a reduzir este tipo de odor no caso dos frigoríficos é, por exemplo, a instalação de uma zona de estacionamento para veículos pesados equipada com dispositivos de recarga elétrica do sistema de refrigeração dos caminhões frigoríficos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- Todos os níveis:
 - Identificação dos rejeitos do edifício que constituem fonte de odores.
 - Nota comprovando a implantação de medidas para tratar estes odores a fim de limitar sua difusão, fichas técnicas dos dispositivos implantados (ex: filtragem por carvão ativo...).
 - Carnê de conservação e de manutenção dos equipamentos eventuais.
 - Visita local, Dossiê de Construção do Edifício.

Perímetro de avaliação da exigência

- Avaliação da exigência nos espaços sensíveis à poluição específica (Exemplos: ambientes com as seguintes atividades: armazenamento de resíduos, de produtos de conservação, toaletes e banheiros, academia de ginástica, piscina, spas, lavagem/secagem da roupa, cozinha/alimentação, cuidados corporais, cuidados, saúde, ambientes para fumantes, recepção de animais) que fazem parte do campo de ação do proprietário.

Os espaços sensíveis à poluição específica geridos pelos utilizadores não são levados em conta.

- Avaliação do edifício, quer a solicitação se refira a um único edifício, a um sítio com vários edifícios, ou a um conjunto de edifícios.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

QUALIDADE DOS ESPAÇOS

12



Fundação Vanzolini

276 / 324

© Fundação Vanzolini e Cerway – Referencial técnico para edifício em operação


cerway
MORE SENSE, MORE PROGRESS



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

◀ *Retorno ao sumário geral*

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE 
THE WAY TO PROGRESS

INTRODUÇÃO

A qualidade ambiental de uma edificação existente no que se refere à qualidade sanitária dos espaços diz respeito essencialmente a duas temáticas, a saber, de um lado o conhecimento e o controle das fontes de emissão de ondas eletromagnéticas e, de outro, o conhecimento intrínseco da qualidade sanitária dos revestimentos internos.

Elementos valorizáveis.....

- Medidas para **conter o campo eletromagnético** presente na edificação: exigência 12.1.2
- Otimização das **condições de higiene** nos ambientes com poluição específica: exigência 12.2.1
- Valorização do conhecimento intrínseco das **características sanitárias dos revestimentos internos**: exigência 12.2.2
- Na renovação dos revestimentos internos, conhecimento das características sanitárias: exigência 12.2.2



12.1. Limitação da exposição eletromagnética

Desafios ambientais

No que diz respeito aos campos eletromagnéticos, a análise global dos dados científicos disponíveis sobre os efeitos das ondas eletromagnéticas não indica, até o momento, nenhum efeito nefasto na saúde das pessoas se elas se mantiverem dentro dos limites estabelecidos em escala internacional. Por outro lado, certas obras científicas levantaram aspectos que merecem ser aprofundados: as pesquisas nesta área continuam, então. É importante, assim, que um empreendimento engajado em um processo AQUA-HQE® esteja atento às questões referentes ao campo eletromagnético.

No presente Referencial Edifício Sustentável, esta temática se limita à identificação das fontes (“**energia**” e “**telecomunicações**») e à valorização das ações tomadas para reduzir os efeitos dessas fontes.

Exigências

12.1.1. Identificar as fontes de exposição eletromagnética

O objetivo desta exigência é garantir que o proprietário faça um inventário exaustivo das diferentes fontes emissoras de ondas eletromagnéticas possíveis no edifício e eventualmente tome medidas para atenuar seus efeitos.

BASE

Este nível requer apenas a identificação das fontes emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa frequência do entorno (**fontes “energia”**) e das fontes de radiofrequência do entorno imediato (**fontes “telecomunicações”**).

As **fontes “energia”** potenciais do entorno podem ser, por exemplo:

- cabo aéreo de alimentação elétrica de trem, ônibus elétrico ou bonde,
- proximidade de linha de alta tensão,
- transformadores,
- etc.

As **fontes “telecomunicações”** potenciais do entorno podem ser, por exemplo:

- emissores de radiodifusão ou de música,
- radares,
- estações de transmissão de telefonia celular,
- etc.

2 PONTOS

Este nível requer, além das exigências do nível BASE, as seguintes:

- ✓ **Para as fontes “energia”** – identificação das fontes emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa frequência do empreendimento (sem incluir os arranjos privativos dos utilizadores), como, por exemplo:
 - máquinas comuns,
 - aquecimento (pensar especialmente em pisos aquecidos e tetos radiantes elétricos),
 - alimentação específica do imóvel (especialmente transformadores),
 - elevadores, equipamentos eletromecânicos (escadas rolantes, esteiras rolantes, etc.),
 - aerorefrigerantes,
 - prumadas de alimentação de eletricidade,
 - sistema de iluminação, etc.



- ✓ **Para as fontes «telecomunicações»:** identificar as fontes de radiofrequência do edifício. As fontes potenciais de um edifício são, por exemplo, as seguintes:
- ambientes wifi,
 - sistemas anti-furto.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- Identificação das fontes de emissões de ondas eletromagnéticas de baixa frequência e radiofrequência **do entorno**.

→ 2 PONTOS:

- Identificação das fontes de emissões de ondas eletromagnéticas de baixa frequência e radiofrequência **do edifício**.
- Plantas (localização das fontes de campos eletromagnéticos).
- Dossiê de Construção do Edifício que justifique a presença das fontes.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- No nível 2 PONTOS, a exigência diz respeito às fontes eletromagnéticas no campo de ação do proprietário. As fontes eventuais provenientes dos arranjos dos utilizadores (wifi, material elétrico, etc.), não são levadas em conta.

Perímetro espacial

- O nível BASE deve ser avaliado no edifício em seu conjunto e seu terreno. Se várias partes de edifício estiverem incluídas na solicitação, a avaliação é a mesma para todas as entidades.
- O nível 2 PONTOS é avaliado na parte de edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o nível BASE pode ser mutualizado no sítio (e ser, assim, idêntico para todos os edifícios). O alcance do nível 2 PONTOS deve ser comprovado edifício por edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento a esta exigência deve ser avaliado em cada sítio no nível BASE (mutualização possível no sítio) e edifício por edifício no nível 2 PONTOS.



12.1.2. Reduzir o impacto das fontes de emissões eletromagnéticas

2 PONTOS

Este nível é alcançado se forem tomadas medidas para conter o campo eletromagnético em limites tão baixos quanto possível para pelo menos um dos dois tipos de fontes encontradas («**energia**» ou «**telecomunicações**»).

Exemplos de medidas que podem ser tomadas em um edifício existente:

- Comprovação da escolha de equipamento com baixas emissões (equipamentos com bom rendimento energético, geradores de menor campo eletromagnético), por exemplo, na renovação de equipamentos.
- Equipar os circuitos elétricos com interruptores automáticos e blindagens, essencialmente nas proximidades dos espaços de ocupação prolongada (quartos, espaços de escritórios, etc.).
- Uso de pintura anti-ondas eletromagnéticas nos ambientes com transformadores.
- Etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

- **Plantas** (eletricidade- grupos de alta e baixa tensão) que comprovem a adoção de medidas justificadas e satisfatórias para limitar o impacto das fontes de emissões eletromagnéticas.
- Dossiê de Construção do Edifício que apresente as medidas tomadas para limitar o impacto das fontes de emissões eletromagnéticas.
- **Fichas técnicas** dos equipamentos/produtos adotados.

Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito às ações derivadas da concepção do edifício ou às ações implantadas pelo proprietário. As eventuais ações desenvolvidas pelos utilizadores em seus espaços privativos não são levadas em conta.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada na parte de edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um **conjunto de edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.



12.2. Presença de condições de higiene específicas

Desafios ambientais

As condições de higiene devem ser asseguradas em todas as situações e em todos os ambientes. Entretanto, este desafio torna-se mais complexo quando o edifício comporta diversas atividades que apresentam intrinsecamente um risco sanitário, ou que necessitam de condições de higiene específicas para serem realizadas. Fala-se, então, de atividades especiais e de **ambientes sensíveis a poluição específica**. Isto se refere, particularmente, aos ambientes que recebem as seguintes atividades:

- estocagem de resíduos,
- estocagem de produtos de limpeza,
- sanitários,
- academias de ginástica,
- piscinas, spas,
- lavagem e secagem de roupa,
- cozinha e restaurantes (locais de preparo de alimentos, sem incluir a sala dos restaurantes),
- espaços para tratamentos corporais,
- enfermaria,
- área de fumantes,
- recepção de animais.

A definição dos ambientes com poluição específica e com poluição não específica é a seguinte:

- Ambientes “**com poluição não específica**»: ambientes nos quais a poluição está ligada apenas à presença humana, com exceção dos ambientes sanitários.
- Ambientes “**com poluição específica**»: ambientes nos quais substâncias perigosas ou incômodas são emitidas sob a forma de gás, vapores, aerossóis sólidos ou líquidos outros que não aqueles ligados unicamente à presença humana, bem como ambientes que contenham fontes de micro-organismos potencialmente patogênicos e ambientes sanitários.

IMPORTANTE: como os frigoríficos são ambientes que apresentam intrinsecamente um risco sanitário, eles são classificados como ambientes sensíveis a poluição específica, da mesma forma que as áreas de alimentação, por exemplo.

De outro lado, certos ambientes estão sujeitos a regulamentações particulares (por exemplo: serviços veterinários, órgãos de vigilância sanitária, instalações objeto de uma regulamentação em função do risco ou dos incômodos que potencialmente podem causar, etc.). Esses ambientes são sistematicamente considerados como ambientes sensíveis a poluição específica.

Do mesmo modo, os locais cujas superfícies de revestimentos internos são regularmente molhadas e limpas devem ser considerados como ambientes sensíveis a poluição específica.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Exigências

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



12.2.1. Condições de higiene específicas dos espaços

O objetivo desta exigência é garantir condições de higiene apropriadas aos ambientes e suas atividades.

BASE

O nível BASE desta exigência requer a identificação das zonas e/ou espaços sensíveis a poluição específica no edifício e medidas arquitetônicas e técnicas que garantam condições de higiene em conformidade com a regulamentação local.

Pode-se tratar, por exemplo, das seguintes medidas:

- presença de superfícies pavimentadas (piso, rodapés, etc.) nos ambientes sensíveis a poluição específica: superfícies impermeáveis, imputrescíveis e resistentes a uma limpeza frequente;
- respeito às vazões prescritas para esse tipo de local, e mobiliário ou equipamentos sanitários que respeitem as condições regulamentares locais;
- etc.

2 PONTOS

Este nível exige medidas para **otimizar as condições de higiene** nos espaços sensíveis a poluição específica, de modo a facilitar sua conservação. As medidas tomadas devem ser mais exigentes do que as medidas regulamentares locais.

