Processo AQUA
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

HQE
THE WAY TO PROGRESS

GUIA PRÁTICO DO REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFÍCIO

Versão de junho de 2016
com adendos
27/04/2017, 03/08/2018

www.aqua-hqe.com

Fundação Vanzolini

cerway
MORE SENSE, MORE PROGRESS

Advertência

O presente documento faz parte do referencial de certificação de empreendimentos de construção de edifícios não residenciais aplicável para o Brasil.

O presente Guia prático do referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício – «Edifícios Não Residenciais» - versão de abril de 2016, elaborado pela Cerway e adequado para a realidade brasileira pela Fundação Vanzolini, está protegido pela legislação de direitos autorais.

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

© Fundação Vanzolini e CERWAY – 03 de agosto de 2018

Guia Prático do Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício – «Edifícios Não Residenciais»

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 "Buildings environmental performance assessment scheme of non residential buildings under construction" - © Cerway 01 de janeiro de 2016 e com os Referenciais técnicos de certificação "Edifícios do setor de serviços" - Processo AQUA" © FCAV – 2014 ou versões anteriores.

Este referencial é válido para o Brasil.

Sumário geral

PARTE I: INTRODUÇÃO 6

PARTE II: TERMINOLOGIA 34

PARTE IV: GUIA PRÁTICO DAS CATEGORIAS 39

1.EDIFÍCIO E SEU ENTORNO 40

1.1. IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO TERRENO TENDO EM VISTA UM DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTAVEL 43

1.2.QUALIDADE DOS ESPAÇOS EXTERNOS ACESSIVEIS AOS USUARIOS 56

1.3.IMPACTOS DO EDIFICIO SOBRE A VIZINHANÇA 63

2. PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS 72

2.1.ESCOLHAS QUE GARANTAM A DURABILIDADE E A ADAPTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO 75

2.2.ESCOLHAS QUE FACILITEM A CONSERVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO 84

2.3.ESCOLHA DE PRODUTOS VISANDO A LIMITAR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO 86

2.4.ESCOLHA DE PRODUTOS VISANDO A LIMITAR OS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO NA SAUDE HUMANA 96

3.CANTEIRO DE OBRAS 107

3.1.OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESIDUOS DO CANTEIRO DE OBRAS 109

3.2.REDUÇÃO DOS INCOMODOS E DA POLUIÇÃO CAUSADOS PELO CANTEIRO DE OBRAS 120

3.3.REDUÇÃO DO CONSUMO DE RECURSOS NO CANTEIRO DE OBRAS 126

3.4.CONSIDERAÇÃO DE ASPECTOS SOCIAIS NO CANTEIRO DE OBRAS 128

4.ENERGIA 134

4.1.REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA POR MEIO DA CONCEPÇÃO ARQUITETONICA 136

4.2.REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA 143

4.3.REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NA ATMOSFERA 152

5.ÁGUA 162

5.1.REDUÇÃO DO CONSUMO DE AGUA POTAVEL 164

5.2.GESTÃO DAS AGUAS PLUVIAIS NO TERRENO 170

5.3.GESTÃO DAS AGUAS SERVIDAS 183

6.RESÍDUOS 195

6.1.OTIMIZAÇÃO DA VALORIZAÇÃO DOS RESIDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFICIO 197

6.2.QUALIDADE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RESIDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFICIO 201

7.MANUTENÇÃO 207
7.1.OTIMIZAR A CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS DO EDIFICIO PARA SIMPLIFICAR A CONSERVAÇÃO E A MANUTENÇÃO... 210
7.2.CONCEPÇÃO DO EDIFICIO PARA O ACOMPANHAMENTO E O CONTROLE DOS CONSUMOS 215
7.3.CONCEPÇÃO DO EDIFICIO PARA O ACOMPANHAMENTO E O CONTROLE DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS E DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO 219
8.CONFORTO HIGROTÉRMICO 225
8.1.IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS ARQUITETONICAS PARA OTIMIZAR O CONFORTO HIGROTERMICO, NO INVERNO E NO VERÃO 227
8.2.CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTERMICO DE INVERNO 233
8.3.CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTERMICO DE VERÃO EM AMBIENTES CLIMATIZADOS NATURALMENTE 240
8.4.CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTERMICO DE VERÃO EM AMBIENTES COM SISTEMA DE RESFRIAMENTO ARTIFICIAL 244
9.CONFORTO ACÚSTICO 252
9.1.CRIAÇÃO DE UMA QUALIDADE DE MEIO ACUSTICO APROPRIADA AOS DIFERENTES AMBIENTES 254
10.CONFORTO VISUAL 282
10.1.OTIMIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL 284
10.2.ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL CONFORTAVEL 324
11.CONFORTO OLFATIVO 332
11.1.CONTROLE DAS FONTES DE ODORES DESAGRADAVEIS 333
12.QUALIDADE DOS ESPAÇOS 338
12.1.CONTROLE DA EXPOSIÇÃO ELETROMAGNETICA 340
12.2.CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE HIGIENE ESPECIFICAS 345
13.QUALIDADE DO AR 353
13.1.GARANTIA DE UMA VENTILAÇÃO EFICAZ 355
13.2.CONTROLE DAS FONTES DE POLUIÇÃO INTERNAS 363
14.QUALIDADE DA ÁGUA 387
14.1.QUALIDADE DA CONCEPÇÃO DA REDE INTERNA 389
14.2.CONTROLE DA TEMPERATURA NA REDE INTERNA 395
14.3.CONTROLE DOS TRATAMENTOS 398
14.4.QUALIDADE DA AGUA DOS AMBIENTES DE PISCINAS 400

Parte I
Introdução

Sumário da Introdução

1.CONTEXTO GERAL 9

1.1.PRINCIPIOS ... 9

1.2.ESCOPO DE APLICAÇÃO ... 10

1.3.REFERENCIAS NORMATIVAS, REGULAMENTARES E BIBLIOGRAFIA ... 11

1.4.ORGANIZAÇÃO DO REFERENCIAL TECNICO ... 11

1.4.1.APRESENTAÇÃO GERAL ... 11

1.4.2.APRESENTAÇÃO DETALHADA DOS DOCUMENTOS DE QUALIDADE AMBIENTAL DOS EDIFICIOS E DOS «INDICADORES DO DESEMPENHO CONVENCIONAL DO EDIFICIO» ... 12

2.UM REFERENCIAL GENERICO 14

2.1.GENERALIDADES ... 14

2.2.A DEMANDA DE CERTIFICAÇÃO ... 14

2.3.A ESTRUTURA DO REFERENCIAL ... 15

2.3.1.UMA ESTRUTURA APLICAVEL A TODAS AS ATIVIDADES ... 15

2.3.2.REGRA GERAL DAS AVALIAÇÕES ... 18

2.3.3.AVALIAÇÃO DO NIVEL GLOBAL DO CERTIFICADO, DE SEUS 4 TEMAS E DAS 14 CATEGORIAS ... 18

2.3.4.O CASO DAS CATEGORIAS DE CONFORTO 9 E 10 ... 20

3.OS INDICADORES DO DESEMPENHO CONVENCIONAL DO EDIFICIO 22

4.A QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFICIO (QAE) 23

4.1.PERFIL DE QAE ... 23

4.1.1.NIVEIS DE DESEMPENHO ASSOCIADOS AS 14 CATEGORIAS DE QAE ... 23

4.1.2.EXIGENCIAS RELATIVAS AO PERFIL DE QAE ... 23

4.1.3.REPRESENTAÇÃO DO PERFIL DE QAE EM 4 TEMAS ... 24

4.1.4.EXIGENCIAS RELATIVAS AO PERFIL DE QAE EM 4 TEMAS ... 24

4.2.AVALIAÇÃO DA QAE ... 24

4.2.1.DE QUE SE TRATA? ... 24

4.2.2.PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA ... 25

4.3.PRINCIPIO DE AGREGAÇÃO ... 26

4.3.1.METODOLOGIA DO PRINCIPIO DE AGREGAÇÃO NOS NIVEIS S E E E DA DETERMINAÇÃO DO NUMERO DE PONTOS ... 26

4.3.2.PRINCIPIO DE AGREGAÇÃO AO NÍVEL DAS CATEGORIAS ... 26

4.3.3.PRINCIPIO DETALHADO ... 27

4.3.4.APLICABILIDADE ... 29

4.4.COERENCIA GLOBAL DO PROJETO ... 30

5.O REFERENCIAL DO SISTEMA DE GESTÃO DO EMPREENDIMENTO (SGE) 31

5.1.ESTRUTURA DO REFERENCIAL DO SGE 31

5.2.O SGE, «COLUNA VERTEBRAL» DO AQUA-HQE 32

5.3.O SGE, UMA FERRAMENTA PARA OBTER A QAE 32

1. CONTEXTO GERAL

A implementação e o repeito ao presente referencial técnico são frutos de uma decisão do empreendedor que deseja se beneficiar do direito de uso da marca «AQUA-HQE certificada pela Fundação Vanzolini e Cerway».

1.1. PRINCÍPIOS

Um empreendedor promove a construção ou a adaptação de edifícios ou gerencia seu uso. Estes, devido aos recursos consumidos, às emissões, aos efluentes e aos resíduos produzidos, causam impactos ao ambiente, qualquer que seja a fase de sua vida (execução, uso e operação, adaptação, desconstrução).

O empreendedor deve gerenciar e dirigir suas próprias funções internas e seus fornecedores (projetistas, construtoras, etc.), a fim de reduzir o impacto ambiental de seus empreendimentos e assegurar o conforto e a saúde das pessoas por eles afetadas.

A **Alta Qualidade Ambiental** é definida como um processo de gestão de projeto que visa a obter uma boa qualidade ambiental em um empreendimento novo ou que envolva uma reabilitação.

A obtenção de um bom desempenho ambiental em uma construção inclui tanto uma vertente de gestão ambiental como outra de natureza arquitetônica e técnica. Um dos métodos mais confiáveis para alcançá-lo é apoiar-se em uma organização eficaz e rigorosa do empreendimento. Esta é a razão pela qual o referencial técnico de certificação encontra-se estruturado em dois instrumentos que permitem avaliar os desempenhos alcançados nos dois elementos que estruturam o AQUA-HQE:

> *referencial* **do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE),** *que avalia o sistema de gestão ambiental implementado pelo empreendedor;*
>
> *referencial* **da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE),** *que avalia o desempenho arquitetônico e técnico da construção.*

Além disto, neste referencial «AQUA-HQE certificada pela Cerway», estes desempenhos ambientais são objeto de uma classificação particular, **baseada nos resultados alcançados nas 14 categorias de QAE, apresentada em um documento denominado «Certificado».**
A implementação do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) permite definir a qualidade ambiental almejada para o edifício e organizar o empreendimento para alcançá-la, ao mesmo tempo em que permite controlar o conjunto dos processos operacionais relacionados às fases de pré-projeto, projeto e execução da obra.

A Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) estrutura-se em 14 categorias (conjuntos de exigências), que podem ser agrupadas em 4 temas:

Energia

- Categoria n°4: Energia

Ambiente

- Categoria n°1: Edifício e seu entorno
- Categoria n°2: Produtos, sistemas e processos construtivos
- Categoria n°3: Canteiro de obras
- Categoria n°5: Água
- Categoria n°6: Resíduos
- Categoria n°7: Manutenção

Saúde

- Categoria n°12: Qualidade dos espaços
- Categoria n°13: Qualidade do ar
- Categoria n°14: Qualidade da água

Conforto

- Categoria n°8: Conforto higrotérmico
- Categoria n°9: Conforto acústico
- Categoria n°10: Conforto visual
- Categoria n°11: Conforto olfativo
- Estes quatro temas são retomados no Certificado.

1.2. ESCOPO DE APLICAÇÃO

Este referencial técnico permite avaliar um ou mais edifícios ou uma ou mais partes de edifícios definidos como entidades programáticas de uso «não residencial».

Desta forma, um edifício ou uma parte de edifício não cobertos no momento da demanda por um referencial de certificação de qualidade ambiental do edifício em construção, nos quais são ou serão exercidas atividades de caráter industrial ou científico, poderão ser objeto de uma demanda de certificação «AQUA/HQE certificada pela Fundação Vanzolini/Cerway», desde que este edifício ou esta parte de edifício não comportem especificidades ou características que tornem impossível sua avaliação com base nas exigências de um referencial de certificação de edifícios não residenciais.

Esta situação pode ocorrer sobretudo em edifícios que abriguem gráficas, pequenas atividades artesanais, laboratórios, atividades de pesquisa, etc.

Por outro lado, uma demanda de certificação que se refira a um edifício ou uma parte de edifício construídos para atender exclusivamente às especificidades de um processo industrial não coberto, no momento da demanda, por um referencial de certificação de qualidade ambiental, não pode ser aceita. Este será, em geral, o caso de fábricas, estações de tratamento de água ou resíduos, etc.

Os estabelecimentos de saúde, os equipamentos esportivos, os edifícios industriais (no sentido da definição acima) ou agrícolas, bem como os edifícios habitacionais, estão excluídos deste escopo de aplicação.

Este referencial pode ser utilizado pelos agentes de um empreendimento desde a intenção de realizar o empreendimento até sua entrega. As fases operacionais cobertas por esta certificação são, portanto, o pré-projeto, o projeto e a execução.

- **Pré-Projeto**: Fase durante a qual se elabora o programa de necessidades, documento destinado aos projetistas para a concepção arquitetônica e técnica de um empreendimento.
- **Projeto**: Fase durante a qual os projetistas, com base nas informação do programa, elaboram a concepção arquitetônica e técnica de um empreendimento.
- **Execução**: Fase durante a qual os projetos são construídos, tendo como resultado final a construção de um empreendimento.

A fase de uso e operação da construção não é abordada aqui, porque não entra no campo desta certificação[1]. O presente referencial, entretanto, apresenta elementos (sobretudo documentos) que facilitam a obtenção efetiva dos desempenhos ambientais da obra.

Como cada empreendimento imobiliário é um protótipo, o seu contexto, o programa de necessidades e os agentes implicados variam em função das características de cada um. No entanto, se o empreendedor decidir aplicar o AQUA-HQE ao conjunto de seus empreendimentos, pode adotar um sistema de gestão ambiental (SGE) em conformidade com a norma ISO 14001 e o guia de aplicação da ISO 14001 «Sistemas de Gestão Ambiental».

1.3. REFERENCIAS NORMATIVAS, REGULAMENTARES E BIBLIOGRAFIA

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

Quando for necessário mencionar referências específicas, elas serão citadas diretamente nos outros capítulos deste referencial, em particular na parte que trata da avaliação do projeto conforme as 4 temas do Certificado, por meio das 14 categorias de QAE.

1.4. ORGANIZAÇÃO DO REFERENCIAL TÉCNICO

1.4.1. APRESENTAÇÃO GERAL

O referencial técnico de certificação compõe-se:

- do Referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) – Edifícios Não Residenciais,
- do Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) – Edifícios Não Residenciais,

[1] A fase de uso e operação apresenta, de fato, características que exigem um referencial específico.

- do presente Guia Prático do Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício – Edifícios Não Residenciais,
- do documento «Indicadores do Desempenho Convencional do Edifício», a partir do momento em que for publicado.

O Referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) – Edifícios Não Residenciais

Este referencial apresenta as exigências que um sistema de gestão de projeto deve atender para adequar-se ao AQUA-HQE.

O Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) – Edifícios Não Residenciais

Este referencial detalha as modalidades de avaliação do desempenho ambiental do ou dos edifícios ou partes de edifícios objeto do empreendimento, conforme as 4 temas do Certificado e as 14 categorias de QAE.

O Guia Prático do Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício – Edifícios Não Residenciais

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 da QAE) é um documento que permite utilizar adequadamente o Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício, oferecendo todas as informações indispensáveis ao processo (regulamentações, referências, regras de aplicação das exigências, desafios referentes às exigências , exemplos de medidas que podem ser adotadas, modalidades de comprovações que podem ser fornecidas no momento das auditorias, etc.).

Estes três documentos são complementares e constituem as exigências básicas comuns ao auditor e à parte auditada, nas três etapas-chave do empreendimento: fim do pré-projeto, fim do projeto, entrega.

O **documento «Indicadores do Desempenho Convencional do Edifício»**, enfim, será constituído pelos indicadores «ambiente» e «conforto-saúde» do edifício. Esse documento permitirá, eventualmente, uma apresentação opcional dos principais indicadores «ambiente» e «conforto-saúde» do edifício, e está em conformidade com os trabalhos da SB Alliance e do CEN TC 350.

1.4.2. APRESENTAÇÃO DETALHADA DOS DOCUMENTOS DE QUALIDADE AMBIENTAL DOS EDIFICIOS E DOS «INDICADORES DO DESEMPENHO CONVENCIONAL DO EDIFICIO»

Documentos de Qualidade Ambiental dos Edifícios (Referencial e Guia Prático):

Cada categoria é objeto:

- de um documento com quadros de avaliação contendo as exigências a ela referentes;
- de um guia prático com todos os elementos necessários à utilização e à avaliação do projeto.

O documento com os quadros de avaliação comporta, para cada categoria:

a estrutura da categoria: *apresentação da estrutura das subcategorias;*

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: *apresentação dos desafios ambientais ligados à categoria e das principais exigências a ela associadas. Anuncia a 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, etc.;

interações com as outras categorias: *lista das outras categorias nas quais a categoria tem impacto, que têm impacto sobre ela, ou que com ela mantêm uma relação temática, sem que essa relação esteja formalizada no referencial. Estas interações podem auxiliar nas decisões quanto à hierarquização das categorias, ou no equilíbrio entre categorias nas escolhas de concepção (cf. §4.4);*

interações com o SGE: *elementos do SGE ligados à categoria em questão, porque condicionam os dados de entrada da categoria (análise do local do empreendimento, por exemplo) ou, então, porque constituem as garantias da permanência do seu desempenho (documentos entregues ao responsável pelo uso e operação, por exemplo), etc.*

referências: *bibliografia, fontes de informações que foram úteis na redação da categoria, ou que permitem aprofundar a temática.*

Para os indicadores **do desempenho** convencional do edifício:

introdução: *apresentação dos princípios considerados e do conteúdo geral dos indicadores;*

apresentação dos critérios gerais de avaliação: *escopo de aplicação, equivalente funcional, cenários, propriedades dos dados;*

método geral de cálculo dos indicadores: *indicadores ambientais, ferramentas de cálculo, indicadores de conforto e saúde;*

para cada indicador considerado: metodologia por indicador: *apresentação de cada indicador e de seus objetivos, unidades de medida, fatores que o constituem, fronteiras por fase do ciclo de vida e metodologia;*

expressão dos resultados;

anexo indicando a correspondência do documento com os referenciais AQUA-HQE (internacional e nacional).

2. UM REFERENCIAL GENÉRICO

Este referencial baseia-se em uma abordagem na qual o próprio empreendedor define o perímetro a ser certificado (expresso em entidades programáticas) e se torna responsável por ele.

2.1. GENERALIDADES

O referencial é genérico em duas medidas:

no campo de aplicação*: o referencial é genérico e aplica-se a todas as atividades do setor terciário;*

nas exigências que *são comuns a todas as atividades não residenciais. Esta abordagem visa a tornar genéricas as exigências comuns a todas as atividades e a todos os espaços.*

A extensão aos setores ou atividades não cobertos até o momento se faz, seja naturalmente por meio da avaliação das exigências genéricas para se alcançar um perfil certificável, seja pelo recurso a um **princípio de equivalência*** proposto pelo empreendedor e em seguida validado pela Fundação Vanzolini e Cerway, se a exigência não estiver adaptada ou for ausente. Este princípio pode ser aplicado a todas as exigências do referencial, e aplica-se, de modo obrigatório, às categorias de conforto 9 e 10, se se tratar de um tipo de edifício não coberto atualmente por um quadro já existente no referencial de certificação para essas duas categorias.

** Ver parágrafo 4.2.2*

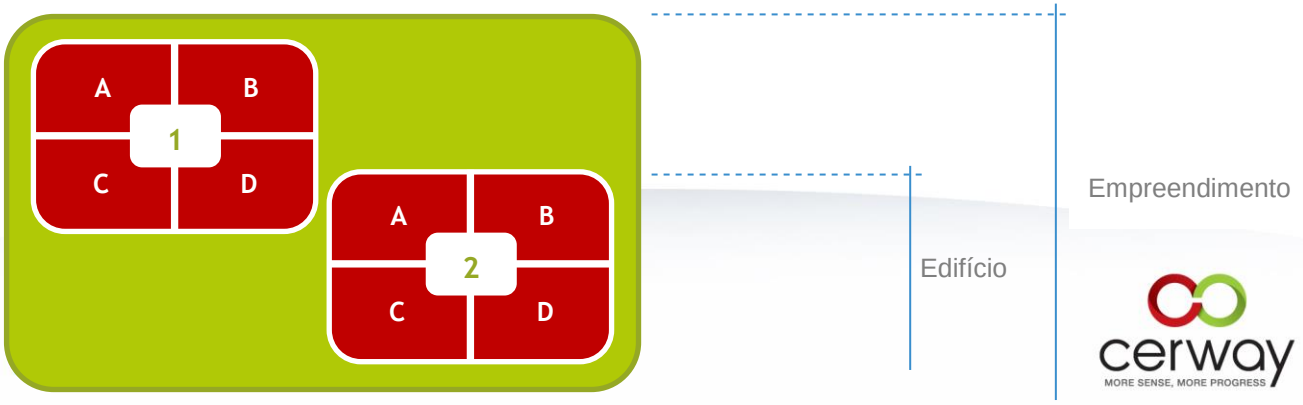
2.2. A DEMANDA DE CERTIFICAÇÃO

Um dos desafios deste referencial é oferecer ampla liberdade ao empreendedor para que ele próprio defina o perímetro de sua demanda, dado que o referencial **cobre toda a tipologia dos edifícios terciários**.

Em função das diferentes atividades que compõem seu ou seus edifícios, o empreendedor pode dividir um edifício em uma ou várias **entidades programáticas.**

Definição: denominamos «entidade programática» um conjunto de espaços de uma mesma atividade, sob a responsabilidade de um mesmo empreendedor em um mesmo edifício, que possa ser avaliado por um referencial técnico de certificação de desempenho ambiental do edifício.

Nos edifícios de escritório, por exemplo, as diferentes atividades podem ser «escritório», «delegacia», «call-center», «centro médico-social», «centro comercial», etc. Todas essas atividades têm como espaço característico o espaço «de escritório», individual, coletivo ou em plataformas abertas.



Entidade programática

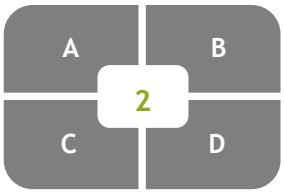
Ilustração:

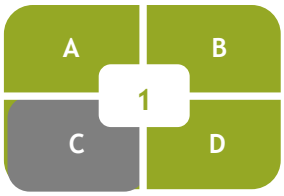
Consideremos um projeto de construção de dois edifícios mistos (edifício 1 e edifício 2), compostos cada um pelas 4 atividades seguintes:

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

O empreendimento é constituído, portanto, de 8 entidades programáticas. O empreendedor pode incluir em sua demanda de certificação todas ou parte destas entidades.

Ao lado: um exemplo de demanda que pode ser feita pelo empreendedor (as entidades cobertas por 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 entidades programáticas do empreendimento.

Critério de Avaliação	Pontos
4.2.1 Reduzir o consumo de energia primária devido ao aquecimento, ao resfriamento, à iluminação, ao aquecimento da água, à ventilação e aos equipamentos auxiliares ligados ao conforto dos usuários Elaborar uma nota energética justificando os princípios construtivos e equipamentos implementados. E Comprovar um ganho de 10% com relação a um consumo de referência (1) utilizando uma Simulação Termodinâmica referente unicamente aos serviços abaixo ((exceto o Nível BASE, que poderá ser uma estimativa):	*B*

▶ Aquecimento ▶ Resfriamento ▶ Aquecimento da água ▶ Ventilação dos ambientes para o aquecimento, o resfriamento e a ventilação ▶ Equipamentos auxiliares de distribuição e geração para o aquecimento, o resfriamento e o aquecimento da água ▶ Iluminação artificial (2)	*B*
Avaliação do desempenho energético do edifício: ▶ ganho de 20% ▶ ganho de 30% ▶ ganho de 40% ▶ ganho de 50% ▶ ganho de 60% ▶ ganho de 70% ▶ ganho de 80% ▶ edifício de energia positiva	5 6 7 8 9 10 15 20
► *Estes pontos não podem ser acumulados*.	

Ilustração: exigência «genérica» da exigência 4.2.1

Para as categorias 9 e 10: as exigências também são genéricas, mas funcionam por tipo de espaço. Assim, para a categoria 9, por exemplo, são estabelecidas exigências para: «espaços de escritórios com divisórias fixas», «espaços de escritório moduláveis», “salas de aula e de trabalhos práticos (ensino)», «espaços comuns de circulação de clientes (comércio – *hall de exposições*)», «áreas de vendas (comércio)», “espaços privativos dos clientes (hotelaria)», «espaços de armazenamento (galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos)», «espaços associados», «outros espaços característicos da atividade».

Cf. exemplo a seguir.

ÁREAS DE VENDAS (COMÉRCIO)	
Critério de avaliação	**Pontos**
9.1.1. Otimizar a qualidade acústica dos espaços Classificação dos espaços do edifício em função de sua sensibilidade e de sua agressividade, conforme o método definido. E	

Medidas justificadas e satisfatórias para otimizar a posição dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos espaços agressivos e muito agressivos.

E

Disposições internas entre os espaços sensíveis e muito sensíveis de contiguidade vertical ou horizontal, de mesma entidade ou não.

E

Medidas justificadas e satisfatórias que considerem os incômodos acústicos externos ao edifício. *B*

Respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada indicador acústico indicado a seguir: *B*

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruído dos equipamentos *B*
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna) *B*
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) proveniente dos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

Respeito aos valores quantitativos especificados a seguir para cada indicador acústico: 2

Isolamento acústico dos espaços em relação aos ruídos externos: D2m, nT, w ≥ 30 dB.

Níveis de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerado por equipamentos: Lra ≤ 43 dB(A).

Isolamento acústico padronizado ponderado DnT, w entre os espaços comuns (recepção) e uma área de entregas ou de resíduos (emissão): DnT, w ≥ 45 dB ou valor menor definido por um estudo acústico especial.

Idem ao nível acima. 2

E

Realização de um estudo acústico dos espaços comuns de circulação de clientes em relação aos 5 critérios de ambiente acústico que se seguem:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruído dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna, que garantam que as mensagens transmitidas por um sistema dirigido ao público sejam inteligíveis)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) proveniente dos espaços que não sejam os destinados a entregas e resíduos

E

implementação das soluções identificadas por esse estudo* como as mais apropriadas: 4

- **para três critérios** (no mínimo) 3
- **para todos os cinco critérios** 4

► *Estes pontos não podem ser acumulados*.

** Se o estudo concluir que um ou vários patamar(es) do nível 2-pontos acima não são de interesse no contexto do empreendimento e recomendar patamar(es) mais baixo(s), os 4 pontos serão obtidos se as recomendações do estudo forem respeitadas*	3 4

Ilustração*: exigência genérica aplicável às «áreas de vendas (comércio)».*

2.3.2. REGRA GERAL DAS AVALIAÇÕES

Presença de uma regra única: **as avaliações das categorias são efetuadas <u>na escala da entidade programática</u>, mas alguns elementos podem ser compartilhados em uma escala maior, conforme a exigência.**

A cada entidade programática, associa-se uma avaliação de QAE. O empreendedor deverá, portanto, fornecer tantas avaliações quantas forem as entidades programáticas incluídas na edificação.

O referencial e o guia prático especificam as modalidades de avaliação de cada categoria.

2.3.3. AVALIAÇÃO DO NÍVEL GLOBAL DO CERTIFICADO, DE SEUS 4 TEMAS E DAS 14 CATEGORIAS

2.3.3.1 AVALIAÇÃO DO NIVEL GLOBAL DO CERTIFICADO E DE SEUS 4 TEMAS

O certificado se divide em 4 temas: Energia, Ambiente, Saúde, Conforto.

Cada tema é avaliado numa escala de 0 a 4 estrelas, do seguinte modo:

TEMA 1: Energia: 4 estrelas disponíveis

Cálculo em função do nível alcançado na categoria 4 «Energia» e do nível de consumo energético:

- ✓ Nível BOAS PRÁTICAS na categoria 4 = 1 estrela,
- ✓ Nível MELHORES PRÁTICAS na categoria 4 = 2 estrelas,
- ✓ Nível MELHORES PRÁTICAS na categoria 4 (com um mínimo de 6 pontos na exigência 4.2.1) = 3 estrelas,
- ✓ Nível MELHORES PRÁTICAS na categoria 4 (com um mínimo de 20 pontos na exigência 4.2.1) = 4 estrelas.