Exemplo de medidas que podem ser tomadas:

- superfícies azulejadas (piso, rodapés, etc.) maiores do que superfícies regulamentares;
- supressão de cantos e rodapés;
- presença de uma área azulejada nas paredes até certa altura;
- mobiliário ou equipamentos sanitários fixados nas paredes dos sanitários;
- ventilação superior à exigida pela regulamentação ou vinculação desta ventilação;
- superdimensionamento dos ambientes de conservação;
- etc.

Observação: pequenas obras nos ambientes sensíveis a condições de higiene particulares podem, desta forma, melhorar as condições de higiene nesses espaços.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis:

- Identificação das zonas e ambientes sensíveis a condições de higiene específicas (nota).
- Plantas permitindo visualizar os ambientes sensíveis a condições de higiene específicas.
- Dossiê de Construção do Edifício que apresente as medidas arquitetônicas e técnicas tomadas.
- Fichas dos produtos dos revestimentos utilizados.
- Inspeção visual na visita local (superfícies azulejadas, presença de um sifão, etc.).



Fundação Vanzolini





Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos espaços sensíveis a poluição específica no campo de ação do proprietário. Os espaços sensíveis a poluição específica geridos pelos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada na parte de edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um **conjunto de edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.

12.2.2. Qualidade higiênica dos revestimentos internos

O objetivo desta exigência é valorizar as edificações que comprovem o **conhecimento intrínseco do impacto fúngico e bacteriano dos revestimentos internos** da edificação, em função do inventário dos produtos de obra limpa realizado.

Nos edifícios existentes antigos em que o proprietário não conheça esses dados (ausência do Dossiê de Construção do Edifício, por exemplo), os pontos que se seguem seguintes não serão obtidos.

IMPORTANTE: trata-se aqui dos revestimentos internos implantados e/ou renovados por iniciativa do proprietário do edifício. Os revestimentos internos implantados por iniciativa do(s) utilizador(es) não são considerados.

Primeiro nível 2 PONTOS

No inventário dos produtos de construção, requer-se o levantamento dos revestimentos internos cujas características higiênicas sejam conhecidas. Nas edificações (antigas) em que esses dados não podem ser coletados (ausência do Dossiê de Construção do Edifício, por exemplo), é preciso apresentar o resultado desse levantamento e explicar por que os dados não podem ser coletados.

Segundo nível 1 PONTO

Este nível é alcançado se o portador puder demonstrar o conhecimento das características higiênicas de 25% dos elementos (em superfície) da família dos revestimentos internos (exceto arranjos dos utilizadores): pisos, paredes, tetos, produtos de acabamento incluídos.

2 PONTOS

Idem ao nível acima para 50% dos elementos (em superfície) da família dos revestimentos internos (exceto arranjos dos utilizadores).

3 PONTOS



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Idem ao nível acima para 80% dos elementos (em superfície) da família dos revestimentos internos (exceto arranjos dos utilizadores).

Estes pontos não podem ser acumulados.

O conhecimento das características sanitárias dos produtos de construção faz parte essencial da exigência “Hygiène, santé et environnement” (Higiene, saúde e meio ambiente) da Diretiva sobre Produtos de Construção (89/106/CEE) [A]. As características sanitárias dos produtos deverão ser apresentadas acompanhadas dos métodos e protocolos de avaliação utilizados.

Esta avaliação dos produtos pode ser feita com a ajuda das seguintes normas e protocolos de avaliação:

- Aptitude à favoriser la croissance fongique - Méthode adaptée à partir de la norme ISO 846 [B] (Aptidão para favorecer o crescimento fúngico – Método adaptado a partir da norma ISO 846 [B]).
- Aptitude à favoriser la croissance bactérienne - Méthode adaptée à partir de la norme ISO 846 (Aptidão para favorecer o crescimento bacteriano – Método adaptado a partir da norma ISO 846).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE:

- **Levantamento dos revestimentos internos** cujas características higiênicas sejam conhecidas.

→ 1, 2 e 3 PONTOS:

- **Cálculo** que permita apontar a % de superfície da qual se conhecem os impactos fúngicos e bacterianos.
- Dossiê de Construção do Edifício.
- **Fichas dos produtos** dos revestimentos utilizados, com informações sobre os impactos fúngicos e bacterianos, ou qualquer outro documento com essas informações (registro de análise, relatório de protocolo de ensaio, relatório de pesquisa documental).





Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito aos revestimentos internos geridos pelo proprietário. Os revestimentos internos dos arranjos dos utilizadores não são levados em conta. Estes últimos são avaliados no referencial “Utilização Sustentável”.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada na parte de edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um **conjunto de edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.



12.3. Assegurar a qualidade sanitária dos espaços nas renovações

Desafios ambientais

O objetivo desta subcategoria é garantir que as características higiênicas dos revestimentos internos sejam conhecidas de modo confiável nas renovações dos materiais previstas pelo proprietário, a fim de melhorar a qualidade do edifício nas renovações.

Geralmente, estas renovações são planejadas nos planos plurianuais de obras elaborados pelo proprietário.

Os elementos renovados são levados em conta desde que representem uma superfície (para os produtos) ou um número de unidades (para os equipamentos) significativo de elementos renovados no edifício.

O proprietário deverá integrar os critérios das exigências de renovações, apresentados nesta subcategoria, em um **caderno de encargos**.

No entanto, a criação desse caderno de encargos não basta para alcançar o nível. É apenas após a **primeira renovação** que o nível associado ao caderno de encargos é aplicável.

Se tiverem sido programadas renovações desde a última verificação, em cada verificação os níveis BASE devem ser validados, no mínimo, por este caderno de encargos de renovação.

O nível alcançado permanece aplicável à categoria durante toda a duração das intervenções, sob a condição de que as renovações tenham sido realizadas entre **cada avaliação de QAE** respeitando o caderno de encargos. A verificação do auditor recai, portanto, **no conjunto dos elementos renovados** desde a avaliação de QAE precedente (ver figura que se segue).

Se a renovação tiver tido um impacto positivo na qualidade da edificação, estes pontos podem ser valorizados na presente subcategoria desde o momento da renovação.

No caso particular da auditoria inicial: para fins de valorização, as obras podem ser levadas em conta até um ano antes da data de solicitação da certificação. Esta disposição não se aplica às obras de construção no caso dos edifícios novos.

As reformas poderão ser valorizadas a cada ano.



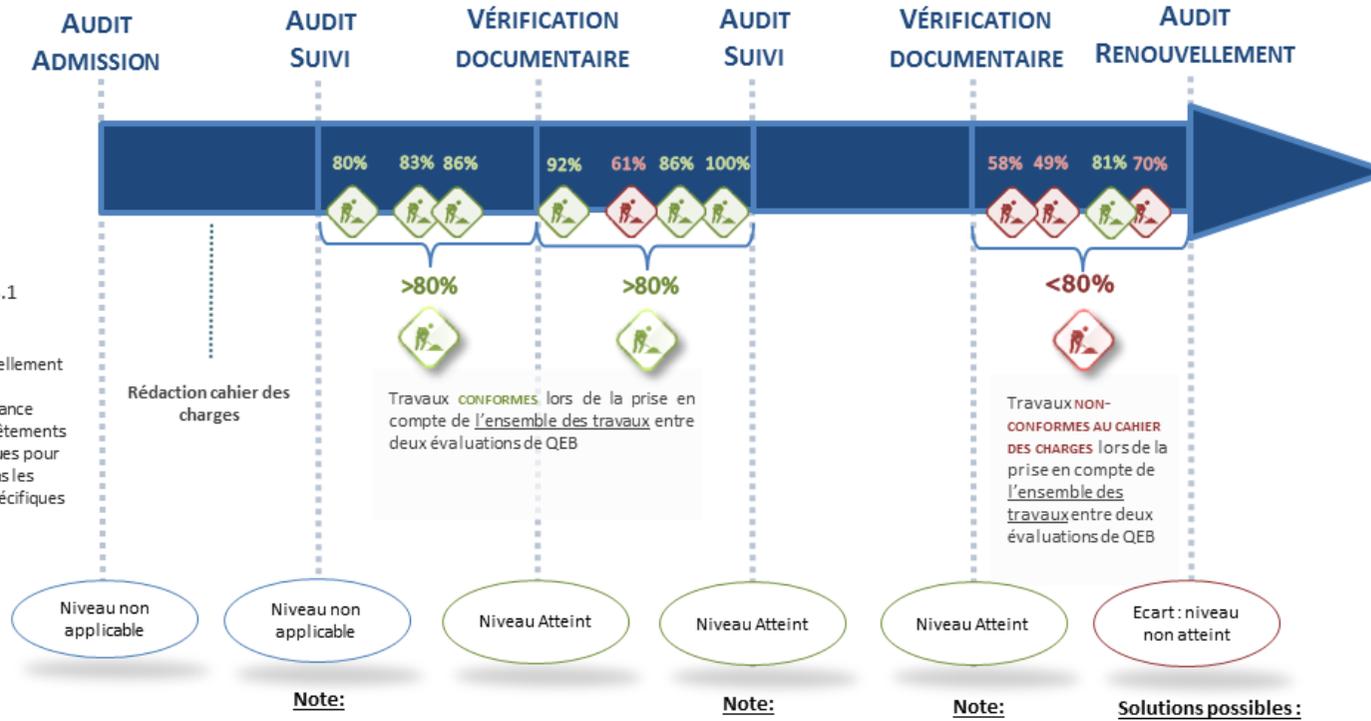
Figura: Exemplo de renovação



Exemple :

Préoccupation: Axe 1 - 12.3.1
Niveau: 2 points

Le cahier des charges de renouvellement prescrit que les caractéristiques hygiéniques vis-à-vis de la croissance bactérienne et fongique des revêtements intérieurs renouvelés sont connues pour tous les éléments remplacés dans les locaux à conditions d'hygiène spécifiques



Rédaction cahier des charges

Note:

Bien que le cahier des charges soit rédigé, il faut attendre le premier renouvellement significatif pour obtenir les points de cette préoccupation.

Note:

Le niveau évalué porte sur la totalité des travaux réalisés (reportés à leur surface) depuis le dernier audit. Ainsi, même si un renouvellement n'atteint pas le niveau requis, la surface de renouvellement des autres travaux peut tout de même permettre de valider le niveau

Note:

S'il n'y a pas eu de travaux depuis le dernier audit, le niveau précédent peut être conservé.