TEMA 2: Ambiente: 4 estrelas disponíveis

Cálculo referente à soma das categorias «Ambiente» (categorias 1, 2, 3, 5, 6 e 7) do referencial de certificação:

- ✓ uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos
- ✓ uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto

Fórmula de cálculo:

(Soma dos pontos obtidos*4)/(12)

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

Exemplos:

*6 categorias MP = ((6*2)*4)/12 = 4, ou seja, 4 estrelas,*

*4 categorias MP + 1 categoria BP = => (((4*2) + (1*1))*4)/12 = 3, ou seja, 3 estrelas,…*

TEMA 3: Saúde: 4 estrelas disponíveis

Cálculo da soma das 3 categorias «Saúde» (categorias 12, 13 e 14) do referencial de certificação:

- ✓ uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos
- ✓ uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto

Fórmula de cálculo:

(Soma dos pontos obtidos*4)/(6)

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

Exemplos:

*3 categorias MP = ((3*2)*4)/6 = 4 estrelas,*

*2 categorias MP + 1 categoria BP = (((2*2) + (1*1))*4)/6 = 3,33 => ou seja, 3 estrelas, …*

TEMA 4: Conforto: 4 estrelas disponíveis

Cálculo da soma das 4 categorias «Conforto» (categorias 8, 9, 10 e 11) do referencial de certificação:

- ✓ uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos
- ✓ uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto

Fórmula de cálculo:

(Soma dos pontos obtidos*4)/8

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

Exemplo:

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

Depois, o nível global do Certificado é avaliado como especificado a seguir.

No HQE, cinco classificações são possíveis em função do escore global atingido com a soma des estrelas obtidas em cada um dos 4 temas (máximo de 16 estrelas). Para atingir a classificação «excepcional», qualquer que seja o número de estrelas obtido, é preciso alcançar no tema energia um nível equivalente a 3 estrelas:

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

- ✓ ~~nenhuma estrela, e satisfação de todos os PRÉ REQUISITOS: AQUA HQE PASSA (Não aplicável ao Brasil)~~
- ✓ ~~entre 1 e 4 estrelas: AQUA HQE BOM~~
- ✓ ~~entre 5 e 8 estrelas: AQUA HQE MUITO BOM~~
- ✓ ~~entre 9 e 11 estrelas: AQUA HQE EXCELENTE~~
- ✓ ~~12 estrelas e mais (com no mínimo 3 estrelas no tema energia): AQUA HQE EXCEPCIONAL~~

(redação dada pelo adendo de 29 de setembro de 2017)

2.3.3.2 AVALIAÇÃO DAS CATEGORIAS

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

Nível BASE:

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

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

Níveis BOAS PRÁTICAS E MELHORES PRÁTICAS:

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

2.3.4. O CASO DAS CATEGORIAS DE CONFORTO 9 E 10

Cada entidade programática comporta diferentes tipos de espaços, dado que corresponde a uma atividade particular:

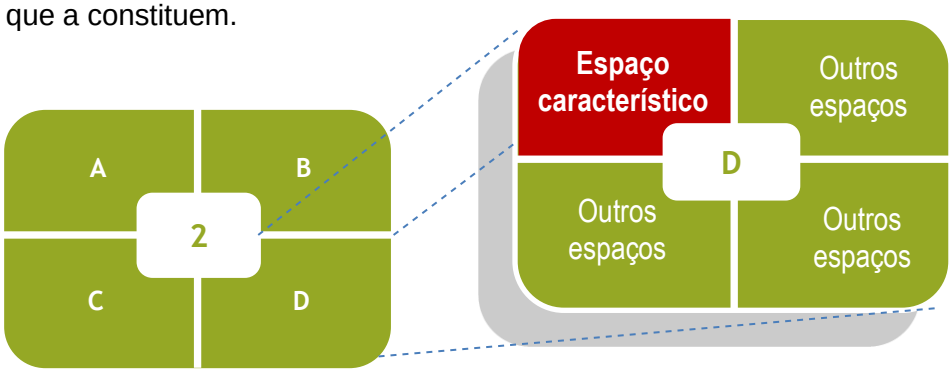
os espaços característicos da atividade: espaços principais da atividade em questão.

Exemplos:

- salas de aula para a atividade «escola»,
- sala de espetáculos para a atividade «teatro»,
- espaços privativos dos clientes para a atividade «hotel».

os outros espaços

O esquema abaixo ilustra a divisão de uma entidade programática conforme os diferentes espaços que a constituem.



Princípios de equivalência* podem ser solicitados:

*de modo geral, **princípios de equivalência podem ser solicitados para qualquer exigência do referencial**, se ela não estiver adaptada ao empreendimento considerado ou não constar de um quadro de avaliação;*

*em particular, **princípios de equivalência devem obrigatoriamente ser solicitados nas exigências das categorias 9 e 10, e no mínimo no espaço característico considerado, se ele não constar de um quadro de avaliação da categoria**, e de modo obrigatório se o nível BP ou o nível MP forem visados na categoria. Neste caso, esses princípios de equivalência devem permitir atender aos desafios de cada exigência da categoria considerada. Por outro lado, não é obrigatório criar princípios de equivalência para os espaços não característicos.*

** Ver parágrafo 4.2.2.*

Exemplo: em um teatro (atividade teatro), a sala de espetáculos é o espaço característico. Dado que não há quadro específico correspondente no referencial técnico para as categorias 9 e 10, é preciso, então, criar princípios de equivalência para esse espaço.

OUTROS ESPAÇOS CARACTERÍSTICOS DA ATIVIDADE (PARA UMA ATIVIDADE NÃO COBERTA POR UM QUADRO ANTERIOR)	
Critério de avaliação	Pontos
9.1.1. Otimizar os critérios de ambiente acústico nos espaços **Respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor** nos espaços característicos da atividade para cada indicador acústico:	

☐ Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos ☐ Nível de ruído dos equipamentos ☐ Nível de ruído de impacto ☐ Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna) ▫ Isolamento ao ruído aéreo (recepção) proveniente dos espaços adjacentes ☐ Ruído ao caminhar **OU** **Realização de um estudo acústico** dos espaços característicos da atividade em relação aos 6 critérios de ambiente acústico mencionados acima e: ☐ definição de três níveis de desempenho para cada um dos seis critérios: BASE, BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS; ☐ respeito ao nível BASE definido.	*B*
Respeito ao nível **BOAS PRÁTICAS** definido para todos os seis **critérios**.	2
Respeito ao nível **MELHORES PRÁTICAS** definido para: ▪ pelo menos **quatro dos seis** critérios, ▪ **todos os seis** critérios. ► *Estes pontos não podem ser acumulados*.	3 4

Ilustração: Quadro «Outros espaços característicos da atividade» da categoria 9.

3. OS INDICADORES DO DESEMPENHO CONVENCIONAL DO EDIFÍCIO

Um documento específico sobre os «Indicadores do desempenho convencional do Edifício» complementará o referencial, assim que sua redação tiver terminado. Este documento poderá ser usado independentemente do «Referencial para a avaliação do desempenho ambiental de Edifícios - Edifícios não residenciais".

Este documento retoma os trabalhos da SB Alliance e do CEN TC350, e tem por objetivo permitir ao empreendedor realizar uma avaliação global de seu empreendimento em alguns indicadores-chave, reconhecidos internacionalmente.

Os 6 indicadores levados em conta são os seguintes:

consumo de energia primária de origem não renovável (kWhEP/m² de área livre/ano),

mudança climática (Kgeq-CO2/m² de área livre/ano),

consumo de água potável (m3/m² de área livre/ano),

produção de resíduos (Kg/m² de área livre/ano),

conforto térmico (% de tempo no ano em que se ultrapassa um patamar de desconforto),

qualidade do ar interno (medidas de concentração de poluentes no ar em µg/m3).

A avaliação destes indicadores é opcional e se faz na auditoria da concepção e na auditoria da execução.

4. A QUALIDADE AMBIENTAL DO EDIFICIO (QAE)

4.1. PERFIL DE QAE

4.1.1. NIVEIS DE DESEMPENHO ASSOCIADOS AS 14 CATEGORIAS DE QAE

A Qualidade Ambiental do Edifício é composta por 14 categorias (cf. §1.1) que representam desafios ambientais para um empreendimento de construção ou de reabilitação. Essas mesmas 14 categorias são compostas por subcategorias, que representam as principais exigências associadas a cada desafio ambiental, divididas, depois, em exigências elementares.

O desempenho associado às categorias de QAE é expresso em 3 níveis:

Base*: nível mínimo que um edifício deve alcançar em uma categoria para obter o certificado «AQUA-HQE certificado pela Fundação Vazolini e Cerway».*

Boas Práticas*: nível correspondente às boas práticas atuais.*

Melhores Práticas*: nível calibrado em relação às melhores práticas atuais, isto é, aos desempenhos máximos constatados em empreendimentos de Alta Qualidade Ambiental, cuidando-se para que eles permaneçam alcançáveis.*

4.1.2. EXIGENCIAS RELATIVAS AO PERFIL DE QAE

A atribuição do certificado está vinculada à obtenção de um perfil mínimo referente às 14 categorias:

Este perfil de QAE é próprio a cada contexto, assim como a cada empreendimento, e sua pertinência deve ser justificada a partir (cf §1.1 do referencial do SGE):

dos desafios de QAE do empreendedor;

das características funcionais do empreendimento;

das características positivas e das restrições do local do empreendimento;

das exigências legais e regulamentares;

das necessidades e expectativas das partes interessadas;

da avaliação dos custos.

Ao longo do empreendimento, o perfil pode, respeitados determinados limites, ser modificado, mas isso deve ser justificado de modo coerente pelo empreendedor, sobretudo fazendo referências a oportunidades e restrições não identificadas até então. No entanto, é necessário que o perfil modificado esteja conforme ao perfil mínimo e que o empreendedor se comprometa quanto a este novo perfil (cf §1.2 e § 3.3 do SGE).

4.1.3. REPRESENTAÇÃO DO PERFIL DE QAE EM 4 TEMAS

Os desempenhos ambientais e sanitários do empreendimento são ilustrados através do perfil de QAE: este perfil identifica o nível de desempenho visado ou obtido (conforme a fase na qual ele estiver situado) em cada tema.

4.1.4. EXIGÊNCIAS RELATIVAS AO PERFIL DE QAE EM 4 TEMAS

A atribuição do certificado é subordinada à obtenção de um perfil satisfatório em 4 temas, como indicado no parágrafo 2.3.3.1.

Este perfil se define, portanto, para cada tema, por um nível de estrelas visado.

Não há nível mínimo de estrelas a obter. No entanto, o perfil mínimo requerido está associado às 14 categorias conforme o item 4.1.2.

Este perfil de QAE dividido em 4 temas é próprio a cada contexto, portanto a cada empreendimento, e sua pertinência deve ser justificada a partir (cf. §1.1 do referencial do SGE):

dos desafios de QAE e da estratégia ambiental global do empreendedor;

das opções funcionais do empreendimento;

das características positivas e restrições do local do empreendimento;

das exigências legais e regulamentares aplicáveis ao empreendimento;

das necessidades e expecentrais de tratamento de artivas des partes interessadas;

da análise econômica do empreendimento.

Ao longo do empreendimento, o perfil pode se modificar, em uma certa medida, mas isto deve ser justificado de modo coerente pelo empreendedor, sobretudo se forem observadas oportunidades ou restrições não identificadas até então. No entanto, é necessário que o perfil modificado esteja conforme ao perfil mínimo (em que todos os ***B*** são alcançados), e que o empreendedor se comprometa com este novo perfil (cf. §1.2 e § 3.3 do SGE).

4.2. AVALIAÇÃO DA QAE

4.2.1. DE QUE SE TRATA?

A avaliação da QAE é o processo que permite verificar, em diferentes etapas do empreendimento de construção, se o perfil ambiental visado é alcançado.

Para isto, convém confrontar as características do projeto com as exigências de QAE aplicáveis ao perfil visado. Esta avaliação deve ser efetuada pelos agentes do empreendimento, sob a responsabilidade do empreendedor, e deve ser baseada no referencial da Qualidade Ambiental do Edifícios.

A avaliação da QAE consiste, portanto, em assegurar que as características do projeto atendam aos critérios de avaliação da QAE. Este atendimento às exigências de QAE pode se manifestar de dois modos:

> *critério é avaliável na etapa considerada e, aí, a avaliação consiste em comparar seu valor para o empreendimento com o valor de referência (Referencial da Qualidade Ambiental do Edifícios);*
>
> *critério não é avaliável na etapa considerada, e, nesse caso, a avaliação consiste em verificar se são formuladas exigências para as fases ulteriores do processo construtivo. O nível de detalhe dessas exigências é função do nível de desempenho visado, bem como das exigências do referencial da QAE.*

NOTA: Exemplo com o cálculo do consumo de energia.

O consumo de energia não é um parâmetro que possa ser calculado na fase de pré-projeto. No entanto, se nenhuma exigência for formulada às equipes de projeto em relação a esse parâmetro, é provável que o desempenho atingido no final da concepção não alcance o nível visado pelo empreendedor na categoria 4 "Energia". Da mesma forma, a avaliação na fase de pré-projeto consistirá em garantir que uma exigência quantitativa seja definida em relação a esse parâmetro e que esta exigência permita alcançar o nível visado na categoria considerada.

Assim, a avaliação da QAE deve ser baseada em elementos justificativos, qualitativos (descrição das medidas consideradas estabelecidas nos documentos operacionais: descrição das medidas adotadas, elementos gráficos, estudos, etc.) ou quantitativos (métodos de avaliação utilizados, *softwares*, memórias de cálculo, planilhas de medições, etc.). O presente guia prático fornece, para cada exigência do referencial, exemplos de formas de comprovação que podem ser utilizadas para justificar o alcance do nível de desempenho visado.

NOTA: Cabe, portanto, aos agentes do empreendimento planejar estas etapas de avaliação da QAE (cf. §2.1 do referencial do SGE) considerando sua própria organização e o contexto do empreendimento. As 3 intervenções do auditor não pretendem avaliar a QAE, mas verificar a avaliação da QAE realizada sob a responsabilidade do empreendedor.

4.2.2. PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA

Levando em conta a variedade das soluções técnicas e arquitetônicas que contribuem para a QAE, que não podem ser antevistas a *priori*, e a fim de promover as inovações, os agentes do empreendimento podem solicitar um «princípio de equivalência».