Solutions possibles :

Lever l'écart
-> Rechercher données manquantes
Dégradation du niveau de la cible
-> Redéfinition du cahier des charges

Tradução das caixas de texto: *Exemplo: Preocupação: Eixo 1 - 2.5.4 2 PONTOS. O caderno de encargos de renovação prescreve o conhecimento dos indicadores de impactos ambientais dos produtos de construção, conforme a norma NF P01-010 ou a norma NFEN 15-804, para 80%, em superfície, dos elementos renovados. Auditoria inicial – Redação do caderno de encargos – Nível não aplicável. Auditoria de acompanhamento: Nível não aplicável. Nota: Embora o caderno de encargos esteja redigido, é preciso esperar a primeira renovação significativa para obter os pontos desta exigência. 80% 83% 86% >80%. Verificação documental 92% 61% 86% 100% >80%. Obras conformes quando se considera o conjunto das obras entre duas avaliações de QAE. Nível alcançado. Auditoria de acompanhamento. Nível alcançado. Nota: O nível avaliado se refere à totalidade das obras realizadas (relacionadas à sua superfície) desde a última auditoria. Assim, mesmo se uma renovação não alcance o nível requerido, a superfície de renovação das outras obras pode, apesar de tudo, validar o nível. Verificação documental: nível alcançado. Nota: Se não houve obras desde a última auditoria, o nível precedente pode ser conservado. 58% 49% 81% 70% <80% Obras não-conformes ao caderno de encargos quando se considera o conjunto das obras entre duas avaliações de QAE. Desvio: nível não-alcançado. Soluções possíveis: para anular o desvio, buscar dados faltantes. Degradação do nível da categoria: redefinição do caderno de encargos.*

Exigências

12.3.1. Assegurar a qualidade higiênica dos revestimentos internos nas renovações

A exigência é construída do seguinte modo:

BASE

Este nível é alcançado se, **nas renovações dos revestimentos internos** (pisos, paredes, tetos, inclusive produtos de acabamento) **sob o controle do proprietário**:

- ✓ **o caderno de encargos de renovação prescrever** que as características higiênicas relativas ao crescimento bacteriano e fúngico dos revestimentos internos renovados sejam conhecidas para todos os elementos substituídos nos ambientes **com poluição específica**,
- ✓ este **caderno de encargos for respeitado** na realização efetiva das renovações/arranjos do ambiente.

Primeiro nível 2 PONTOS (conhecimento das características higiênicas)

Este nível é alcançado se, **nas renovações dos revestimentos internos** (pisos, paredes, tetos, inclusive produtos de acabamento) **sob o controle do proprietário**:

- ✓ **o caderno de encargos prescrever** que as características higiênicas relativas ao crescimento bacteriano e fúngico dos revestimentos internos renovados sejam conhecidas para todos os elementos substituídos em todos os **ambientes** (inclusive em ambientes outros que não os sensíveis a poluição específica),
- ✓ este **caderno de encargos for respeitado** na realização efetiva das renovações.

Segundo nível 2 PONTOS (cenários considerando a escolha dos revestimentos)

Este nível é alcançado se, **nas renovações dos revestimentos internos** (pisos, paredes, tetos, inclusive produtos de acabamento) **sob o controle do proprietário**:

- ✓ **o caderno de encargos de renovação prescrever** que o critério higiênico seja levado em conta na escolha dos revestimentos internos renovados (considerar diferentes cenários e escolher o melhor),
- ✓ este **caderno de encargos for respeitado** na realização efetiva das renovações.

Para se justificar a escolha do produto, é preciso, portanto, coletar as características higiênicas de no mínimo 2 produtos, a fim de escolher aquele que menos favoreça o crescimento bacteriano e/ou fúngico. Para serem comparáveis, estas características deverão estar baseadas no mesmo protocolo de ensaio.

Método para pesquisar o ótimo requerido: a reflexão deve considerar, por exemplo, os seguintes elementos:



- Coletar os dados higiênicos para diferentes produtos: no mínimo 2 produtos por elemento renovado.
- Escolher, tanto quanto possível, os produtos que menos favoreçam o crescimento bacteriano e/ou fúngico (para cada elemento renovado).
- Justificar as escolhas, sobretudo se houver conflito de interesses na escolha dos produtos entre as características olfativas, químicas, fúngicas e bacterianas, ambientais, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE e primeiro nível 2 PONTOS:

- **Caderno de encargos de renovação** comprovando a consideração do critério higiênico na escolha dos materiais renovados.
- **Plano(s) plurianual(s) de obras** identificando as datas das renovações.
- **Fichas dos produtos** dos revestimentos utilizados, com informações sobre os impactos fúngicos e bacterianos, ou qualquer outro documento com essas informações (registro de análise, relatório de protocolo de ensaio, relatório de pesquisa documental).
- Documento de monitoramento do(s) plano(s) plurianual(s) de obras comprovando que as obras foram efetivamente realizadas nas datas previstas.

→ Segundo nível 2 pontos:

- Idem aos níveis anteriores e nota explicativa apresentando as escolhas de produtos.
- **Cenários de comparação** dos revestimentos internos renovados que justifiquem a escolha feita.



Perímetro de avaliação da exigência

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- A exigência diz respeito às renovações dos revestimentos internos geridos pelo proprietário (geralmente incluídos nos planos plurianuais de obras). As renovações dos revestimentos internos dos arranjos dos utilizadores não são levadas em conta. Estas últimas são avaliadas no referencial Uso Sustentável.

Perímetro espacial

- A exigência é avaliada na parte de edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um **sítio com vários edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um **conjunto de edifícios**, o atendimento à exigência deve ser comprovado edifício por edifício, na parte de edifício.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

QUALIDADE DO AR

13

◀ *Retorno ao sumário geral*



Fundação Vanzolini

293 / 324

© Fundação Vanzolini e Cerway – Referencial técnico para edifício em operação


cerway
MORE SENSE, MORE PROGRESS



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017



INTRODUÇÃO

Em matéria de risco sanitário, o campo dos conhecimentos dos efeitos dos poluentes nos indivíduos não é igual para os vários poluentes. Estudos recentes na área da qualidade do ar permitem dominar este campo de conhecimentos para certos poluentes do ar (COV e formaldeído), e existem soluções para limitar o risco sanitário.

A qualidade do ar interno pode ser alterada por substâncias provenientes de fontes de poluição tais como:

- os produtos de construção (materiais, revestimentos, isolantes, etc.),
- os equipamentos (mobiliário, sistemas energéticos, produção de água quente, etc.),
- as atividades presentes no edifício (conservação, obras, etc.),
- o meio que circunda o edifício (poluentes do solo, radônio, ar externo, etc.),
- os usuários (suas atividades e seus comportamentos).

Os poluentes podem ser de diferentes naturezas:

- substâncias químicas gasosas (compostos orgânicos voláteis, formaldeído, monóxido de carbono, óxidos de azoto, ozônio, radônio, etc.),
- metais (sobretudo chumbo),
- alergênicos respiratórios (mofo, bactérias e ácaros),
- poeiras e partículas,
- fibras (minerais artificiais, amianto),
- fumaça de tabaco (mistura complexa de gás e de partículas).

Para garantir a qualidade sanitária do ar, é possível intervir em três níveis:

- ✓ atuando na ventilação, para reduzir a concentração dos poluentes no edifício.
- ✓ atuando nas fontes internas e externas ao edifício, para limitar a presença de poluentes no seu interior.
- ✓ e, finalmente, na implementação de soluções passivas para limitar os efeitos das fontes externas ao edifício e impedir a difusão da poluição no edifício.

Elementos valorizáveis.....

- **Otimização do sistema de ventilação** (vazões de ar otimizadas na ventilação mecânica, vinculação das vazões, dispositivos que permitem o controle da taxa de CO₂ e/ou da higrometria): exigência 13.1.1.
- Realização de um **estudo aerúlico nos** espaços em que a circulação do ar constituir um desafio: exigência 13.1.2.
- Otimização do **aporte de ar novo** e utilização de **filtros** eficientes: exigência 13.1.3.
- Identificação dos **poluentes** com impacto na qualidade do ar: exigência 13.2.1. em conexão com a categoria 2 (subcategorias 2.4 e 2.5).



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

- Conhecimento e controle dos impactos na qualidade do ar ligados aos **materiais**: exigência 13.2.2. e 13.2.3.

13.1. Garantia de uma ventilação eficaz

Desafios ambientais

Idem à subcategoria 11.1.

Exigências

13.1.1. Assegurar vazões de ar adequadas à atividade dos ambientes

Idem à exigência 11.1.1.

O nível BASE da exigência 11.1.1 se repete na exigência 13.1.1, bem como o número de pontos obtidos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

Idem à exigência 11.1.1.

Perímetro de avaliação

Idem à exigência 11.1.1.

13.1.2. Assegurar uma circulação ótima do ar interno nos espaços

Idem à exigência 11.1.2.

O nível BASE da exigência 11.1.2 se repete na exigência 13.1.2, bem como o número de pontos obtidos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

Idem à exigência 11.1.2.

Perímetro de avaliação

Idem à exigência 11.1.2.



13.1.3. Assegurar a entrada de ar novo de qualidade

Trata-se de tomar medidas para garantir a qualidade do ar trazido por dutos para os espaços (em função do uso associado a estes e da qualidade do ar externo).

Pode-se, por exemplo, instalar um dispositivo de filtração do ar novo a montante dos ambientes, um dispositivo de alerta para entupimentos, etc.

1 PONTO

As medidas tomadas devem ser justificadas em relação ao uso dos diferentes espaços (e, portanto, em relação aos desafios de qualidade do ar interno nos espaços) **e da qualidade do ar externo**. Por exemplo, nos espaços em que a qualidade do ar representa um desafio real (espaços de escritórios, salas de reunião, salas de aula, etc.), a filtragem do ar novo na entrada dos locais pode ser uma opção, sobretudo em caso de detecção de poluição externa (presença de vias de tráfego intenso nas proximidades, por exemplo).

Esta exigência não se aplica aos casos em que o ar externo for considerado não poluído (ausência de atividade poluente nas proximidades, edifício em zona rural, etc.) e/ou nos espaços em que a qualidade do ar não é um desafio prioritário (salas com frequência episódica).

Inversamente, nos espaços em que a qualidade do ar constitui um desafio importante e se uma poluição externa particular tiver sido detectada, pode ser pertinente implementar um verdadeiro procedimento de despoluição do ar antes da entrada nos espaços (despoluição com carvão ativado, procedimentos eficientes de filtração incluindo vários filtros, etc.).

Além dos critérios acima, é preciso, na presença de elementos de filtração, justificar a(s) classe(s) de filtro(s) implementados ou a adequação do sistema de filtração aos poluentes do ar externo ultrapassando os valores-alvo explicitados na NBR 16401

3 PONTOS (elementos de filtração)

Esta exigência pressupõe que o nível 1 PONTO anterior tenha sido alcançado. Ela não se aplica se nenhum elemento de filtração tiver sido implantado.

Além dos critérios da exigência anterior, é preciso, na presença de elementos de filtração, justificar a(s) classe(s) de filtro(s) implementados ou a adequação do sistema de filtração aos poluentes do ar externo ultrapassando os valores-alvo explicitados a seguir.