Este consiste em propor, com a devida justificativa, um método alternativo de avaliação, baseado em outros critérios de avaliação, diferentes dos especificados no referencial da Qualidade Ambiental do Edifício, mas que atendam à mesma exigência. Este princípio confere flexibilidade ao referencial.

Isto diz respeito especialmente às categorias 9 e 10, para as quais princípios de equivalência devem ser solicitados no mínimo em relação ao espaço característico considerado, se ele não for abordado em um quadro de avaliação da categoria; e, de modo obrigatório, se os níveis S ou E forem visados na categoria. Neste caso, esses princípios de equivalência devem atender aos desafios de cada exigência da categoria considerada. Não é obrigatório, porém, solicitar princípios de equivalência para os espaços não característicos.

As solicitações de princípios de equivalência podem ser feitas na Ficha de Solicitação de Princípio de Equivalência apresentada em anexo a este Guia Prático, ou disponível mediante *download* no site do AQUA-HQE: www.aqua-hqe.com.br

Exemplo: em um teatro (atividade teatro), a sala de espetáculos é o espaço característico. Visto que não há quadro específico correspondente no referencial técnico, é preciso, então, solicitar princípios de equivalência para esse espaço.

Ilustração: cf. Quadro "Outros espaços característicos da atividade" da categoria 9, na página 22 do presente guia.

4.3. PRINCIPIO DE AGREGAÇÃO

4.3.1. METODOLOGIA DO PRINCIPIO DE AGREGAÇÃO NOS NÍVEIS S E E E DA DETERMINAÇÃO DO NUMERO DE PONTOS

É importante, no processo de desenvolvimento dos indicadores descrito no parágrafo 3, dispor de um princípio de agregação, que leve em conta o lugar central desses futuros **indicadores do desempenho convencional do edifício, mas igualmente dados científicos ou propostas de especialistas reconhecidos**.

As exigências que dizem respeito particularmente aos indicadores do desempenho convencional 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 exigências , devem obrigatoriamente ser obtidos os pontos atribuídos aos indicadores, 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 exigências S e E da categoria.

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

Para as categorias para as quais ainda não exista nenhum indicador de desempenho convencional, trabalhos realizados por grupos que reuniram especialistas de diferentes setores, escritórios de estudos especializados, consultores, empreendedores, coordenadores de projeto, etc. permitiram hierarquizar o número de pontos atribuídos a cada exigência em função:

de seu impacto ambiental verificado de modo operacional,

da contribuição relativa de cada uma das exigências às quais se atribuem pontos.

Esse trabalho foi realizado sistematicamente ao longo do desenvolvimento de cada referencial, para construir uma hierarquização, própria a cada categoria, levando em conta os dois pontos acima.

Esse 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 dos meios para calcular todos os fatores que contribuem para os impactos e, portanto, avaliar, de modo quantitativo, todos os indicadores do desempenho convencional.

4.3.2. PRINCIPIO DE AGREGAÇÃO AO NÍVEL DAS CATEGORIAS

Levando em conta todos esses parâmetros, 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 uma certa porcentagem de PONTOS APLICÁVEIS é obtida.

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

Esta porcentagem pode estar submetida a condições complementares.

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

Este princípio de agregação permite, todavia, que se valorizem empreendimentos que desenvolvam esforços particulares ou inovadores, abrindo a escala de avaliação para além do patamar necessário à obtenção dos níveis BOAS PRÁTICAS E MELHORES PRÁTICAS.

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

4.3.3. PRINCIPIO DETALHADO

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

CATEGORIA 6	AVALIAÇÃO
BASE	**Respeito aos *BASE***
BOAS PRÁTICAS	**Respeito aos *BASE* E ≥ 40% dos pontos APLICÁVEIS**
MELHORES PRÁTICAS	**Respeito aos *BASE* E ≥ 50% dos pontos APLICÁVEIS**

Ilustração: Método geral de avaliação de cada categoria (exemplo da categoria 6).

No caso presente, se o nível MP for visado para a categoria, será necessário obter no mínimo 50% 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 alcançar:

em uma subcategoria,

Ilustração: Exemplo de pontos obrigatórios a alcançar em uma subcategoria:

CATEGORIA 11	AVALIAÇÃO
BASE	**Respeito aos *BASE* da subcategoria 13.1**
BOAS PRÁTICAS	**Respeito aos *BASE* da subcategoria 13.1 E ≥30% dos pontos APLICÁVEIS na subcategoria 13.1 E ≥30% dos pontos APLICÁVEIS**

MELHORES PRÁTICAS	**Respeito aos *PRE-REQUISITOS* da subcategoria 13.1 E ≥60% dos pontos APLICÁVEIS na subcategoria 13.1 E ≥60% dos pontos APLICÁVEIS**

em uma exigência particular *para atingir os níveis BOAS PRÁTICAS ou MELHORES PRÁTICAS,*

Ilustração (a seguir): Exemplo de pontos obrigatórios a obter em uma exigência particular (categoria 2)

CATEGORIA 2	AVALIAÇÃO
BASE	**Respeito aos *BASE***
BOAS PRÁTICAS	**Respeito aos *BASE* E ≥ 35% dos pontos APLICÁVEIS**
MELHORES PRÁTICAS	**Respeito aos *BASE* E ≥ 60% dos pontos APLICÁVEIS Dos quais 5 PONTOS na exigência 2.3**

por espaço*, com uma porcentagem de pontos a obter nos níveis BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS, quando a categoria é avaliada em relação aos diferentes espaços (caso das categorias 9 e 10).*

Ilustração: Exemplo de porcentagem de pontos a obter por espaço (categorias 9 e 10).

CATEGORIA 10	AVALIAÇÃO
BASE	**Respeito aos *BASE***
BOAS PRÁTICAS	**Respeito aos *BASE* E ≥ 50% dos pontos APLICÁVEIS por espaço na subcategoria 10.1 + ≥ 50% dos pontos APLICÁVEIS na subcategoria 10.2**
MELHORES PRÁTICAS	**Respeito aos *BASE* E**

	≥ 75% dos pontos APLICÁVEIS por espaço na subcategoria 10.1 + ≥ 75% dos pontos APLICÁVEIS na subcategoria 10.2

4.3.4. APLICABILIDADE

Convém abordar, agora, **a aplicabilidade das exigências**.

Às vezes, certas exigências podem não ser aplicáveis; a razão para isso deve ser evidente ou, então, justificada pelas especificidades do empreendimento. Nesse caso, a exigência é ignorada, e faz-se a avaliação como se ela não existisse.

Atenção: O nível BASE é sempre aplicável.

4.4. COERÊNCIA GLOBAL DO PROJETO

Independentemente do respeito às exigências especificadas para cada categoria de QAE, o empreendedor e seus parceiros deverão asseguirar a coerência e a qualidade globais do projeto, através de um processo iterativo e integrado. Em termos de pré-projeto, projeto e gestão, uma empreendimento AQUA-HQE deve ser apreendido globalmente e cada etapa deve ser coerente com a anterior, assim como com os objetivos iniciais.

O elemento principal que condiciona esta coerência global é a análise das interações entre as categorias, e as escolhas que dela derivam.

Para propor um procedimento de avaliação dos desempenhos ambientais e sanitários do empreendimento, foi necessário dividir a QAE segundo diferentes exigências , a fim de avaliar o projeto em relação a desafios bem identificados e distintos. No entanto, é importante que os usuários do presente referencial efetuem esta avaliação da QAE conscientes de que um melhor atendimento a uma categoria pode modificar o atendimento a outras categorias, em um sentido favorável ou desfavorável, conforme o caso.

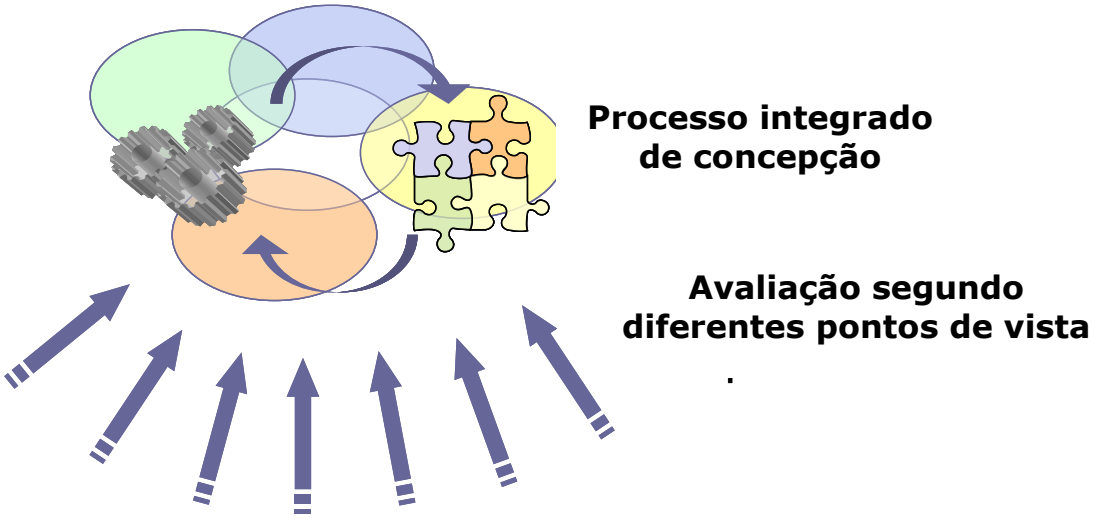
Estas interações são de diferentes naturezas, e o conjunto pode ser assim esquematizado:

	Categoria 01	Categoria 02	Categoria 03	Categoria 04	Categoria 05	Categoria 06	Categoria 07	Categoria 08	Categoria 09	Categoria 10	Categoria 11	Categoria 12	Categoria 13	Categoria 14
Categoria 01 - Edifício e seu entorno														
Categoria 02 – Produtos, sistemas e procedimentos														
Categoria 03 - Canteiro de obras														
Categoria 04 - Energia														
Categoria 05 - Água														
Categoria 06 - Resíduos														
Categoria 07 - Manutenção														
Categoria 08 - Conforto higrotérmico														
Categoria 09 - 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														

Quadro das interações entre as categorias

Este quadro evidencia categorias bastante transversais, como as categorias de n°1, 2 e 7, que requerem uma concepção integrada. Além disso, ele mostra a necessidade de tratar de forma global as categorias de conforto ambiental e de qualidade do ar interno, controlando-se corretamente suas interações.

Convém não confundir apoio à concepção com apoio à avaliação. O referencial da QAE é uma ferramenta para a avaliação do projeto em 3 fases precisas (final do pré-projeto, final do projeto, final da execução) e não um guia de apoio à concepção. De fato, devido às interações entre as categorias, a concepção é um procedimento iterativo e integrado, ao passo que a avaliação consiste em examinar o projeto conforme diferentes pontos de vista. Isto é ilustrado pelo esquema que se segue.



Concepção integrada e avaliação segundo diferentes pontos de vista

5. O REFERENCIAL DO SISTEMA DE GESTÃO DO EMPREENDIMENTO (SGE)

5.1. ESTRUTURA DO REFERENCIAL DO SGE

O referencial do SGE está organizado nos seguintes capítulos:

comprometimento, *que aponta os elementos de análise solicitados para a definição do perfil ambiental do empreendimento e as exigências para a formalização de tal comprometimento,*

implementação e funcionamento, *que descreve as exigências em termos de organização,*

gestão do empreendimento, *que descreve as exigências em termos do monitoramento e análise crítica dos processos, da avaliação da QAE, das correções e ações corretivas,*

aprendizagem, *que descreve os elementos relativos ao balanço do empreendimento.*

O referencial do SGE adota uma apresentação transversal das exigências, a qual perpassa, assim, diferentes fases do empreendimento (licitação, finalização da concepção delegada às empresas, etc.). Cabe a cada agente, portanto, interpretar e especificar estas exigências em função das especificidades de cada fase.

O anexo A (obrigatório) do referencial do SGE lista os documentos necessários ao bom funcionamento do sistema de gestão em cada uma das fases. Esses **documentos devem obrigatoriamente estar presentes no empreendimento, pois trata-se de PRÉ-REQUISITOS a atender.**

Os redatores do presente referencial indicam, sob a forma de notas, explicações e exemplos para facilitar a compreensão e a implementação eficaz do referencial. **Estas notas não têm, no entanto, caráter obrigatório**.

5.2. O SGE, «COLUNA VERTEBRAL» DO AQUA-HQE

Cabe a cada empreendedor definir a organização, as competências, os métodos, os meios e a documentação necessários para alcançar seus objetivos e atender as necessidades e expectativas das partes interessadas e as exigências do presente referencial. O nível de detalhe dessa definição depende dos desafios, da complexidade e dos riscos específicos de cada empreendimento. As medidas tomadas para atender às exigências do SGE, por exemplo, serão diferentes, conforme se trate de um empreendimento simples ou mais complexo.

O empreendedor tem um papel central e de importância primordial na implementação, no monitoramento e na melhoria do SGE, mas seus parceiros (projetistas, construtoras…) também estão envolvidos nessas tarefas. É importante que todos os intervenientes do empreendimento e, antes de mais nada, os intervenientes que atuam em nome do empreendedor, estejam perfeitamente informados do objetivo e do conteúdo do SGE.

O SGE inscreve-se em um processo qualidade, e consiste em um instrumento a serviço da obtenção do desempenho ambiental do empreendimento. É no contexto do SGE que ocorrem as três etapas-chave da avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício.

O SGE exige a formalização de determinadas análises, decisões e modificações. Leva a escolhas argumentadas e articuladas. Dá ao projeto uma dimensão sistêmica. Reforça o papel do empreendedor e seu controle do empreendimento. Incentiva os estudos iniciais (análise do local do empreendimento, previsão dos custos). A implementação do SGE demanda um certo investimento em tempo (sobretudo quando a cultura e as práticas do empreendedor ainda não integraram esses aspectos), rigor e uma boa capacidade de reação. O SGE traz, como resultado, um empreendimento melhor gerenciado, com maiores chances de atingir os objetivos iniciais.

Para simplificar e tornar mais compreensível o papel do SGE, pode-se dizer que ele leva a:

melhor organizar o trabalho dos diferentes agentes para que trabalhem conjuntamente,

tomar as boas decisões no momento certo,

evoluir, melhorando regularmente a eficácia do sistema.

5.3. O SGE, UMA FERRAMENTA PARA OBTER A QAE

O quadro que se segue relaciona as principais exigências do referencial técnico aos possíveis questionamentos que um empreendedor pode se colocar.