Na falta de dados pertinentes sobre a qualidade do ar externo, as seguintes correspondências-padrão podem ser utilizadas:

- ✓ a categoria ANF 1 corresponde às zonas rurais e urbanas pouco poluídas;
- ✓ a categoria ANF 2 corresponde às zonas urbanas poluídas;
- ✓ a categoria ANF 3 corresponde às regiões “fortemente industrializadas, nas proximidades de aeroportos, etc.”.

Selecionar, então, a classe de filtro correspondente a uma qualidade do ar interno INT 2, conforme o quadro A.5. do anexo A.3 da norma EN 13779 [A]:

Qualidade do ar novo	Qualidade do ar interno			
	INT 1 (alta)	INT 2 (média)	INT 3 (moderada)	INT 4 (baixa)
ANF 1	F9	F8	F7	F5
ANF 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ANF 3	F5 + GF* + F9	F5 + GF* + F9	F5 + F7	F5 + F6

*GF = Filtro a gás (filtro de carvão) e / ou filtro químico

Em caso de disponibilidade de dados pertinentes sobre a qualidade do ar externo ou de dados provenientes de medições no local: a partir dos dados de qualidade do ar medidos no ano anterior pela estação de vigilância



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

da qualidade do ar mais próxima e representativa (a justificar) do local da construção¹, coletar, para cada um dos poluentes abaixo, os dados que se seguem, para compará-los aos valores-limite apresentados:

Poluente	Tipo de valor medido no ano anterior na estação de vigilância mais próxima	Valor observado (proveniente de uma medição)	Valor-limite (regulamentação francesa ²)
Dióxido de enxofre(SO ₂)	Concentração média anual (em µg/m ³)	...	50 µg/m ³ (objetivo de qualidade)
Dióxido de azoto (NO ₂)	Concentração média anual (em µg/m ³)	...	40 µg/m ³
Ozônio (O ₃)	Número de dias no ano excedendo uma concentração de 120 µg/m ³	...	25 dias
Benzeno	Concentração média anual (em µg/m ³)	...	5 µg/m ³
Partículas PM10	Concentração média anual (em µg/m ³)	...	40 µg/m ³
Partículas PM2,5	Concentração média anual (em µg/m ³)	...	27 µg/m ³ (em 2012, depois valor decrescente linearmente até 25 µg/m ³ em 2015)

¹ Dados disponíveis, por exemplo, no *site* Atmo França: www.atmo-france.org/fr/

² Dados retirados do *site* AirParif www.airparif.asso.fr

Calcular, daí, para cada poluente, a razão valor observado / valor limite e depois aplicar o seguinte raciocínio:

- ✓ Se, para todos os poluentes, essa razão for inferior a 1, então a qualidade do ar externo é **ANF 1**.
- ✓ Se, para um ou vários poluentes, essa razão for superior a 1, mas inferior a 1,5, então a qualidade do ar externo é **ANF 2**.
- ✓ Se, para um ou várias poluentes, essa razão for superior a 1,5, então a qualidade do ar externo é **ANF 3**.

Selecionar, então, a classe de filtro correspondente a uma qualidade do ar interno INT 2, conforme o quadro A.5. do anexo A.3 da norma EN 13779 [A] (ver quadro posterior).

Método alternativo:

Em caso de medições no local, é possível selecionar os meios de filtração, não em função do quadro A.5. do anexo A.3 da norma EN 13779 [A], mas em função dos poluentes que ultrapassem os valores-limite do quadro anterior OU os limites (em µg/m³) da OMS apresentados no quadro que se segue. Nesse caso, as taxas de abatimento dos elementos de filtração para os poluentes identificados deverão ser justificadas.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

Polluants	Durée d'exposition								UR Vie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
	10 min	15 min	30 min	1h	8h	24h	Semaine	Années	
Dioxyde de soufre (SO ₂)	500					20			
Dioxyde d'azote (NO ₂)				200				40	
Ozone (O ₃)					100				
Benzène									6x10 ⁻⁶
Particules PM ₁₀						50 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an			
Particules PM _{2,5}						25 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an			

Tradução das caixas de texto : Poluentes. Dióxido de enxofre (SO₂). Dióxido de azoto (NO₂). Ozônio (O₃). Benzeno. Partículas PM₁₀. Partículas PM_{2,5}. Duração da exposição. 10min. 15min. 30min. 1h. 8h. 24h. Semana. Anos. UrVida($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1. 50 - não ultrapassar mais de 3 dias por ano. 25 – não ultrapassar mais de 3 dias por ano.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 PONTO

- **Nota descritiva** das medidas implementadas para garantir o controle da qualidade do ar que entra nesses espaços (ex: tipo de filtração implementada, em adequação com a poluição externa, se for o caso...)
- **Justificativas da qualidade do ar externo**, vento dominante, fontes de poluição externas.
- Planta da cobertura, plantas das redes ou outra localizando os bocais de insuflamento e de extração (planta especificando as fontes de poluição externas, os ventos dominantes ou ventos provocados localmente pela tipologia do sítio...).
- Fichas técnicas dos elementos de ventilação.

→ 3 PONTOS (elementos de filtração)

- Idem ao nível anterior.
- Resultados das medições da qualidade do ar externo (se for o caso).
- Nota justificativa sobre a escolha dos filtros, e alcance do nível conforme Tabela A.5 da NBR 16401 ou justificativa da escolha dos filtros em função dos poluentes identificados.
- Fichas técnicas dos filtros.



Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

Perímetro das responsabilidades

- Se houver um único sistema de ventilação para o conjunto do edifício, a avaliação é feita no edifício em sua integralidade.
- Se houver vários sistemas de ventilação diferentes no edifício, a avaliação deverá ser feita em cada sistema.
- Se houver sistemas de ventilação a cargo do utilizador, eles não serão incluídos no perímetro do estudo no presente Eixo.

Observação: os estudos sobre o ar externo são mutualizáveis para o conjunto do edifício.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “*em um edifício*”).

Observação: os estudos sobre o ar externo são mutualizáveis para o conjunto do edifício.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a avaliação deve ser feita edifício por edifício (ver “*em um edifício*”).



13.2. Controle das fontes de poluição do ar interno

Desafios ambientais

O ar interno pode ser poluído por diferentes elementos provenientes de duas fontes que condicionam o campo de atuação do empreendedor em relação a seus impactos: as fontes externas e as fontes internas ao edifício. Os efeitos destas duas fontes são agora tratados em uma mesma subcategoria, abordados aqui.

Quanto às fontes externas ao edifício, como o ar externo (atividades industriais, redes viárias e vias, redes e infraestrutura de saneamento e de resíduos) e o solo (radônio, poluentes químicos), o proprietário não tem ação direta sobre elas e seu campo de ação se limita a tomar medidas para reduzir a entrada de poluentes no edifício.

Entende-se por fontes internas “não ligadas à construção” as fontes não diretamente ligadas ao edifício. Trata-se das fontes internas, tais como as relacionadas a processos (tinturaria, lavanderia, etc.). Estas fontes potenciais de poluição interna estão ligadas às atividades dos diferentes locais (equipamentos, limpeza, estoques, etc.). Neste caso, o empreendedor dispõe de dois tipos de ação:

- limitar as fontes,
- limitar seus efeitos propondo soluções adequadas.

No que se refere às fontes de poluição internas ligadas ao edifício, o presente referencial trata, na subcategoria 2.4, das emissões de COV e formaldeído e, na subcategoria 2.5, das renovações.

Esta subcategoria 2.4 diz respeito, portanto, aos produtos de obra limpa suscetíveis de emitir esses poluentes no ar interno do edifício. São abordados, no referencial Edifício Sustentável, os materiais de construção diretamente em contato com o ar interno. Os materiais de construção não diretamente em contato com o ar interno, mas que no entanto podem emitir poluentes no ar interno, não são levados em conta nesta versão do referencial, já que o conhecimento nesta área não é suficientemente conclusivo até o momento.

Enfim, as outras fontes de poluição internas (produtos de conservação, mobiliário, usuários, etc.), que sem dúvida não podem ser negligenciadas, são tratadas no presente eixo, já que ele diz respeito mais particularmente ao uso e operação do edifício.

Exigências

13.2.1. Identificação das fontes de poluição internas e externas e limitar seus efeitos

Esta exigência visa a realizar uma reflexão global sobre as diversas fontes de poluição que podem impactar a edificação durante todo o seu uso e operação.

BASE (fontes de poluição)

Trata-se, em primeiro lugar, de identificar as diversas fontes de poluição que podem já estar presentes no sítio e/ou serem geradas por ele.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

As seguintes fontes deverão ser identificadas:

- ✓ Fontes de poluição internas ao edifício:
 - certos materiais ou produtos constitutivos da edificação (se forem conhecidos e estiverem listados),
 - as áreas de estacionamento da edificação,
 - certos ambientes que podem gerar poluições específicas (salas técnicas, cozinhas, áreas de resíduos, etc.),
 - rejeitos do ar viciado da edificação (identificar sua localização).
- ✓ Fontes de poluição externas (identificadas por um estudo do sítio):
 - constituintes poluentes presentes no solo (benzeno, radônio, HAP - Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos, etc.),
 - eventuais atividades vizinhas que possam gerar poluição e degradar a qualidade do ar externo (edifício vizinho, via movimentada, etc.).

Em seguida a esta identificação, garantir a tomada de medidas globais para reduzir os efeitos das fontes.

Exemplos:

Em relação à poluição ligada aos ambientes ou às áreas de estacionamento:

- ✓ implantação de sensores de CO₂ nos estacionamentos com limites de alerta;
- ✓ rebaixamento dos ambientes que possam gerar poluições específicas;
- ✓ ventilação otimizada dos ambientes com poluição específica (áreas de resíduos, cozinhas, etc.).

Em relação à poluição ligada aos rejeitos do ar viciado:

- ✓ justificativa do posicionamento dos rejeitos da edificação em relação às entradas do ar novo;
- ✓ justificativa da taxa de reciclagem do ar das CTA.

Em relação à poluição ligada às atividades vizinhas:

- ✓ justificativa do posicionamento das entradas do ar da edificação em função da posição das fontes identificadas;
- ✓ implantação de sistemas de filtração apropriados.

Em relação à poluição do solo (radônio, sobretudo):

- ✓ medidas passivas preventivas tomadas na fase de concepção para evitar a transferência de poluentes do solo para o ar interno (por difusão ou convecção). Pode-se citar, por exemplo:
 - minimização da superfície de contato solo/edifício;
 - limitação das escavações de subsolo;
 - estanqueidade dos eventuais pontos de penetração;
 - técnicas de prevenção da fissuração de contrapisos.
- ✓ A integração de medidas ativas em complemento a medidas passivas (em função do tipo de interface e do tipo de ventilação existentes). Pode-se citar, por exemplo, no caso da prevenção contra o radônio:
 - sistema de despressurização do solo, em caso de laje sobre a terra ou sobre um *vide sanitaire* (vão livre no solo sob a laje);
 - técnicas de estanqueificação apropriadas;
 - aspiração por tubo de drenagem periférica;
 - barreiras à difusão.