		REFERENCIAL DO SGE	REFERENCIAL DA QAE
Quais as categorias de QAE posso considerar no meu empreendimento ?			
	Considerar todas os dados de entrada que irão condicionar a definição do perfil de QAE.	§1.1 Perfil da Qualidade Ambiental do Edifício	O referencial da QAE permite ao empreendedor conhecer as exigências que ele deverá atender para alcançar um determinado nível de desempenho em uma dada uma categoria. Ele poderá, assim, confrontar estas exigências com os meios que pode disponibilizar para seu empreendimento.
Como estar seguro de que todos os intervenientes vão conhecer a política ambiental de meu empreendimento e serão capazes de respeitá-la?			
	Refletir desde o início sobre os meios e os recursos que serão necessários.	§1.2 Comprometimento do empreendedor	
	Informar sobre o meu comprometimento com o empreendimento.	§2.5 Comunicação	
Como posso me organizar para alcançar este perfil ?			
	Definir quem vai intervir em meu empreendimento, de que maneira, com qual responsabilidade, etc.	§2.2 Responsabilidades e autoridades §2.1 Planejamento do empreendimento	
	Assegurar-me das competências das diferentes pessoas que vão intervir na QAE.	§2.3 Competência	
	Assegurar-me de que os contratos dos intervenientes relacionados à QAE mencionem claramente a totalidade da extensão e das condições de seu escopo de serviço.	§2.4 Contratos	
	Assegurar-me de que cada interveniente receba uma informação pertinente sobre a QAE e as condições para atingi-la.	§2.5 Comunicação	
	Assegurar-me da rastreabilidade de meu empreendimento de modo que cada interveniente disponha de todas as informações necessárias.	§2.6 Controle de documentos	
Durante a fase operacional, como posso me assegurar de que o perfil de QAE visado vai ser alcançado na entrega?			
	Monitorar continuamente a evolução do empreendimento, e organizar análises críticas nas etapas-chave. Atentar especialmente aos elementos do empreendimento que possam ter impacto na QAE.	§3.1 Monitoramento e análises críticas	
	Avaliar periodicamente se o perfil de QAE almejado é alacançado.	§3.2 Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício	Utilizar as exigências do referencial de QAE e os princípios de avaliação para verificar se o perfil é alcançado.
	Reagir em caso de desvio constatado para solucionar o problema e evitar que ele se repita.	§3.3 Correções e ações corretivas	
Como posso me assegurar de que o desempenho ambiental de meu empreendimento vai perdurar ?			
	Fazer um balanço do empreendimento e repassar os dados ao seu proprietário e ao responsável por gerenciar seu uso e operação.	§4 Aprendizagem §2.6 Controle de documentos	
Como poderei tirar proveito desta experiência para outro empreendimento ?			
	Fazer um balanço do empreendimento.	§4 Aprendizagem	

Parte II
Terminologia

Alta Qualidade Ambiental (AQUA-HQE)

A Alta Qualidade Ambiental é um processo de gestão de projeto que visa controlar os impactos de um empreendimento novo ou de reabilitação no ambiente externo, assim como no conforto e na saúde dos usuários, por meio do controle dos processos operacionais, ligados às fases de pré-projeto, concepção e execução. Este procedimento visa a alcançar a Qualidade Ambiental do Edifício.

Ambiente

Meio no qual um organismo funciona, incluindo o ar, a água, a terra, os recursos naturais, a flora, a fauna, os seres humanos e suas inter-relações. [ISO 14001]

Aplicabilidade

Às vezes, certas exigências podem se revelar sem objeto; a razão deve ser evidente ou, então, justificada pelas especificidades do empreendimento. Neste caso, a exigência é ignorada, e a avaliação é condizida como se ela não existisse. Atenção: os pré-requisitos são sempre aplicáveis.

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 das outras atividades eventuais do edifício.

Exemplo:

- ✓ para a atividade de teatro: reúne os espaços salas de espetáculo, bastidores, camarins, espaços de escritórios, salas de reunião, etc.;
- ✓ para a atividade de ensino: 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 e sanitários de um edifício. Compreende, principalmente, a coleta e a análise de dados, a avaliação des informações em relação aos critérios de desempenho ambiental definidos em um referencial, as relações e os modos de comunicação. A base para essa avaliação é o referencial técnico da QAE. Os resultados estão sintetizados em um perfil de 14 componentes, representando os desempenhos obtidos nas 14 categorias de QAE.

Base

Nível mínimo que um edifício deve alcançar em uma categoria para ser certificado AQUA-HQE.

Categoria de Desempenho Ambiental do Edifício

Categoria de exigências ambientais aplicáveis ao edifício. No presente referencial, utilizaremos as 14 categorias, estruturadas em 4 temas: Local do empreendimento e construção, Gestão, Conforto e Saúde. As categorias se subdividem em subcategorias, que se decompõem em exigências .

Local do empreendimento e construção

Categoria 1: Edifício e seu entorno

Categoria 2: Produtos, sistemas e processos construtivos

Categoria 3: Canteiro de obras

Gestão

Categoria 4: Energia
Categoria 5: Água
Categoria 6: Resíduos
Categoria 7: Manutenção

Conforto

Categoria 8: Conforto higrotérmico
Categoria 9: Conforto acústico
Categoria 10: Conforto visual
Categoria 11: Conforto olfativo

Saúde

Categoria 12: Qualidade dos espaços
Categoria 13: Qualidade do ar
Categoria 14: Qualidade da água

Critério de Desempenho Ambiental do edifício 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.

Empreendedor

Pessoa física ou jurídica para quem o empreendimento é construído e que solicita a sua certificação.

Empreendimento

Construção, serviços associados e conjunto dos processos que conduzem à sua realização.

Entidade programática

Reúne o conjunto dos espaços de uma mesma atividade sob a responsabilidade de um mesmo empreendedor em um mesmo edifício, podendo ser avaliada por um referencial técnico de certificação de desempenho ambiental do edifício.

A cada entidade programática é associada uma avaliação de QAE

Espaço característico de uma atividade

Espaços principais da atividade considerada.

Exemplos:

- ✓ salas de aula para a atividade “ensino”;
- ✓ sala de espetáculos para a atividade “teatro”;
- ✓ espaços privativos dos clientes para a atividade “hotel”.

Interveniente

Participante do ato de construir, geralmente ligado ao empreendedor por contrato. Na presente cetrtificação, trata-se, por exemplo, do coordenador do projeto, do profissional que elabora o programa de necessidades, dos escritórios de projeto, da gerenciadora, do profissional que faz o estudo financeiro, das construtoras, dos artesãos, 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, dos usuários do edifício, representantes legislativos, tomadores de decisão, futuros usuários, futuros gestores, coletividades locais, vizinhos, associações locais interessadas no meio ambiente, diferentes organizações envolvidas na questão ambiental do empreendimento, etc.

Exigência ambiental

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

Pré-projeto

Fase durante a qual se elabora o programa de necessidades, documento destinado aos agentes envolvidos na concepção arquitetônica e técnica do empreendimento. Para as necessidades da presente certificação, o pré-projeto se exprime pela definição dos desempenhos esperados ou desejados no empreendimento.

Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)

A Qualidade Ambiental do Edifício é a capacidade do conjunto de suas características intrínsecas (as do edifício, de seus equipamentos e de seu terreno) de satisfazer as exigências ligadas:

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

Para a presente certificação, ela se exprime por meio de um perfil de 14 categorias de exigências , denominadas categorias e subcategorias de QAE, para as quais 3 níveis de desempenho são possíveis: BASE, BOAS PRÁTICAS, MELHORES PRÁTICAS.

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 as inovações, os agentes do empreendimento podem aplicar, para os níveis BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS, um "princípio de equivalência".

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.

Referencial de exigências do Sistema de Gestão do Empreendimento

Conjunto de elementos que permitem estabelecer as categorias de QAE e organizar o empreendimento para alcançá-las. Este referencial é objeto de um referencial no quadro da presente certificação.

Setor

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

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

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)

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

No Brasil utilizaremos a definição de área útil (AU) (m^2) apresentada no Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (RTQ-C) publicado pelo Inmetro/Procel.

Superfície utilizada nos cálculos (opcionais) do documento “Indicadores do desempenho convencional 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 1,80 m, calculado 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.

Parte III:
Guia Prático

EDIFÍCIO E O SEU ENTORNO

1

Introdução

Lembremos que, no presente referencial, entende-se, sob os termos:

- «edifício»: o empreendimento em sua totalidade, isto é, o conjunto de construções que o compõem, o terreno no qual essas construções estão implantadas e as atividades presentes nas construções e no terreno;

- «entorno»: a coletividade local, o ambiente natural próximo, o ambiente construído circundante e as atividades a ele associadas, e os habitantes do entorno (vizinhança).

O processo de concepção do empreendimento, desde a fase de pré-projeto até a de execução, consiste em encontrar a melhor solução na definição do projeto, dentro dos conceitos estabelecidos. Para tanto, as escolhas efetuadas devem:

- responder aos desafios prioritários do empreendedor (cf. perfil de QAE estabelecido pelo empreendedor e apoiado pelo SGE),
- tirar proveito das características positivas naturais existentes no local do empreendimento, considerando os condicionantes existentes em termos de poluição, incômodos e riscos para os usuários e o entorno (cf. análise do local do empreendimento do SGE), e
- assegurar, ainda, que as escolhas feitas causem o menor impacto possível sobre os usuários e no entorno.

A categoria 1 «Edifício e seu entorno» trata, de um lado, do modo segundo o qual o projeto explora os dados contextuais provenientes da análise do local do empreendimento.
De outro, ela analisa em que medida o projeto tem impacto no meio circundante:

- sobre a coletividade: redes disponíveis, limitações referentes à conservação/manutenção/serviços, aos riscos de inundação e de difusão de poluentes, aos ecossistemas e à biodiversidade;
- sobre a vizinhança: acesso ao sol, à luz, às vistas, à tranquilidade do ambiente e à saúde.

Note-se que esta categoria se encarrega de tratar dos impactos do empreendimento em termos de sua finalidade: os impactos ambientais da fase de canteiro de obras são abordados na categoria 3 «Canteiro de obras».

A categoria 1 focaliza, igualmente, aspectos ligados aos riscos naturais, tecnológicos e sanitários, assim como os condicionantes ligados ao solo.

Elementos valorizáveis

Nesta categoria, os seguintes elementos são avaliados e valorizados:

- coerência com as políticas locais de desenvolvimento sustentável (1.1.1),
- requalificação urbana, boa gestão e evolutividade do plano de massa (1.1.1),
- gestão específica dos diferentes fluxos e acessos (1.1.2),
- facilidade de acesso ao transporte coletivo (1.1.3),
- implementação de bicicletários, utilização de veículos «limpos», otimização dos estacionamentos (1.1.4),

- preservação e melhoria da qualidade ecológica e paisagística do local do empreendimento: taxa de vegetalização do terreno, presença de vegetação na área construída, tratamentos paisagísticos (1.1.5),
- preservação e melhoria da biodiversidade, fauna, flora (1.1.6),
- conforto ambiental externo satisfatório: proteção contra os ventos e a chuva, insolação, ilhas de calor (1.2.1),
- conforto acústico satisfatório (emergências, localização dos equipamentos, vias, locais) (1.2.2),
- conforto visual satisfatório (1.2.3),
- espaços externos saudáveis: projetoções, atividades poluentes (1.2.4),
- iluminação externa noturna suficiente (1.2.5),
- acesso ao sol, às vistas e à luz: distanciamento entre as construções, gestão do plano de massa, gabaritos (1.3.1 e 1.3.3),
- conforto acústico satisfatório (emergências, localização dos equipamentos, vias, locais) (1.3.2),
- preservação da saúde da vizinhança (risco alergênico, torres de refrigeração) (1.3.4),
- limitação da poluição visual noturna: iluminação específica localizada (1.3.5).

Comércio/Estações/Aeroportos/Halls de exposições:

- gestão otimizada das vagas de estacionamento (1.1.4).

Logística / Serviços de expedição de mercadorias / Frigoríficos / Halls de exposições:

- preservação da fluidez do trânsito, estacionamentos para veículos particulares próximos aos escritórios (1.1.2),
- conexão multimodal (plataforma conectada, integração direta, etc.) (1.1.4),
- escolha do local do empreendimento que não cause incômodos à vizinhança (1.3.6),
- direito dos vizinhos às vistas (1.3.3).

Numerosos exemplos de medidas que contemplam esses diferentes elementos são apresentados, em seguida, neste Guia Prático.

Estrutura da categoria 1

A avaliação da categoria 1: “Edifício e seu entorno” é feita em estreita ligação com os elementos advindos da análise do local do empreendimento, tal como solicitada no Sistema de Gestão do Empreendimento - SGE.

Deve-se prestar atenção, também, aos seguintes pontos:

- as possibilidades de tratamento das exigências dependem da análise do local do empreendimento, dos condicionantes deste último e dos objetivos principais do empreendedor;
- subcategoria 1.2: esta subcategoria não se aplica aos empreendimentos que não disponham de espaços externos acessíveis aos usuários;
- subcategoria 1.3: o termo de “vizinhança” designa o conjunto de edifícios existentes, inclusive os do local do empreendimento considerado. A subcategoria 1.3 não se aplica aos empreendimentos que não tenham vizinhança nas proximidades. A subcategoria 1.3 também se aplica aos edifícios de um mesmo empreendimento, se este possuir dimensões significativas, que exijam uma reflexão de planejamento urbano interno.

1.1 Implantação do empreendimento no terreno tendo em vista um desenvolvimento urbano sustentável

Desafios ambientais

A ideia não é abordar aqui questões de gestão territorial, mas assegurar que o empreendimento esteja alinhado a uma lógica de desenvolvimento sustentável aplicada a elas:

- impactos na comunidade local: restringir a necessidade de novos serviços, de nova infraestrutura, de novas redes, etc.; no caso de novas demandas, assegurar que seus impactos ocorram de acordo com as premissas de desenvolvimento econômico e social definidas pela comunidade; limitar a ocupação do território; otimizar a requalificação urbana;
- transportes e deslocamentos urbanos: considerar as redes disponíveis no local (transporte coletivo, alamedas para pedestres, etc.) na definição do arranjo físico do empreendimento (áreas para guarda de bicicletas, continuidade dos caminhos para pedestres no terreno, etc.); incentivar os transportes pouco ou não poluentes;
- preservação/melhoria dos ecossistemas e da biodiversidade.

Exigências

1.1.1 Assegurar a coerência entre a implantação do empreendimento no terreno e as políticas da comunidade

O objetivo desta exigência é garantir a coerência do projeto com as políticas locais para o meio ambiente e o desenvolvimento urbano sustentável, em termos da organização dos espaços e do desenvolvimento

sustentável do território em relação aos seguintes pontos: energia e energia renovável, abastecimento de água, resíduos, saneamento, serviços, ocupação do território, requalificação urbana, etc.