No caso particular do radônio, pode-se tomar como referência um guia técnico de boas práticas existente no país do empreendimento e, se for o caso, os cadernos do CSTB 3143: Guide de propositions de solutions



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

techniques pour réduire la concentration en radon sur les bâtiments existants - Guia de propostas de soluções técnicas para reduzir a concentração de radônio nos edifícios existentes [C].

Os tipos de ação implementados dependerão do tipo de ventilação instalada (a ventilação influencia na renovação do ar e nos deslocamentos internos do ar e, portanto, na difusão das fontes de poluição) e do tipo de interface da edificação (para o radônio sobretudo).

IMPORTANTE: trata-se de uma exigência puramente qualitativa, na qual o próprio portador da certificação determina as ações a serem implementadas em função da identificação prévia das fontes de poluição.

BASE (Radônio)

Requer-se, neste nível, a comprovação da ausência de radônio.

Caso esta ausência não possa ser demonstrada (na falta de legislação sobre o assunto, por exemplo), será requerida a comprovação do respeito ao limite fixado pela OMS (Organização Mundial de Saúde) de 400 Bq/m³.

O proprietário deve identificar se a edificação se situa em uma zona de risco radônio. Esta exigência não se aplica a edifícios que não apresentam o risco radônio.

A fim de saber se o empreendimento está situado em uma zona de risco radônio, é possível tomar como referência as cartografias existentes. Há mapas, por exemplo, para os seguintes países: França, Suíça, Bélgica, Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, Luxemburgo, etc.

Se o país considerado não possuir cartografia do risco radônio, deverão ser feitas, então, medições por um profissional credenciado.

O documento da OMS, “WHO handbook on indoor radon” (Manual da OMS sobre radônio interno) [D] permite obter informações sobre essas medições, sobretudo em relação aos protocolos aplicáveis.

Nota: há organizações nacionais de certificação em diversos países, em nível internacional. A lista das organizações de certificação filiadas à EA (European Cooperation for Accreditation – Cooperação Europeia para Certificação), ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation – Laboratório Internacional para a Cooperação em Certificação) e IAF (International Accreditation Forum – Fórum Internacional de Certificação) está disponível nos sites dessas organizações.

Atenção

O edifício apresenta um risco radônio:

- ✓ por medida de precaução, se estiver implantado em uma zona considerada de risco, isto é, apresentando uma média das concentrações no ar superior a 100Bq/m³; se estiver implantado em uma cidade identificada como de risco não decorrer da mesma campanha; se um estudo de impacto revelou um risco (medições no local, radônio identificado em um sítio vizinho, etc.).

O limite do nível BASE está baseado na regulamentação local sobre o radônio para os edifícios existentes **E** deverá ser inferior a um valor de 400 Bq/m³.

Exemplos de limites estabelecidos por país:

	Seuils (Bq/m ³ vol)
Allemagne	100
Belgique	400
Canada	200
Etats-Unis	148
Royaume-Uni	200

Fonte: OMS, “International Radon Project, survey on radon guidelines programmes and activities” (OMS, Projeto Radônio Internacional - levantamento sobre programas e atividades de orientação) [E].

Tradução das caixas de texto: Limites. Alemanha, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido.





Exemplo de procedimento a ser seguido para o diagnóstico do radônio (retirado do contexto regulamentar francês):

1. Realizar uma primeira medição da concentração em radônio no ar do edifício.

2. Em função dos resultados da medição inicial, tomar as eventuais medidas que se impuserem:

- ✓ Caso a concentração em radônio no ar do edifício for inferior a 400 Bq/m³, o diagnóstico termina (o nível BASE é atingido).
- ✓ Caso a concentração em radônio no ar do edifício estiver entre 400 e 1000 Bq/m³, trata-se de adotar medidas simples para diminuir o teor em radônio para abaixo do valor de 400 Bq/m³.
- ✓ Caso a concentração em radônio no ar do edifício for superior a 1000 Bq/m³, trata-se de realizar um diagnóstico completo do edifício que permita definir as obras necessárias para diminuir o teor em radônio para abaixo de 400 Bq/m³.

3. Após eventuais ações corretivas, realizar uma nova medição da concentração em radônio.

O procedimento de medição poderá utilizar uma metodologia local reconhecida, sob a condição de que esta seja baseada em um padrão internacional do tipo "ISO 11665-8 (janeiro de 2013) Mésurage de la radioactivité dans l'environnement - Air: radon 222" (Medição da radioatividade do ambiente – Ar: radônio) [B].

Na França, por exemplo, a AFNOR (Agence Française de Normalisation – Agência Francesa de Normalização) codifica três tipos de medição segundo as características da coleta de ar efetuada:

- ✓ A medição integrada, requerida pelas circulares e decreto ministeriais relativos ao radônio, feita em um período de 2 meses em estação quente e conservando os mesmos hábitos de uso do edifício (aquecimento, aeração), para chegar a um resultado representativo do valor médio anual. Este tipo de medição é explicitado na norma AFNOR NF M60 – 764 – Setembro de 2004.
- ✓ A medição pontual, feita em um lapso de tempo muito breve, da ordem de alguns segundos a no máximo 1 minuto, que fornece a “fotografia” da situação em um momento dado. Este tipo de medição é explicitado na norma AFNOR NF M60 – 769 – Novembro de 2000.
- ✓ A medição contínua, que permite monitorar a evolução da concentração no tempo. Este tipo de medição é explicitado na norma AFNOR NF M60 – 767 – Agosto de 1999.

As condições nas quais as organizações se tornam habilitadas a proceder às medições da atividade volúmica do radônio nos ambientes abertos ao público serão conformes àquelas estipuladas na regulamentação local do país no qual o empreendimento está situado.

Os procedimentos corretivos a serem implementados para diminuir o teor em radônio poderão tomar como base um guia técnico de boas práticas locais, e, se necessário, os cadernos do CSTB 3143: Guide de propositions de solutions techniques pour réduire la concentration en radon sur les bâtiments existants – (Guia de proposições de soluções técnicas para reduzir a concentração em radônio nos edifícios existentes.) [B]

BASE (Amianto)

Requer-se a comprovação da ausência do risco amianto. Caso esta ausência não possa ser demonstrada (na falta de legislação sobre o assunto, por exemplo), será requerida a comprovação, então, por meio de uma medição, de um nível de empoeiramento inferior a 5 fibras/litro.

As medições deverão ser feitas por um profissional credenciado.

Nota: há organizações nacionais de certificação em diversos países, em nível internacional. A lista das organizações de certificação filiadas à EA (European Cooperation for Accreditation – Cooperação Europeia para Certificação), ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation – Laboratório Internacional para a Cooperação em Certificação) e IAF (International Accreditation Forum – Fórum Internacional de Certificação), está disponível nos *sites* dessas organizações. A metodologia de identificação dos materiais e produtos contendo amianto nos imóveis construídos poderá tomar como base as normas locais do país no qual o empreendimento está situado. Na falta de norma sobre este assunto, é possível utilizar a norma francesa AFNOR NF X 46-020 [E] que define uma metodologia de identificação de materiais e produtos contendo amianto nos imóveis construídos.

Em função do resultado desta primeira inspeção:

- ✓ Se não houver risco amianto (inexistência de flocagens, isolamento térmico ou tetos falsos, ou inexistência de amianto nesses elementos), a identificação termina e a exigência é validada.
- ✓ Se a inspeção atestar a presença de amianto nas flocagens, no isolamento térmico e nos tetos falsos ou se persistirem dúvidas sobre a presença de amianto, está-se, então, diante de um caso de risco



amianto. É preciso, então, efetuar medições do empoeiramento e verificar o estado de conservação das flocagens, isolamento térmico e falsos tetos.

As medições do empoeiramento poderão ser feitas segundo as normas locais do país no qual o empreendimento estiver situado. Na ausência de norma sobre este assunto, é possível utilizar a norma francesa AFNOR NF X 43-269 [F], que define as modalidades de controle do empoeiramento nos estabelecimentos em que os trabalhadores ficam expostos à inalação de poeiras de amianto.

Caso as medições apontem um nível de empoeiramento superior a esse valor, é preciso realizar obras de confinamento ou de retirada do amianto em um prazo de 36 meses a contar da data de entrega dos resultados do controle. O limite de 5 fibras por litro deve ser verificado, em seguida, por novas medições do empoeiramento.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE (fontes de poluição)

- Estudo do sítio relativo às fontes de poluição.
- Planta identificando as fontes de poluição não ligadas ao ambiente construído (tinturaria, lavanderia, ...) e as fontes de poluição externa.
- Documentos comprobatórios e fichas técnicas relativas às ações implementadas para reduzir os efeitos dessas fontes.

→ BASE (radônio)

- Nota sobre o risco radônio: Identificação do risco sanitário, medidas tomadas para limitar a poluição...
- Resultados de medições (se necessário).

→ BASE (amianto)

- Nota sobre o risco amianto: identificação do risco sanitário, medidas tomadas para limitar a poluição...
- Resultados da inspeção (se necessário).

Perímetro de avaliação

→ Em um edifício:

O perímetro das responsabilidades se estende ao edifício em seu conjunto. As poluições internas consideradas são limitadas aos elementos sobre os quais o proprietário tem o controle.

→ Em um sítio:

No caso de solicitação referente a um sítio, a avaliação deve se fazer edifício por edifício.

Observação: os estudos sobre o ar externo são mutualizáveis para o conjunto do sítio.

→ Em um conjunto de edifícios:

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, a avaliação deve ser feita edifício por edifício.

13.2.2. Contribuição dos produtos de construção à qualidade do ar interno



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Idem à exigência 2.4.1.

O número de pontos obtidos da exigência 2.4.1 se repete na exigência 13.2.2.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

Idem à exigência 2.4.1

Perímetro de avaliação

Idem à exigência 2.4.1

13.2.3. Limitar os impactos sanitários da edificação

Idem à exigência 2.4.2.

O número de pontos obtidos na exigência 2.4.2 se repete na exigência 13.2.3.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

Idem à exigência 2.4.2.

Perímetro de avaliação

Idem à exigência 2.4.2.

13.3. Controle das fontes de poluição do ar interno nas renovações

Desafios ambientais

Idem à subcategoria 2.5.

Exigências

13.3.1. Levar em conta o impacto sanitário na qualidade do ar interno das renovações dos revestimentos internos

Idem à exigência 2.5.5.

O nível BASE da exigência 2.5.5 se repete na exigência 13.3.1., bem como o número de pontos obtidos.





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE
THE WAY TO PROGRESS

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

Idem à exigência 2.5.5.