O nível BASE requer que se levem em conta as exigências da comunidade em relação ao desenvolvimento urbano sustentável e, sobretudo, que se adotem medidas em relação à exploração racional das redes ou recursos disponíveis no local (energia, energia renovável, água, saneamento), visando a minimizar novos impactos negativos na comunidade local (resíduos, manutenção da infraestrutura, serviços).

Para a obtenção de 3 PONTOS, estas disposições devem ser consideradas, se o contexto o permitir, de modo a otimizar a ocupação territorial e a requalificação urbana.

Medidas neste sentido podem ser, por exemplo:

- acordo para a limitação dos lotes imobiliários,
- reflexão coordenada com a comunidade para limitar ou compartilhar a ocupação da área pública (vias públicas, autorização para estacionamentos subterrâneos ou compartilhados com os edifícios vizinhos, tanques de combate a incêndio, etc.),
- reflexão coordenada com a coletividade para otimizar a requalificação do território,
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento, tais como o mapeamento da infraestrutura existente, modalidades locais de energia, política de desenvolvimento sustentável da comunidade (ao nível energético, do sistema de gestão das águas servidas, da coleta dos resíduos, dos transportes urbanos, etc.); lei de uso e ocupação do solo; plano diretor do município.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação; ligações com a infraestrutura disponível.
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado nas auditorias anteriores.

3 PONTOS

Auditoria do PRE-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento e outras evidências, tais como o plano cadastral, fotos que justifiquem a necessidade de uma requalificação urbana; plano de implantação comprovando o compartilhamento de espaços de estacionamento ou de uma bacia de retenção, etc.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação; indicativo da ocupação da área urbana otimizada ; soluções de compartilhamento de infraestutura (caso haja: estacionamentos, bacia de retenção, etc.) ; medidas de requalificação urbana previstas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local e, para as medidas de compartilhamento de infraestrutura, documentos indicativos, como por exemplo, a convenção disponibilizando vagas de estacionamento em um outro edifício.

1.1.2 Otimizar os acessos e gerenciar os fluxos

O objetivo desta exigência é garantir a realização de uma reflexão sobre a organização dos deslocamentos no terreno, integrada a uma reflexão global sobre o bairro ou a zona (identificando ligações entre pequenos núcleos, bairros e zonas), para chegar a uma otimização dos acessos ao edifício e ao gerenciamento de todos os fluxos.

Os acessos e fluxos considerados são os seguintes:

- veículos leves,
- veículos pesados,
- ambulâncias,
- motocicletas e bicicletas,
- pedestres e pessoas com mobilidade reduzida,
- transporte coletivo e pontos de ônibus,
- entregas,
- resíduos.

Para obter 3 PONTOS, exige-se que medidas justificadas e satisfatórias sejam adotadas para que as zonas de entrega e de resíduos possuam acessos claramente diferenciados dos outros acessos presentes no local do empreendimento (e que estes acessos permitam um caminho específico).

Para obter 2 PONTOS, devem ser adotadas medidas quanto à separação física dos diferentes acessos para pedestres e bicicletas em relação aos outros fluxos motorizados: implementação de mãos únicas, rotatórias, vias específicas, modificações da rede viária local.

Logística / serviços de expedição de mercadorias / frigoríficos / halls de exposições

Para obter 1 PONTO devem ser adotadas medidas justificadas para que os veículos em espera não interfiram na rede viária pública. Isto pode ser feito prevendo-se mais vagas de estacionamento (por exemplo: prever vagas de estacionamento antes e depois das guaritas).

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: plano apresentando os acessos e a gestão dos fluxos, especialmente para os acessos às zonas de entrega e de resíduos; objetivo indicado no programa especificando as condições de gestão dos fluxos desejados.
Auditoria do PROJETO: projeto detalhado dos acessos e da gestão dos fluxos nas zonas de entrega e de resíduos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado ao gestor predial referenciando a gestão de fluxos.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: plano apresentando os acessos e a gestão dos fluxos, contendo a identificação dos diferentes fluxos e das modalidades de separação física dos acessos para pedestres e bicicletas em relação aos outros fluxos ; medidas tomadas em relação à segurança dos diferentes acessos.

Auditoria do PROJETO: projeto indicando os diferentes fluxos, projetos executivos e detalhamento dos equipamentos específicos relacionados.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; relatório fotográfico; manual destinado aos usuários referenciando as condições de acesso e fluxos.

Logística/serviços de expedição de mercadorias/frigoríficos/halls de exposições :
1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto apresentando os diferentes acessos e a gestão dos fluxos, identificando medidas adotadas (ex: marcos separadores, vias de serviço, de espera, implementação de estacionamento suplementar, etc.), descrição das medidas adotadas no projeto executivo.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

1.1.3 Estimular o uso de transporte coletivo

Esta exigência procura valorizar os empreendimentos situados em áreas bem servidas por transporte coletivo. Trata-se de analisar a oferta de transporte coletivo segundo critérios quantitativos, mas também em termos de proximidade, de frequência de serviço e de conexões.

O objetivo é valorizar um edifício cuja implantação estimule o acesso ao transporte coletivo pelos seus futuros usuários.

Para as exigências seguintes, a oferta de transporte existente deve ser levada em conta. A evolução da oferta de transporte pode igualmente ser levada em conta se for possível justificar sua implementação a médio prazo (realização de discussões com a comunidade durante o projeto para fazer evoluir a oferta de transporte coletivo). E, se projetos de novas ofertas de transporte também forem apresentados, as futuras linhas poderão ser levadas em conta, caso sejam conhecidas.

As exigências se aplicam a todos os edifícios, exceto aqueles que abrigam galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos e halls de exposições.

Proximidade ao transporte coletivo
Trata-se, em um primeiro momento, de contabilizar o número de linhas de transporte coletivo acessíveis em um raio de 600m desde a entrada principal do edifício.
Em um segundo momento, trata-se de contabilizar, entre as linhas rescenseadas, quais são acessíveis em um raio inferior a 200m. Esta exigência se soma à anterior.

As distâncias (600m e 200m) correspondem ao trajeto empreendido a pé, desde o ponto de transporte coletivo até a entrada mais próxima do local do empreendimento (não à distância em linha reta).

Distância inferior a 600m:

1 PONTO requer a existência de pelo menos uma linha de transporte coletivo cujo ponto se situe a menos de 600m.
2 PONTOS requer a existência de pelo menos 2 linhas de transporte coletivo cujo ponto se situe a menos de 600m.
3 PONTOS requer a existência de pelo menos 3 linhas de transporte coletivo cujo ponto se situe a menos de 600m.
► Estes pontos não podem ser acumulados.

Distância inferior a 200m:

1 PONTO requer a existência de pelo menos uma linha de transporte coletivo cujo ponto se situe a menos de 200 m, entre as recenseadas acima.

2 PONTOS requer a existência de pelo menos 2 linhas de transporte coletivo cujo ponto se situe a menos de 200m, entre as recenseadas acima.

3 PONTOS requer a existência de pelo menos 3 linhas de transporte coletivo cujo ponto se situe a menos de 200m, entre as recenseadas acima.

► Estes pontos não podem ser acumulados.

Frequência de serviço

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

Quando várias linhas de transporte servem o local do empreendimento, pode-se livremente incluir ou não as frequências de serviço de todas essas linhas, conforme o contexto. Por exemplo, um local servido por 3 ônibus com frequências de 8 minutos, 16 minutos, e 1hora, poderá obter uma média de 8 e 16 minutos, excluindo-se o valor de 1 hora, se os dois primeiros ônibus forem os mais utilizados.

Se nenhum ponto de transporte coletivo for localizado em um raio de 600m, é possível considerar a frequência de passagem do transporte coletivo em um raio de 1km.

1 PONTO - o transporte coletivo assegura o serviço nas horas de pico com intervalos de passagem inferiores ou iguais a 20min.

2 PONTOS - o transporte coletivo assegura o serviço nas horas de pico com intervalos de passagem inferiores ou iguais a 10 minutos.

As horas de pico são faixas de horários que deverão ser definidas em função do contexto local.

► Estes pontos não podem ser acumulados.

Acesso a uma conexão de transporte em até 20 minutos

Trata-se de valorizar as conexões possíveis com outras linhas de transporte acessíveis em menos de 20 minutos. Uma conexão é entendida como uma linha de transporte coletivo não localizada em um raio de 600 m, mas acessível por transporte coletivo em menos de 20 minutos.

O tempo de trajeto não inclui o tempo de espera.

2 PONTOS requer que o transporte coletivo assegure uma conexão com pelo menos uma outra linha em menos de 20 minutos.

3 PONTOS requer que o transporte coletivo assegure uma conexão com 3 ou 4 outras linhas em menos de 20 minutos.

4 PONTOS requer que o transporte coletivo assegure uma conexão com pelo menos 5 outras linhas em menos de 20 minutos.

► Estes pontos não podem ser acumulados.

Logística/serviços de expedição de mercadorias/frigoríficos /halls de exposições :

Diferentemente das tipologias de edifício acima, há uma exigência menor com esses desafios, havendo uma única exigência que diz respeito a valorização do transporte coletivo:

A obtenção de 2 PONTOS requer que o empreendimento seja improjetodo em um raio de menos de 600 m distante de um ponto de transporte coletivo.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Proximidade
1 a 6 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento ; mapa de localização das linhas de transporte coletivo situadas nas proximidades; plano de massa (com escala) indicando a implantação do projeto em relação ao ponto de transporte coletivo. Se não houver ponto de transporte coletivo, planos de implantação de novo transporte coletivo nas proximidades e/ou comprometimento da comunidade com a implantação de um serviço de transporte nas proximidades.
Auditoria do PROJETO: plano de massa (com escala) indicando a implantação do projeto em relação ao ponto de transporte coletivo.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local e identificação dos pontos de parada de transporte coletivo.

Frequência
1 a 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: mapa de localização das linhas de transporte coletivo situadas nas proximidades, plano de massa (com escala) indicando a implantação do projeto em relação ao ponto de transporte coletivo e horários dos meios de transporte em questão.
Auditoria do PROJETO: plano de massa (com escala) indicando a implantação do projeto em relação ao ponto de transporte coletivo e horários dos meios de transporte em questão.
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado na fase anterior.

Conexões
2 a 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: cartografia dos meios de transporte e simulação de itinerário ou horários das linhas nas proximidades e em conexão.
Auditoria do PROJETO: comprovado na fase anterior.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local e verificação da permanência dos itinerários e conexões apresentados nas fases anteriores.

Logística/serviços de expedição de mercadorias/frigoríficos/halls de exposições:
2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento: mapa de localização des linhas de transporte coletivo situadas nas proximidades, plano de massa (com escala) indicando a implantação do projeto em relação ao ponto de transporte coletivo. Se não houver ponto de transporte coletivo, planos de implantação de transporte coletivo nas proximidades e/ou comprometimento da comunidade com a implantação de um serviço de transporte nas proximidades.
Auditoria do PROJETO: plano de massa (com escala) indicando a implantação do projeto em relação ao ponto de transporte coletivo.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local e identificação dos pontos de parada de transporte coletivo.

1.1.4 Gerenciar os modos de deslocamento e estimular os menos poluentes, tendo em vista uma funcionalidade ótima

Esta exigência trata de todos os meios de transporte, e considera de modo mais detalhado os diferentes modos de deslocamento que se seguem:

- veículos particulares de todos os tipos (veículos leves),
- veículos limpos (leves, pesados ou motos),
- modos de deslocamentos menos poluentes (bicicletas, pedestres),
- transportes coletivos (ônibus, metrô, trem).

Nesta exigência são considerados como veículos limpos:
- os veículos movidos a gás natural veicular (GNV),
- os veículos com bicarburação / híbridos, combinando a energia elétrica com uma outra energia de tipo gasolina, alcool ou óleo diesel,
- os veículos elétricos.

Nota: Veículos "flex" não são considerados neste processo de avaliação como veículos "limpos".

O tratamento desta exigência deve, numa lógica de coerência urbana e de incentivo aos transportes limpos, ser compatível com a reflexão desenvolvida na análise do local do empreendimento (SGE) sobre os modos de deslocamento, sobretudo os modos menos poluentes, visando propor medidas satisfatórias no contexto do empreendimento para otimizá-los.

Todos os meios de transporte
O nível BASE requer a realização de um estudo específico de maneira a promover uma concepção funcional e racional das áreas de estacionamento para todos os meios de transporte.
O estudo deverá propor um dimensionamento do número de vagas de estacionamento em coerência com os seguintes desafios:
- estimular o recurso aos meios de transporte coletivo - o dimensionamento proposto corresponde a um número de vagas de estacionamento inferior à necessidade estimada;
- limitar o impacto nos meios de transportes – o dimensionamento proposto corresponde a um número de vagas de estacionamento superior ao que a regulamentação estabelece, quando ela existir e se o contexto o justificar.

A obtenção de 5 PONTOS requer a execução de um estudo global de mobilidade urbana a partit do início do empreendimento. Este estudo deve levar em conta os diferentes meios de transporte presentes, para identificar as grandes tendências de utilização e de evolução da oferta e da demanda, seus impactos ambientais e sociais, a política geral de transporte da população, etc. A partir desse estudo serão estabelecidas as medidas adotadas, em consequência, no empreendimento.

Meios de transporte menos poluentes / Veículos limpos
A obtenção de 3 PONTOS requer a presença de uma área de estacionamento reservada aos veículos limpos, representando pelo menos 10% das vagas de estacionamento (para veículos leves), equipada com dispositivos que favoreçam sua utilização, por exemplo: tomadas de alimentação elétrica e/ou a gás (para veículos leves ou pesados na zona de entregas), disponibilizando os dispositivos paraevnetual recarga elétrica e/ou GNV.
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.
O empreendedor deverá indicar, sobretudo nas prescrições de uso, as condições de estacionamento a serem implantadas na fase de uso e operação, a fim de "reservar" essas vagas de estacionamento aos veículos limpos.

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

Modos de deslocamento menos poluentes
Para obter 1 PONTO, devem ser disponibilizados paraciclos ou bicicletários para os funcionários do empreendimento, próximos aos acessos. Esses paraciclos ou bicicletários devem localizar-se em um espaço reservado, estarem inseridos em área com fechamento seguro ou visíveis a partir de um posto de vigilância, e possuirem dispositivos fixos que permitam estabilizar e prender as bicicletas pelo seu quadro ou ao menos por uma das rodas.
Para obter 2 PONTOS, além do atendimento às exigências para obtenção de 1 PONTO, esses paraciclos ou bicicletários tevem ter justificado o seu dimensionamento em função de estudo realizado considerando-se a estimativa dos fluxos de todos os usuários do edifício, ao menos considerando os seus funcionários.
Para obter 4 PONTOS, além do atendimento às exigências para obter 2 PONTOS, devem haver espaços comuns apropriados (vestiários com chuveiros) para o uso dos diversos ciclistas.
► As 3 primeiras formas de pontuação acima (1 PONTO, 2 PONTOS e 4 PONTOS) não podem ser acumulados.

Ponto suplementar
Para obter 1 PONTO suplementar, além do atendimento às exigências para obter 2 PONTOS, esses locais para estacionamento de bicicletas devem configurar-se realmente bicicletários, sendo seguros e abrigados (áreas adequadas e cobertas) e dimensionados corretamente em relação à estimativa dos fluxos.

Comércio/estações/aeroportos/halls de exposições :
A obtenção de 2 PONTOS requer que sejam adotadas medidas para os veículos particulares de modo a gerenciar da melhor forma possível as vagas de estacionamento como sistemas automatizados, sinalização, delimitação, etc.

Logística/serviços de expedição de mercadorias/frigoríficos :
A exigência considera, ainda, os processos de abastecimento e entregas, para valorizar qualquer sistema que permita uma melhoria ambiental desses processos e, de uma maneira geral, para desenvolver o transporte multimodal, sobretudo estimulando o ferroviário e o fluvial.
O nível BASE requer a execução de um estudo de viabilidade sobre o transporte combinado ferroviário-rodoviário, fluvial-rodoviário, fluvial-ferroviário. Este estudo de viabilidade só deve ser realizado se for aplicável ao contexto do empreendimento. Em caso contrário, uma nota justificativa, ou a análise do local do empreendimento, devem demonstrar que ele é inútil ou não pertinente.
Para o abastecimento/entregas nesta tipologia, 3 PONTOS são obtidos se o local do empreendimento oferecer possibilidades de transporte multimodal (possibilidade de integração com transportes disponíveis ferroviários,fluviais, etc.).
Pontos suplementares na tipologia logística/serviços de expedição de meradorias/frigoríficos :

1 PONTO é obtido se a plataforma for multimodal e estiver de alguma maneira integrada à rede ferroviária ;
1 PONTO é obtido se a plataforma for efetivamente multimodal e estiver diretamente integrada.
► Estes pontos acima também podem ser acumulados. Eles se aplicam se o acesso ao transporte multimodal for possível e se a plataforma multimodal estiver integrada ao transporte ferroviário E/OU for diretamente integrada.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Todos os meios de transporte
Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento, objetivo indicado no programa de necessidades.
Auditoria do PROJETO: estudo específico indicando a otimização do número de vagas de estacionamento projetadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: estudo global de mobilidade urbana.
Auditoria do PROJETO: projeto justificado pelo estudo realizado.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

Meios de transporte menos poluentes / Veículos limpos
3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa (com especificações da localização desejada e dos equipamentos).
Auditoria do PROJETO: projeto dos estacionamentos, suas vagas e detalhamento dos dispositivos adotados.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local e manual destinado aos gestores contendo orientação para funcionamento dos dispostivos previstos ou instalados.

Modos de deslocamento menos poluentes
1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: referência, se houver, à exigência legal de um número desejado de vagas de estacionamento para bicicletas ; documento de urbanismo especificando as exigências para o estacionamento; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto dos estacionamentos indicando e detalhando os paraciclos ou bicicletários previstos, além das medidas de proteção e de segurança previstos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, manual destinado aos usuários / gestores referenciando o bicicletário e as medidas de segurança.

2 PONTOS

Idem 1 PONTO anterior +

Auditoria do PRÉ-PROJETO: justificativa do número de vagas para bicicletas (pesquisa junto aos futuros usuários, documentos de urbanismo, índices, consideração da experiência de empreendimentos anteriores…)
Auditoria do PROJETO : projeto e justificativa apresentada na auditoria anterior.
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado na auditoria anterior.

4 PONTOS

Idem 2 PONTOS anterior +

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa (número de chuveiros, localizações e dimensionamento dos espaços).
Auditoria do PROJETO: projeto dos espaços comuns para os ciclistas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local e manual destinado aos usuários / gestores.

1 PONTO suplementar:

Idem 2 PONTOS anterior +

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: projeto dos bicicletários e medidas de abrigo e segurança.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, manual destinado aos usuários / gestores.

Comércio/estações/aeroportos/halls de exposições :
2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto dos estacionamentos com detalhes da sinalização e sistemas otimizadores da gestão do estacionamento.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, manual destinado aos usuários / gestores referenciando a operação dos sistemas implementados.

Logística/serviços de expedição de mercadorias/ frigoríficos/halls de exposições :
Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: estudo de viabilidade do transporte combinado ferroviário-rodoviário, fluvial-rodoviário, fluvial-ferroviário ; elementos da análise do local do empreendimento justificando ou não a viabilidade do transporte combinado.
Auditoria do PROJETO / da EXECUÇÃO: comprovado na auditoria anterior.

3 PONTOS e 1 PONTO suplementares

Auditoria do PRÉ-PROJETO: estudo de viabilidade do transporte combinado ferroviário-rodoviário, fluvial-rodoviário, fluvial-ferroviário ; plano de massa do local do empreendimento indicando a zona de integração eventual dos diferentes meios de transportes e especificando os eventuais dispositivos de integração existentes ; justificativa da integração com os diferentes meios de transporte (ferrovia/ligação direta, etc.), objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: plano de massa do local do empreendimento ; projeto das medidas implementadas tendo em vista a integração dos meios de transporte.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

1.1.5 Estimular a vegetalização das superfícies

O objetivo desta exigência é avaliar se o empreendimento garante a continuidade ecológica do local, ou seja, a implantação do empreendimento no local de modo a preservar ou aumentar as superfícies vegetalizadas e assegurar a continuidade dos espaços criados com as áreas verdes existentes no entorno.
Esta exigência aborda de forma separada os seguintes aspectos da vegetalização:

- Terreno (exceto átrios, pátios, vias, caminhos, áreas de estacionamento) - Trata-se de estimular a presença vegetal em todas as partes do terreno onde isso for possível. Convém avaliar as superfícies vegetalizadas em relação à superfície total do terreno. As vias consideradas aqui são as vias para veículos leves, veículos pesados, transporte coletivo e entregas presentes no local do empreendimento.
- Área construída - Trata-se de favorecer a presença vegetal na área construída. São potencialmente vegetalizáveis: telhados, fachadas, empenas, etc.
- Tratamento dos estacionamentos para veículos leves - Conceber os estacionamentos de modo paisagístico, sobretudo com uma quantidade suficiente de árvores altas, ou de maneira vegetalizada.

Devem ser tomadas medidas em função do contexto, a fim de que a implantação do empreendimento no terreno e a área construída estejam em diálogo com as áreas verdes existentes no entorno.

A taxa de vegetalização corresponde à relação entre as superfícies vegetalizadas totais e uma dada superfície. No caso de árvores altas, ou de projetoções esparsas, é necessário contar a superfície que circunda as implantações (um círculo no pavimento em torno de uma árvore, por exemplo).

Atenção: neste caso, apenas os elementos constantes da concepção do empreendimento devem ser considerados (o que exclui, portanto, vasos e/ou jardineiras que não fazem parte dela). As outras superfícies (gramados ou zonas relvadas, por exemplo) são superfícies permeáveis. Na área construída, consideram-se as superfícies vegetalizadas da construção (telhados, paredes).

Vegetalização do terreno
A obtenção de 2 PONTOS requer a adoção de medidas relativas à vegetalização do terreno. Todos os espaços externos, exceto átrios, pátios (de recreação, de serviço, por exemplo), vias, caminhos e estacionamentos devem ser vegetalizados. O desafio consiste, portanto, em vegetalizar todas as superfícies que não sirvam para circular e/ou estacionar. Também deve ser elaborado e entregue ao usuário, ou ao gestor predial, um Manual de Conservação e Manutenção indicando as rotinas de conservação e manutenção de todas as espécies previstas.

Taxa de vegetalização da área construída
A obtenção de 2 PONTOS requer que 50% da cobertura, em superfície, seja vegetalizada. A presença de pátios vegetais no interior do edifício não é considerada aqui (essas superfícies são contabilizadas com os 2 PONTOS acima, referente à vegetalização do terreno).
Outros 2 PONTOS são obtidos se uma superfície vertical do edifício for vegetalizada, e represente no mínimo 10% da superfície total das fachadas do empreendimento.

Tratamento dos estacionamentos para veículos leves
A obtenção de 2 PONTOS requer a concepção dos estacionamentos externos (de superfície) para veículos leves ocorra de modo paisagístico, vegetalizando 25% (em superfície) das áreas de estacionamento. Não se trata, aqui, de adotar pontualmente elementos vegetais, mas de vegetalizar no mínimo 25% da superfície das vagas de estacionamento.
Para obter 4 PONTOS é necessárria a vegetalização de no mínimo 50% da superfície das vagas de estacionamento.

► Os diferentes pontos referentes ao terreno, à área construída e aos estacionamentos podem ser acumulados. Entretanto, para o tratamento dos estacionamentos VL podem ser obtidos 2 ou 4 pontos.

Lembretes:
As espécies especificadas devem atender às exigências para obtenção de 2 PONTOS da exigência 1.1.6. Devem ser complementares entre si, não invasivas, não alergênicas e não tóxicas, bem adaptadas ao clima e ao terreno, de modo a limitar as necessidades de irrigação, manutenção e adubagem.
A escolha das espécies deverá merecer uma atenção especial, a fim de que elas não prejudiquem a construção. Uma espécie invasiva é uma espécie exótica que pode se tornar um agente perturbador nocivo à biodiversidade autóctone dos ecossistemas naturais ou seminaturais nos quais ela se estabelece.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Vegetalização do terreno
2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: plano de massa ; nota de integração paisagística ; contrato entre particulares ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação do conjunto de espaços externos; nota de integração paisagística; projeto de paisagismo ~~(ex: VRD – vias e redes diversas)~~ especificando a cobertura vegetal e suas espécies por tipo de superfície externa.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra, manual de conservação e de manutenção.

Taxa de vegetalização da área construída
para ambas exigências de 2 PONTOS cada

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa específico para cobertura e/ou fachada.
Auditoria do PROJETO: projeto de cobertura e/ou de fachada e cálculo indicando o alcance do objetivo (% de superfície de cobertura e/ou fachada vegetalizada), projeto de paisagismo e memorial das espécies vegetais previstas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria da entrega da obra, manual de conservação e de manutenção.

Tratamento dos estacionamentos para veículos leves (VL)
2 ou 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa (ex: % de vegetalização das áreas de estacionamento ; plano de massa (implantação dos estacionamentos) e cálculo indicando a obtenção de pelo menos 25% ou 50% das áreas de estacionamento de superfície para veículos leves de maneira vegetalizada.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação dos estacionamentos, projeto de paisagismo e memorial descritivo das espécies vegetais previstas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra, manual de conservação e de manutenção.

1.1.6 Preservar / Melhorar a biodiversidade

Para obter 2 PONTOS, as espécies projetadas devem ser complementares entre si, bem adaptadas ao clima e ao terreno, de modo a limitar as necessidades de irrigação, manutenção e adubagem. Estas espécies também devem ser não invasivas e não alergênicas (ver subcategoria seguinte).

Para obter 2 PONTOS, deve-se realizar uma reflexão sobre a implantação do empreendimento no terreno de modo a perturbar o menos possível a fauna (ruído, iluminação) e danificar o menos possível a flora (rejeitos poluentes). Trata-se, desse modo, de posicionar criteriosamente as fontes de ruído e as fontes de luz (distanciadas de eventuais abrigos, por exemplo). Neste nível, é aceitável a reconstituição do habitat da fauna por meio da construção de ninhos, bebedouros, comedouros, etc.

Para obter 5 PONTOS : As medidas adotadas devem propiciar a melhoria da biodiversidade (fauna e flora). Solicita-se, assim, a realização de um estudo específico (por um ecologista) que leve em conta a trama ecológica quando ela existir, justificando as espécies especificadas sob a ótica de melhoria da biodiversidade e de reconstituição do habitat e das condições de vida da fauna no terreno. Este estudo deverá ser realizado em um período adequado, com métodos de inventário apropriados, e estes elementos deverão ser justificados em relação ao contexto. Este estudo deverá imperativamente considerar a presença do edifício, já que este pode ter uma influência notável na melhoria da biodiversidade no terreno. É igualmente importante preocupar-se com a biodiversidade na propria construção.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS Flora e 2 PONTOS Fauna e Flora:

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento ; inventário da fauna e da flora existente com lista das espécies a serem privilegiadas no sítio ; documentação do processo de licenciamento ; relatório fotográfico ; plano de massa do terreno explicando as disposições previstas para perturbar o menos possível a fauna e danificar o menos possível a flora ; objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: documentação do processo de licenciamento ; nota de integração paisagística ; projeto de paisagismo ; plano de massa do terreno explicando os dispositivos adotados para perturbar o menos possível a fauna e danificar o menos possível a flora ; projeto de iluminação externa.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção, manual destinado aos usuários / gestores.

5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento ; inventário da fauna e da flora existente ; planejamento de estudo específico para melhoria da biodiversidade e condições de vida da fauna (contrato, competências necessárias à equipe do empreendedor) ; objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: estudo específico e proposta para melhoria da biodiversidade e reconstituição do habitat e condições de vida da fauna local ; projeto de paisagismo e projeto implantação.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção, manual destinado aos usuários / gestores.

1.2 Qualidade dos espaços externos acessíveis aos usuários

Desafios ambientais

O desafio consiste em criar condições externas agradáveis para os usuários dos edifícios e do terreno, em termos de:

- conforto ambiental,
- conforto acústico,
- conforto visual,
- iluminação externa suficiente,
- espaços externos saudáveis.

Para isto, o ponto de partida é o balanço da análise do local do empreendimento (SGE), que indica os pontos positivos e as restrições das características do local do empreendimento em termos de incômodos, poluição e riscos.

Convém levar em conta, também, os eventuais impactos que o empreendimento possa ter sobre a qualidade dos ambientes externos: equipamentos ou atividades ruidosas, sombreamentos, etc.