Perímetro de avaliação

Idem à exigência 2.5.5.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Referencial Técnico – Edifício Sustentável
05 de Janeiro de 2017

HQE[®]
THE WAY TO PROGRESS

QUALIDADE DA ÁGUA

14

◀ [Retorno ao sumário geral](#)

INTRODUÇÃO

Quando se fala em qualidade sanitária da água, entende-se a água destinada ao consumo humano. Em consequência, diz-se que a água tem qualidade sanitária desde que respeite os critérios de potabilidade e de aptidão para a toalete. Trata-se, pois, de um critério binário que revela quão difícil é falar de diferentes graus de qualidade.

Garantir a qualidade sanitária da água significa principalmente garantir o controle do risco de legionelose na concepção das redes, e a proteção da rede interna em caso de recurso a água não potável.

Monitorar a qualidade sanitária da água para o uso e operação de uma edificação implica intervir em vários níveis:

- ✓ valorizar a qualidade da concepção da rede interna;
- ✓ controlar a temperatura na rede interna.

Práticas de redução do consumo de água via recuperação de água não potável também podem ser fonte de risco sanitário. É necessário, então, tomar as medidas necessárias para evitar um risco sanitário, se água não potável for recuperada e reutilizada no sítio.

Elementos que agregam valor.....

- ✓ Eliminar o chumbo nas redes internas: exigência 14.1.1
- ✓ A rede interna está estruturada em redes-tipo e a sinalização identifica as redes em função dos usos da água: exigência 14.1.2
- ✓ Garantir a manutenção de uma temperatura ótima nas redes de água: exigência 14.2.1
- ✓ Manter e controlar a temperatura das redes de água quente: exigência 14.2.2



Perímetro de avaliação da categoria

→ Em um edifício

Perímetro das responsabilidades

- Em todos os níveis, a exigência diz respeito às redes e equipamentos incluídos no campo de ação do proprietário. Os equipamentos a cargo dos utilizadores não são levados em conta.

Perímetro espacial

- A avaliação da qualidade de concepção da rede é realizada na parte de edifício ou no edifício.
- O controle da temperatura na rede interna é avaliada na parte de edifício ou no edifício.

→ Em um sítio

No caso de solicitação referente a um sítio com vários edifícios, o atendimento à exigência deve ser avaliado em cada um dos edifícios.

→ Em um conjunto de edifícios

No caso de solicitação referente a um conjunto de edifícios, o atendimento à exigência deve ser avaliado em cada um dos edifícios.



14.1. Qualidade da concepção da rede interna

Desafios ambientais

A organização da rede interna em rede-tipo é um elemento essencial para o bom uso e operação e para a identificação de pontos de risco. Também é importante atender à regulamentação sanitária em vigor a fim de garantir a distribuição de água em conformidade com os parâmetros de potabilidade.

Exigências

14.1.1. Eliminar o chumbo nas redes internas

Esta exigência visa a reduzir o teor de chumbo nas redes internas. Na fase de uso e operação, ela se centra na presença de chumbo identificada na rede interna e nas concentrações medidas na água.

Se os utilizadores tiverem a seu cargo o uso e operação de redes de água privativas, o campo de ação dessas exigências se limita às redes e equipamentos coletivos (produção coletiva de água quente, redes comuns, etc.).

BASE

É preciso, no nível BASE, comprovar a ausência de chumbo na rede interna ou o respeito à portaria 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Para não ultrapassar esses valores-limite, pode ser necessário, em certas instalações, implementar medidas corretivas para reduzir o teor de chumbo nas águas (implementação de um tratamento filmogênico, por exemplo). Em certos casos, é necessário substituir as tubulações de chumbo.

A localização do chumbo nas redes internas de distribuição de água potável repousa na localização das tubulações de chumbo e dos fatores que favorecem a dissolução do chumbo.

A fim de adotar uma metodologia de localização das tubulações e condições de amostragem apropriadas, pode-se tomar como base as normas ISO 15586 [A] e ISO 11885 [B] que propõem metodologias para a dosagem dos elementos dissolvidos na água, como o chumbo,.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ Todos os níveis

- **Dossiê das obras executadas** nos equipamentos do grupo “Encanamentos” (natureza dos materiais implementados nas tubulações, vedações, etc.).
- Resultado das análises do parâmetro chumbo na água segundo as normas **ISO 15586 [A]** ou **ISO 11885 [B]**.
- Ações corretivas em caso de ultrapassagem do limite de qualidade para o parâmetro Chumbo.

14.1.2. Organização em redes- tipo e sinalização das redes em função dos usos da água





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Esta exigência objetiva verificar se a rede interna está suficientemente protegida (em caso de recurso a água não potável), e valorizar as edificações em que a organização e/ou a proteção da rede foram otimizadas.

BASE

O nível BASE implica, em caso de recurso a água não potável na edificação, na verificação das seguintes condições:

- ✓ Medidas tomadas para assegurar a separação da rede de água potável da rede de água não potável.
- ✓ Implementação de uma sinalização clara diferenciando as redes de água potável e de água não potável. É possível, por exemplo:
 - distinguir as tubulações de água potável e de água não potável (com materiais diferentes, por exemplo, ou tubulações de cor diferente);
 - colorir as águas não potáveis;
 - etc.
- ✓ Medidas tomadas para assegurar a proteção da rede de água potável. As seguintes condições, sobretudo, devem ser respeitadas:
 - as redes distribuidoras da água potável devem ser totalmente desconectadas das redes distribuidoras da água não potável;
 - deve ser garantido um dispositivo auxiliar para o fornecimento de água, a partir da rede de distribuição de água destinada ao consumo humano;
 - deve estar presente uma tubulação de descarte de excessos (“ladrão”), munida de válvula antirretorno;
 - as torneiras da rede de distribuição de água não potável são passíveis de **fechamento a chave**;
 - cada ponto de uso de água imprópria para consumo humano deve ser sinalizado (por meio de um pictograma explícito e de um aviso escrito).

Para maiores detalhes, é possível remeter-se às normas EN 806-2 [C] & EN 1717 [D] ou a um guia técnico de boas práticas existente no país do empreendimento.

Pode-se, também, consultar o Guia Técnico do CSTB – Réseaux d’eau destinée à la consommation humaine à l’intérieur des bâtiments – Partie I: Guide technique de conception et de mise en oeuvre - Chapitre III – Fiche n°3 – Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parte I: Guia técnico de concepção e implementação – Capítulo III – Ficha n°3 [E].

Em caso de recuperação de água pluvial, deverá ser respeitada a regulamentação local referente às condições de sua utilização, aos equipamentos necessários e às precauções a serem tomadas.

As precauções a serem tomadas podem ser:

- ✓ a qualidade da filtração das águas pluviais na entrada do reservatório,
- ✓ as superfícies de recuperação das águas pluviais e sua acessibilidade pelos usuários,
- ✓ as condições de conservação e de acesso ao reservatório para o pessoal de conservação,
- ✓ a sinalização da rede de água não potável,
- ✓ o fechamento a chave / o acesso aos circuitos de água não potável.

Nível com PONTOS

Além das exigências do nível BASE anterior, as seguintes condições contam pontos:

- ✓ A rede interna está organizada em redes-tipo (2 PONTOS*)
 - É possível tomar como base um guia técnico de boas práticas existente no país considerado. A organização da rede interna em redes-tipo é indispensável para identificar os pontos de risco críticos e para permitir um uso e operação racionais da rede e uma vigilância eficaz. Conforme o tipo de edifício, a organização será diferente.





Entretanto, ela deve respeitar certas regras. Exemplo: separação das redes-tipo que veiculam água destinada ao consumo humano (e também a água quente) das redes-tipo que distribuem água destinada a outros usos, de modo geral, individualização das redes-tipo que veiculam águas de categorias diferentes, separação das redes internas alimentadas pela rede pública das redes internas alimentadas por outros recursos, etc.

Na ausência de guia técnico local, pode-se tomar como base o Guide Technique du CSTB – Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I: Guide technique de conception et de mise en oeuvre [E]- Chapitre II – Fiche n°2. (Guia Técnico do CSTB: Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parte I: Guia técnico de concepção e de implementação [E] – Capítulo II – Ficha n°2).

- ✓ Proteção de todos os elementos da rede interna a cargo do proprietário (2 PONTOS*)
 - Os elementos da rede interna (equipamentos conectados, redes-tipo, ligação com a rede pública) devem ser protegidos. É possível tomar como base um guia técnico de boas práticas existente no país considerado. Certos equipamentos têm uma proteção integrada a sua concepção (torneiras fixas, toaletes com caixas de descarga, lavaloças, etc.); outros necessitam de dispositivos de proteção (chuveiro coletivo, cilindro de água quente individual, etc.) que são especificados para cada equipamento.

Na ausência de guia técnico local, pode-se tomar como base o Guide Technique du CSTB – Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I: Guide technique de conception et de mise en oeuvre [E]- Chapitre V – Fiche n°1 à 4. (Guia Técnico do CSTB: Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parte I: Guia técnico de concepção e de implementação [E] – Capítulo V – Fichas n° 1 a 4), que define as regras de proteção.

Observação: para determinar a escolha dos conjuntos de proteção melhor adaptados aos riscos, deve-se proceder a uma análise quantificada dos riscos associados a cada uma das redes internas, com a ajuda do método Montout, que é referenciado na norma EN 1717:2001 [D], E escolher os equipamentos de proteção em conformidade à norma EN 1717 [D] na substituição ou implantação de novos. Esta norma trata dos meios a serem implementados, nas redes internas, para prevenir a poluição da água potável, e das exigências gerais dos dispositivos de proteção para impedir a poluição por retorno.

*Estes pontos não podem ser acumulados.



Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE

- Dossiê de Construção do Edifício para os equipamentos do grupo “Encanamentos” identificando os elementos requeridos e a conformidade à regulamentação local.
- Fotos da sinalização adotada para diferenciar as redes de água não potável.
- Visita local do(s) dispositivo(s) instalado(s).
- Nota de conservação do(s) dispositivo(s) instalado(s).

→ 2 PONTOS

- Idem ao nível BASE.
- Cartografia dos pontos de retirada e de uso da água.
- Visita local: organização da rede em redes-tipo.

→ 2 PONTOS

- Idem ao nível BASE.
- Nota dos equipamentos de proteção atestando a conformidade à norma EN 1717.



14.2. Controle da temperatura na rede interna

Desafios ambientais

O controle da temperatura consiste em prestar atenção ao binômio risco de legioneloses / risco de queimaduras. De fato, o desenvolvimento de legionelas é favorecido por uma temperatura de água situada entre 25°C e 45°C. É importante, portanto, que uma temperatura relativamente elevada seja requerida em todos os pontos da rede. Isto exige, por exemplo, que as redes fechadas de água quente coletivas sejam dimensionadas para garantir uma circulação satisfatória em todos os circuitos. Em contrapartida, uma temperatura elevada demais (superior a 50°C) aumenta o risco de queimaduras.

Exigências

14.2.1. Garantir a manutenção de uma temperatura ótima nas redes de água quente em temperaturas ótimas

O objetivo da exigência é garantir o controle da temperatura na rede interna.

Se os utilizadores tiverem o controle das redes de água privativas, o campo de ação dessa exigência se limita às redes e equipamentos coletivos (produção coletiva de água quente, redes comuns, etc.).

BASE

O primeiro nível BASE requer medidas para respeitar a regulamentação local visando a limitar o risco de desenvolvimento das legionelas na rede de distribuição de água quente.

Na França, por exemplo, as medidas a serem tomadas são as seguintes:

- Manter uma temperatura superior a 50°C em todos os pontos dos sistemas de distribuição de água quente se o volume entre o ponto de distribuição e o ponto de retirada mais alto for superior a 3 litros (exceto nos trechos que servem os pontos de retirada nos quais o volume seja inferior a 3 litros).
- Garantir uma temperatura superior a 55°C no ponto de distribuição se o volume de armazenamento de água quente for superior ou igual a 400 litros.

Na falta de regulamentação local aplicável ao empreendimento, remeter-se ao documento da OMS intitulado: “LEGIONELLA and the prevention of legionellosis”, 2007 [F]. (“Legionela e prevenção de legionelose”, 2007). Neste caso, espera-se uma nota técnica apresentando as medidas tomadas para limitar o risco de legionelose.

IMPORTANTE: estas medidas dizem respeito ao mesmo tempo aos sistemas de produção centrais e locais. As medidas relativas ao risco de desenvolvimento de legionelas e ao risco de queimaduras são geralmente regulamentares para as instalações novas. O nível BASE é mantido para os edifícios existentes, porque esta é uma exigência prioritária. O atendimento aos requisitos desta exigência (requisitos de concepção) deve ser comprovado por elementos de concepção ou por um diagnóstico das redes de água que demonstre o respeito à regulamentação.

No que diz respeito à manutenção da temperatura das redes, duas soluções tradicionais são possíveis:

- Fechamento do circuito nas redes de distribuição: esta medida permite a circulação da água quente de modo permanente entre o local de produção e o mais perto possível dos pontos de utilização.
- Chapas (placas) de aquecimento: permitem a elevação da temperatura da água durante sua passagem pelas tubulações. Se este método for escolhido, é preciso examinar a compatibilidade desse procedimento com o material da canalização. Esta solução não é possível se não houver sistema de tratamento de água que exija uma circulação contínua.

O segundo nível BASE requer:

Respeitar as medidas regulamentares locais referentes ao risco de queimaduras. Deve-se principalmente cuidar de:

-Manter a temperatura da água quente em um valor razoável
-Diminuir a temperatura o mais perto possível dos pontos de retirada. Sobre este assunto, remeter-se aos seguintes documentos:

- ✓ No Brasil, a NBR 7198:1993 obriga a instalação de misturadores se houver a possibilidade de água fornecida ao ponto de utilização para uso humano ultrapassar 40° C
- ✓ Se necessário, consultar o Guide Technique du CSTB – Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I: Guide technique de conception et de mise en oeuvre [E]- Chapitre II – Fiche n°10. (Guia Técnico do CSTB: Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parte I: Guia técnico de concepção e de implementação [E] – Capítulo II – Ficha n°10) que traz especificações sobre o **controle da temperatura nas redes de água fria e quente**.
- Para informação, seguem, abaixo, alguns exemplos de exigências regulamentares ou de boas práticas: na Europa, a norma EN 806-2 [C] recomenda uma temperatura de 43°C no ponto de retirada;
- no Québec, a temperatura máxima recomendada na saída da torneira é de 49°C;
- Nos Estados Unidos, na Flórida ou ainda no Wisconsin, a temperatura máxima na torneira é regulamentada, de 50°C.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ BASE

- **Planta das redes de água quente** permitindo visualizar o(s) ponto(s) de produção, o(s) ponto(s) de distribuição e os pontos de retirada.
- **Nota técnica** apontando as medidas tomadas para limitar o risco de legionelose (na falta de regulamentação local).
- **Dossiê de Construção do Edifício** para os equipamentos do grupo “Encanamentos” incluindo as medidas tomadas para o controle das temperaturas.

14.2.2. Manter e controlar a temperatura das redes de água quente*

Esta exigência tem o objetivo de controlar a manutenção da temperatura das redes de água quente e de água fria. Ela é construída da maneira graduada que se segue:

Níveis com PONTOS

É preciso que as redes de água quente sejam isoladas termicamente (**1 PONTO**).

É preciso que as redes de água quente e de água fria sejam isoladas termicamente e separadamente e que medidas tenham sido tomadas para evitar um reaquecimento das tubulações de água fria (**2 PONTOS**).

Além das exigências do nível **2 PONTOS**, é preciso que medidas de concepção tenham sido tomadas para permitir o controle da temperatura da rede de água quente nos pontos de risco identificados (**3 PONTOS***).

Exemplos:

- ✓ Presença de sensores de temperatura nos pontos de risco identificados, conectados ou não a um sistema de regulação.



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

- ✓ Presença de um sistema de vigilância e de gestão automática da rede de água quente (com agrupamento e tratamento dos dados) para controlar a temperatura do conjunto de redes em circuito fechado.

*** Estes pontos não podem ser acumulados.**

O Guide Technique du CSTB – Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I: Guide technique de conception et de mise en oeuvre [E]- Chapitre V – Fiche n°1. (Guia Técnico do CSTB: Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parte I: Guia técnico de concepção e de implementação [E] – Capítulo V – Ficha n°1 traz especificações sobre o **monitoramento e a gestão das temperaturas**. Este documento especifica para cada ponto de vigilância o modo de controle possível, e um exemplo de limite de ação. Em seguida, em caso de não conformidade, também são propostos procedimentos de gestão dessas não conformidades. Eventualmente, pode-se tomar como base um guia técnico de boas práticas existente no país considerado.

Nota: é possível remeter-se à publicação: CEN Technical Report “Recommendations for the prevention of Legionella growth” in installations inside buildings conveying water for human consumption [H]. (CEN Relatório Técnico “Recomendações para a prevenção do crescimento de legionelas” em instalações dentro de edifícios transportando água para consumo humano). Este relatório técnico fornece informações básicas sobre as condições de desenvolvimento de bactérias legionelas nas instalações de fornecimento de água potável e recomendações para reduzir o risco de legionelose.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias

→ 1 e 2 PONTOS

- Dossiê de Construção do Edifício referente aos equipamentos do grupo “Encanamentos” incluindo as medidas tomadas para o controle das temperaturas (entre as quais o isolamento térmico).
- Planta das redes de água quente indicando as partes das redes isoladas termicamente.

→ 3 PONTOS

- Dossiê de Construção do Edifício referente os equipamentos do grupo “Encanamentos” incluindo as medidas tomadas para o controle das temperaturas (entre as quais os eventuais sensores de temperatura e o isolamento térmico).
- Planta das redes de água quente que permita visualizar as partes das redes isoladas termicamente e os sensores de temperatura.
- Nota técnica ou procedimento especificando a implantação de um sistema de controle da temperatura.

REFERÊNCIAS

Categoria 1

- [A]. Favoriser la nature en ville – Guide à l’usage des collectivités. (NatureParif, Mars 2009) – Favorecer a natureza na cidade – Guia para uso das coletividades. (NatureParif, Março de 2009).
- [B]. Guide technique : Biodiversité et bâti (CAUE et LPO. Septembre 2012) – Guia técnico: Biodiversidade e construção (CAUE et LPO. Setembro de 2012).
- [C] «La biodiversité en ville – pour l’être humain et la nature», Institut fédéral de recherches WSL, 2012 - «A biodiversidade na cidade – para o ser humano e a natureza», Instituto federal de pesquisas WSL, 2012.
- [D]. «Guide de bonnes pratiques : Legionella et tours aerorefrigerantes»- Ministères de la Sante, de l’Industrie et de l’Environnement - Juin 2001 - «Guia de boas práticas: Legionela e torres aerorefrigerantes»- Ministérios da Saúde, da Indústria e do Meio Ambiente – Junho de 2001.
- [E]. Guide du CETIAT (Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques) – «Les différents procédés de refroidissement d’eau dans les installations industrielles et tertiaires» - Février 2005 - Guia do CETIAT (Centro Técnico das Indústrias Aeráulicas e Térmicas) – «Os diferentes procedimentos de resfriamento da água nas instalações industriais e terciárias» - Fevereiro de 2005. http://www.cetiat.fr/fr/publicationsveille/servezvous/guidesgratuits/index.cfm#refroidissement_eau
- [F]. CIE 150 :2003 : Guide sur la limitation des effets de la lumière indésirable dus aux installations d’éclairage extérieur (STANDARD, publication du 01/01/2003 par la Commission Internationale de l’Eclairage) - CIE 150 :2003 : Guia sobre a limitação dos efeitos indesejáveis da luz devidos às instalações de iluminação externa (STANDARD, publicação de 01/01/2003 pela Comissão Internacional de Iluminação).

Categoria 2

- [A] ELCD – Base de données européenne sur les analyses de cycle de vie multisectorielle. - <http://lca.jrc.ec.europa.eu> - ELCD – Base europeia de dados sobre as análise de ciclo de vida multissetorial. - <http://lca.jrc.ec.europa.eu>
- [B] ENVIRONDEC – Base de données EPD mondiale <http://www.environdec.com/> - ENVIRONDEC – Base mundial de dados EPD <http://www.environdec.com/>
- [C] INIES - Base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction - www.inies.fr - INIES - Base francesa de dados de referência sobre as características ambientais e sanitárias dos produtos de construção - www.inies.fr
- [D] IBU – Base de données EPD de l’Institut Bauen und Umwelt (Allemagne) – <http://bau-umwelt.de/hp481/Environmental-Product-Declarations-EPD.htm> - IBU – Base de dados EPD do Instituto Bauen und Umwelt (Alemanha) – <http://bau-umwelt.de/hp481/Environmental-Product-Declarations-EPD.htm>
- [E] BRE Profiles – Base de données EPD du BRE (Royaume Uni) – <http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=2747> - BRE Profiles – Base de dados EPD do BRE (Reino Unido) – <http://www.bre.co.uk/page.jsp?id=2747>
- [F] ISO 21930 – «Bâtiments et ouvrages construits – Développement durable dans la construction – Déclaration environnementale des produits de construction» - ISO 21930 – «Edifícios e edificações construídas – Desenvolvimento sustentável na construção – Declaração ambiental dos produtos de construção».
- [G] Norme EN 15804 "Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction" - Août 2012 - Norma EN 15804 "Contribuição dos trabalhos de construção para o



Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

desenvolvimento sustentável – Declarações ambientais sobre os produtos – Regras que regem as categorias de produtos de construção" – agosto de 2012.

[H] ISO14025 "Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de type III - Principes et modes opératoires" - ISO14025 "Marcações e declarações ambientais – Declarações ambientais do tipo III – Princípios e modos operativos".

[I] ISO 14040s Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre - ISO 14040s Gestão ambiental – Análise do ciclo de vida – Princípios e quadro.

[J] Parlement Européen - Directive n° 2004-42/CE du 21/04/04 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certains vernis et peintures et dans les produits de retouche de véhicules - Parlamento Europeu - Diretiva n° 2004-42/CE de 21/04/04 relativa à redução das emissões de compostos orgânicos voláteis devidos ao uso de solventes orgânicos em certos vernizes e tintas e nos produtos de retoque de veículos.

Categoria 3

[A] Directive Européenne 2000/532/CEE annexe B: Classification européenne des déchets de chantier – Diretiva Europeia 2000/532/CEE anexo B: Classificação europeia dos resíduos de canteiro de obras.

[B] Directive Européenne 2008/98/CEE du 19 Novembre 2008 relative au stockage des déchets - Diretiva Europeia 2008/98/CEE de 19 de novembro de 2008 relativa ao armazenamento de resíduos.

[C] Directive Européenne 78/319/CEE du 20 mars 1978 relative aux déchets toxiques et dangereux - Diretiva Europeia 78/319/CEE de 20 de março de 1978 relativa aos resíduos tóxicos e perigosos.

[D] Directive Européenne 2004/12/CEE relative au stockage et au traitement des déchets d'emballage - Diretiva Europeia 2004/12/CEE relativa ao armazenamento e tratamento dos resíduos de embalagem.

Categoria 4

[A] ASHRAE, Standard 90.1 - ASHRAE, Norma 90.1

[B] Ademe - «Cahier des charges - Audit énergétique dans les bâtiments» - Version du 12/04/2011 - Ademe - «Caderno de encargos – Auditoria energética nos edifícios» - Versão de 12/04/2011.

[C] ASHRAE - Procédures d'audit ASHRAE niveau 1 «Preliminary audit», 2 «Energy survey and analysis» ou 3 «Detailed analysis of capital intensive modifications» - ASHRAE – Procedimentos de auditoria ASHRAE de nível 1 «Auditoria preliminar», 2 «Levantamento e análise da energia» ou 3 «Análise detalhada de modificações capital intensivas».

[D] Directive européenne 2010/31/UE sur la performance énergétique des bâtiments - Diretiva europeia 2010/31/UE sobre o desempenho energético dos edifícios.

[E] Norme EN 15232 - Performance énergétique des bâtiments – Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique - Norma EN 15232 - Desempenho energético dos edifícios – Impacto da automação da regulação e da gestão técnica.

Categoria 5

[A] Norme EN 12566 - Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE - Norma EN 12566 – Pequenas instalações de tratamento das águas servidas até 50 PTE.

[B] ISO - Norme ISO 5815 - Qualité de l'eau - Détermination de la demande biochimique en oxygène après n jours (DBOn). Avril 2003 - ISO - Norma ISO 5815 – Qualidade da água – Determinação da demanda bioquímica de oxigênio após n dias (DBOn). Abril de 2003.



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

[C] Norme EN 872 :2005 Qualité de l'eau - Dosage des matières en suspension - Méthode par filtration sur filtre en fibres de verre - Norma EN 872 :2005 Qualidade da água - Dosagem das matérias em suspensão – Método por filtração em filtro de fibras de vidro.

Categoria 6

Nenhuma referência para esta categoria.

Categoria 7

[A] RT Elément par élément - Arrêté du 03 mai 2007 - RT Elemento por elemento – Portaria de 03 de maio de 2007.

Categoria 8

[A] Norme EN 15251– «Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique» – Août 2007 - Norma EN 15251– «Critérios de conforto interno para a concepção e avaliação do desempenho energético dos edifícios cobrindo a qualidade do ar interno, e as condições térmicas, de iluminação e acústicas» – Agosto de 2007.

[B] Norme EN ISO 7730 – Ergonomie des ambiances thermiques – Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local - Norma EN ISO 7730 – Ergonomia dos ambientes térmicos – Determinação analítica e interpretação do conforto térmico pelo cálculo dos índices PMV e PPD e por des critérios de conforto térmico local.

[C] Norme EN 13 779 – Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air - Norma EN 13 779 – Ventilação nos edifícios não residenciais – Exigências de desempenho para os sistemas de ventilação e de condicionamento do ar.

Categoria 9

[A] ISO717-1 – Acoustique – Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – partie 1 : Isolement aux bruits aériens - ISO717-1 – Acústica – Avaliação do isolamento acústico dos imóveis e dos elementos de construção – parte 1: Isolamento aos ruídos aéreos.

[B] ISO140-7 - Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 7 : mesurage in situ de la transmission des bruits de choc par les planchers - ISO140-7 - Acústica – Medição do isolamento acústico dos imóveis e dos elementos de construção - Parte 7: medição *in situ* da transmissão dos ruídos de impacto nos pisos.

[C] EN 10052 - Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements– AFNOR – Septembre 2005 - EN 10052 - Medições *in situ* do isolamento aos ruídos aéreos e da transmissão dos ruídos de impacto, bem como dos ruídos dos equipamentos– AFNOR – Setembro de 2005.

[D] ISO - ISO 717-2 – Acoustique – Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – partie 2 : Protection contre les bruits de choc - ISO - ISO 717-2 – Acústica – Avaliação do isolamento acústico dos imóveis e dos elementos de construção – parte 2 : Proteção contra os ruídos de impacto.

[E] ISO - ISO 3382-2- Acoustique - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 2 : Durée de réverbération des salles ordinaires - ISO - ISO 3382-2- Acústica – Medição dos parâmetros acústicos das salas - Parte 2: Duração da reverberação das salas comuns.

Categoria 10





Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

[A] Guide de rédaction d'une étude d'éclairage naturel – Certivéa – Guia de redação de um estudo da iluminação natural – Certivéa.

[B] Norma NBR ISO/CIE 8995-1 de março de 2013, Iluminação de ambientes de trabalho - parte 1: interior.

Categoria 11

[A] Norme EN 15251:2007 – Critères pour l'environnement intérieur et évaluation des performances énergétiques des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique - Norma EN 15251:2007 – Critérios para o ambiente interno e avaliação dos desempenhos energéticos dos edifícios cobrindo a qualidade do ar interno, das condições térmicas, da iluminação e da acústica.

Categoria 12

[A] Directive Produits de Construction (89/106/CEE) « Hygiène, santé et environnement » [B] ISO 846 - Plastiques - Évaluation de l'action des micro-organismes – Diretiva sobre os produtos de construção (89/106/CEE) «Higiene, saúde e meio ambiente» [B] ISO 846 - Plásticos – Avaliação da ação dos micro-organismos.

Categoria 13

[A] Norme EN 13779, Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air - Norma EN 13779, Ventilação nos edifícios não residenciais – Exigências de desempenho para os sistemas de ventilação e de condicionamento do ar.

[B] ISO - ISO 11665-8 - Mesurage de la radioactivité dans l'environnement - Air : radon 222", janvier 2013 - ISO-ISO 11665-8 – Medição da radioatividade no ambiente - Ar: radônio 222", janeiro de 2013.

[C] Guides de propositions de solutions techniques pour réduire la concentration en radon : Cahier CSTB 3143 sur les bâtiments existants et Cahier 3144 sur les bâtiments neufs. Dossier thématique "Radon" - CSTB - <http://www.cstb.fr/Radon/> - Guias de proposições de soluções técnicas para reduzir a concentração em radônio: Caderno CSTB 3143 sobre os edifícios existentes e Caderno 3144 sobre os edifícios novos. Dossiê temático "Radônio" - CSTB - <http://www.cstb.fr/Radon/>

[D] Guide relatif au radon, « WHO handbook on indoor radon », OMS, 2009 – Guia sobre o radônio, «Manual da OMS sobre radônio no ambiente interno», OMS, 2009.

[E] Guide relatif au radon, « International Radon Project, survey on radon guidelines programmes and activities », OMS, 2007 - Guia sobre o radônio, «Projeto Internacional sobre o Radônio, levantamento sobre orientações, programas e atividades referentes ao radônio», OMS, 2007

[E] AFNOR, NF X46-020 - Repérage amiante - Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis - Mission et méthodologie, Décembre 2008 - AFNOR, NF X46-020 – Localização do amianto – Localização dos materiais e produtos contendo amianto nos imóveis construídos - Missão e metodologia, dezembro de 2008.

[F] AFNOR NF X 43-269 - "Qualité de l'air. - Air des lieux de travail. - Détermination de la concentration du nombre de fibres par microscopie optique en contraste de phase. - Méthode du filtre à membrane", Décembre 1991 - AFNOR NF X 43-269 - "Qualidade do ar - Ar dos locais de trabalho. – Determinação da concentração do número de fibras por microscopia ótica de contraste de fase. – Método da filtração por membrana", dezembro de 1991.

Categoria 14

[A] ISO – ISO 15586 - Qualité de l'eau - Dosage des éléments traces par spectrométrie d'absorption atomique en four graphite - ISO – ISO 15586 – Qualidade da água – Dosagem dos oligoelementos por espectrometria de absorção atômica em forno de grafite.





Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

[B] ISO – ISO 11885 - Qualité de l'eau. Dosage d'éléments choisis par spectroscopie d'émission optique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-OES) - ISO – ISO 11885 – Qualidade da água. Dosagem de elementos escolhidos por espectroscopia de emissão ótica com plasma induzido por alta frequência (ICP-OES).

[C] Norme EN 806-2 - Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 2 : conception - Norma EN 806-2 – Especificações técnicas relativas às instalações de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios - Parte 2: concepção

[D] Norme EN 1717 Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour - Norma EN 1717 Proteção contra a poluição da água potável nas redes internas e exigências gerais dos dispositivos de proteção contra a poluição por retorno.

[E] CSTB, Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine a l'intérieur des bâtiments – Partie I : Guide technique de conception et de mise en œuvre; Publication CSTB ; Novembre 2003 - CSTB - Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parte I: Guia técnico de concepção e implementação. Publicação CSTB. Setembro de 2005.

[F] «LEGIONELLA and the prevention of legionellosis , 2007, OMS - “Legionela e a prevenção da legionelose”, 2007, OMS.

[G] CSTB, Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie II : Guide technique de maintenance; Publication CSTB; Septembre 2005 – CSTB - Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parte II: Guia técnico de manutenção. Publicação CSTB. Setembro de 2005.

[H] CEN Technical Report «Recommendation Partie II: Recommendations for the prevention of Legionella growth» in installations inside buildings conveying water for human consumption - CEN Relatório Técnico «Recomendações Parte II: Recomendações para a prevenção do crescimento de legionelas em instalações no interior de edifícios que transportam água para consumo humano».