Os espaços paisagísticos são um meio para tratar alguns dos elementos dessas exigências , como a proteção contra o sol ou os ventos. Eles são também fontes de incômodos acústicos indiretos (podas) ou de risco sanitário (alergias).

O tratamento da circulação no terreno deve observar os impactos acústicos e sanitários das escolhas propostas (circulações muito próximas das zonas ocupadas).

NOTA : Esta subcategoria 1.2 não se aplica aos empreendimentos que não têm espaços externos acessíveis aos usuários.

Exigências

1.2.1 Criar um conforto ambiental externo satisfatório

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento tenha um conforto ambiental satisfatório no terreno em relação ao vento, às precipitações e ao aporte solar.

O princípio da exigência é, a partir da análise do local e do próprio empreendimento (SGE), valorizar as operações que tenham adotado medidas satisfatórias para tratar estes aspectos.

A exigência trata estes três aspectos (vento, precipitações, insolação) da seguinte maneira:

> Para obter 2 PONTOS, deve-se identificar, a partir da análise do local do empreendimento, os efeitos indesejáveis dos ventos, das precipitações e da insolação do local do empreendimento e, em seguida, adotar medidas para tratar estes efeiitos de modo usual. Trata-se de adotar

disposições arquitetônicas, paisagísticas e de plano de massa que permitam a obtenção de uma gestão padrão do clima no terreno.
Por exemplo:

- para o vento - posicionamento adequado das zonas de ocupação prolongada, das entradas, etc;
- para as precipitações - proteção das entradas, das fachadas particularmente expostas, etc;
- para o aporte solar - consideração do potencial de insolação para a criação de espaços externos luminosos e frescos, consideração dos impactos do ambiente construído para explorar ou se proteger dos efeitos de sombra, garantir a proteção solar ou criar zonas sombreadas, etc.

Para obter 3 PONTOS, deve-se adotar uma estratégia de redução do efeito ilha de calor. Entende-se por ilha de calor o fenômeno de elevações localizadas de 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 isto, é desejável recorrer:

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

► Os diferentes pontos podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento, tais como rosa dos ventos, diagrama solar, relatório fotográfico dos sombreamentos naturais ou artificiais ; plano de massa do empreendimento com identificação dos espaços externos acessíveis aos usuários ; estudo das sombras existentes ; identificação dos efeitos dos ventos ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: plano de massa do empreendimento e projetos específicos que indiquem as medidas adotadas para proteger os espaços externos acessíveis aos usuários dos efeitos do vento, das precipitações e do sol.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: plano de massa ; projeto de implantação ; projeto executivo e memorial descritivo das fachadas e coberturas, indicando as estratégias adotadas para a redução do efeito ilha de calor.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores referenciando a problemática do efeito das ilhas de calor.

1.2.2 Criar um conforto acústico externo satisfatório

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento tenha um conforto acústico satisfatório no terreno.

O princípio da exigência é, a partir da análise do local e do empreendimento (SGE), valorizar as operações que tenham adotado medidas satisfatórias para tratar este aspecto.

Em função da identificação das fontes de ruído externo geradas pelo entorno imediato ou pela operação do empreendimento, pelos ruídos dos equipamentos técnicos do edifício, pelas fontes externas (vias, equipamentos vizinhos, etc.) e pelas atividades ruidosas no terreno (acesso, conservação, entregas, etc.), feita na análise do local (SGE), para a obtenção de 2 PONTOS, devem ser adotadas medidas para proteger os espaços externos frequentados, em função das atividades a que se destinam.

Estas medidas podem ser as seguintes:

- considerar os ruídos do espaço externo durante o arranjo do terreno, para proteger os espaços externos frequentados em função das atividades às quais se destinam;
- considerar os ruídos das instalações e equipamentos técnicos de operação, a fim de posicioná-los corretamente;
- dar atenção às circulações sobre o terreno e seus impactos acústicos (evitar a proximidade com locais de atividade calma, zonas de entrada e saída dos estacionamentos, etc.);
- considerar os ruídos das atividades no terreno que podem ser barulhentas (como a manutenção dos espaços verdes ou certas atividades impostas pela operação, etc.).

Para obter mais 2 PONTOS, deve-se adotar medidas arquitetônicas e técnicas, além da simples organização do terreno, para melhorar a qualidade do ambiente acústico. Estas medidas podem ser, por exemplo:

- implementação de obstáculos eventuais, de merlões de terra, por exemplo, no local das zonas de espera e na entrada e na saída dos estacionamentos, etc.,
- proteção das zonas de entregas,
- enclausuramento e proteção das instalações técnicas permitindo emissões de ruído mais fracas do que o exigido pela regulamentação,
- revestimento das vias que limite os incômodos sonoros,
- zona de estacionamento VP equipada com dispositivos de integração elétrica dos caminhões frigoríficos com seus sistemas de resfriamento (carga lenta),

Esses últimos 2 PONTOS são aplicáveis apenas se os incômodos previstos sejam tais que as medidas mitigadoras necessitem ir além do simples arranjo do terreno e do plano de massa (por exemplo, proximidade a uma via ruidosa que exija a instalação de barreiras acústicas) e, também, no caso do empreendimento permitir estas disposições suplementares (superfície suficiente, topografia, etc.).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento (identificação das fontes de ruído do ambiente, das fontes externas ao empreendimento, das medidas de ruído eventualmente tomadas, eventual cartografia sonora do local do empreendimento) ; plano de massa identificando as fontes de ruído externo e demonstrando que a organização do terreno considerou os incômodos sonoros do ambiente, do futuro empreendimento e das atividades ruidosas do terreno ; contrato entre particulares ; objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: plano de massa e projeto de implantação identificando as fontes externas de ruído, e demonstrando que a organização do terreno foi concebida levando em conta os incômodos sonoros do ambiente.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: mesmos documentos apresentados para obtenção dos 2 pontos anteriores ; objetivo específico indicado no programa; contrato entre particulares.

Auditoria do PROJETO: plano de massa e projeto de implantação identificando as fontes de ruído externas e internas ao empreendimento, e demonstrando que seus espaços externos tenham limitados os incômodos acústicos ; projetos de arquitetura e das instalações de sistemas contendo equipamentos emissores de ruídos.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra, manual de conservação e manutenção contendo recomendações para limitaçãode ruídos nas atividades de conservação e manutenção das áreas externas, manual destinado aos usuários / gestores; eventual medição de ruído nas áreas externas.

1.2.3 Criar um conforto visual satisfatório

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento disponha de um conforto visual satisfatório no terreno, e que as vistas oferecidas aos usuários sejam levadas em conta.

O princípio da exigência é, a partir da análise do local do empreendimento e do próprio empreendimento, valorizar as operações que tenham adotado medidas satisfatórias para tratar este aspecto.

A obtenção de 2 PONTOS requer a identificação, a partir da análise do local, das potencialidades e limitações do patrimônio natural e construído em termos de acesso às vistas e, a partir delas, a adoção de medidas de implantação do empreendimento no terreno a fim de otimizar o acesso às vistas.

Estas medidas podem ser as seguintes:

- oferecer, tanto quanto possível, por meio do plano de massa e da disposição dos espaços, o acesso às vistas para os espaços exteriores naturais ou agradáveis (existentes ou criados),
- oferecer, tanto quanto possível, por meio do plano de massa e da disposição dos espaços, o acesso às vistas para ambientes construídos marcantes ou clássicos,
- limitar, por meio do plano de massa e da disposição dos espaços, os incômodos visuais provocados pelo ambiente construído do entorno.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento (identificação das potencialidades e limitações do patrimônio natural e construído, regras urbanísticas, relatório fotográfico) ; plano de massa demonstrando que a organização do terreno considerou as potencialidades e limitações locais e do futuro empreendimento ; contrato entre particulares ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: plano de massa e projeto de implantação demonstrando a otimização do acesso às vistas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

1.2.4 Assegurar aos usuários do terreno o direito à qualidade sanitária dos espaços

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento crie espaços externos saudáveis no que se refere ao ar e aos solos. Convém, assim, que o empreendimento não aumente, potencialmente, a poluição do ar e dos solos.

O princípio desta exigência é, a partir da análise do local e do próprio empreendimento, valorizar as operações que tenham adotado medidas satisfatórias para tratar este aspecto.

A partir da análise do local, na qual são identificados os riscos de poluição dos espaços externos ou de incômodos olfativos, para obter 2 PONTOS, devem ser adotadas medidas de implantação do empreendimento no terreno considerando tais riscos.

Estas medidas podem ser as seguintes:

- zonas externas de ocupação prolongada protegidas dos ventos dominantes que poderiam trazer material particulado de atividades industriais vizinhas,
- posição das saídas de ar do edifício distantes das zonas ocupadas no terreno e fora da rota dos ventos dominantes,
- utilização de torres de refrigeração preferencialmente secas, em vez de úmidas, para diminuir ou suprimir partículas de água que possam favorecer a proliferação de legionelas (em caso de uso de torres de refrigeração úmidas, a implantação e a orientação das torres deverá evitar a proximidade com as janelas, as entradas de ar, etc.),
- minimizar a introdução de espécies alergênicas (exemplos de espécies de risco: ciprestes, bétula, gramíneas, ambrósia, amieiro, carvalho, parietária, artemísia, etc.),
- escolha de espécies que absorvam os poluentes do ar, a fim de evitar a degradação da qualidade sanitária dos espaços exteriores,
- medidas para evitar a poluição eventual do solo.

Observação: Na França, a RNSA (*Réseau National de Surveillance Aérobiologique* – Rede Nacional de Vigilância Aerobiológica) estabelece um índice de risco alergênico. O risco alergênico é um índice de exposição aos pólens. Trata-se da relação entre as concentrações polínicas e as manifestações clínicas. O índice de risco alergênico, estabelecido pelo RNSA depende do tipo de pólen, de sua concentração no ar e de sua repercussão clínica.

Para obter 4 PONTOS, deve ser realizado um estudo específico sobre o tratamento paisagístico do empreendimento que aborde o impacto do potencial alergênico das espécies especificadas. O objetivo aqui não é banir algumas espécies, mas oferecer um alto nível de qualidade sanitária aos ambientes externos, ao mesmo tempo em que se favorece o crescimento da biodiversidade no terreno. É, portanto, inteiramente possível introduzir espécies com potencial alergênico elevado, com a condição, no entanto, que elas sejam minoritárias ou que sua localização tenha sido especificamente determinada para minimizar os riscos sanitários para os usuários.

Para os frigoríficos :
Em razão do forte risco de disseminação de legionelas associado às torres de refrigeração úmidas (torre de refrigeração), a obtenção de 1 PONTO requer que se leve em conta também este risco sanitário para os espaços externos. Deste modo, é conveniente, no mínimo, reduzir a superfície estendida e o volume de água no circuito e, assim, manter uma concentração em legionela na água do circuito inferior a 1000 UFC/L, conforme o método padronizado da norma ISO 11731-2 [A].
As medidas tomadas podem ser, por exemplo, as seguintes:

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

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento (identificação das fontes de poluição externas por tipo de poluição e/ou incômodo olfativo, lista das espécies alergênicas, rosa dos ventos - dispersão dos poluentes) ; documentação processos de licenciamento ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: documentação processos de licenciamento ; plano de massa indicando as fontes de poluição externa e do próprio empreendimento e possibilidades de dispersão ; nota de integração paisagística comprovando a "limitação" da implementação de espécies não alergênicas no empreendimento ; projeto de paisagismo e memorial descritivo das espécies ; projetos das instalações de sistemas potencialmente poluentes (p.ex. ventilação mecânica controlada - extração do ar viciado, ventilação dos estacionamentos).
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra, manual de conservação e manutenção contendo recomendações para limitação de poluição e incômodos olfativos pelas atividades de conservação e manutenção das áreas externas, manual destinado aos usuários / gestores.

4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação e projeto de paisagismo contendo nota de integração paisagística específica abordando o potencial alergênico das espécies especificadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção contendo informações a respeito do potencial alergênico das espécies plantadas; manual destinado aos usuários / gestores.

Frigoríficos
2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; escopo do projeto e memorial descritivo do sistema de refrigeração industrial ; plano de massas.

Auditoria do PROJETO: projeto dos sistemas de refrigeração industrial e memorial descritivo incluindo fichas técnicas.
Auditoria da EXECUÇÃO: documento de vistoria de entrega da obra, manual de conservação e manutenção específico do sistema ; manual destinado aos usuários / gestores.

1.2.5 Assegurar uma iluminação externa noturna suficiente

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento disponha de uma iluminação externa satisfatória em termos de conforto e segurança.

Esta iluminação é relevante para as questões de conforto, mas também pela sensação de segurança de:

- entradas e acessos,
- zonas de circulação externas: aquelas que ligam o edifício às zonas de estacionamento ou aquelas pelas quais é feita a saída dos usuários do edifício e do terreno,
- zonas de resíduos (para os funcionários de limpeza, essencialmente),
- zonas com fraca luminosidade natural,
- etc.

Para obter 3 PONTOS, devem ser adotadas medidas que otimizem as sensações de conforto e de segurança nas entradas, acessos, áreas de estacionamento (de todos os tipos), zonas de circulação que interligam os edifícios aos estacionamentos, zonas de triagem de resíduos e de entregas, zonas de iluminação natural fraca ou sensíveis do ponto de vista da segurança, etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 PONTOS

Auditoria de PRÉ-PROJETO: plano de massa identificando as zonas onde os desafios de conforto e segurança são grandes, e que necessitam de um nível de iluminação particular ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: plano de massa; projeto executivo de iluminação externa e memorial descritivo, incluindo as fichas técnicas das lâmpadas e luminárias especificadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra; manual de conservação e manutenção dos sistemas de iluminação ; manual destinado aos usuários / gestores.

1.3 Impactos do edifício sobre a vizinhança

Desafios ambientais

Esta subcategoria trata do impacto do empreendimento (edifícios e áreas externas) sobre a vizinhança no que se refere:

- ao direito ao sol e à luminosidade natural,
- ao direito à tranquilidade,
- ao direito às vistas,
- ao direito à saúde,
- às limitações da poluição visual noturna.

O principal ponto de partida desta análise do impacto do empreendimento sobre a vizinhança é a análise deste face às características do seu local de implantação. Antes de tudo, o empreendimento não deve prejudicar a situação existente e, na medida do possível, deve tirar proveito dessa implantação para melhorar o entorno.

NOTA : Para a subcategoria 1.3, o termo "vizinhança" designa o conjunto de edifícios existentes, inclusive aqueles do local do empreendimento considerado. A subcategoria 1.3 não se aplica aos empreendimentos sem vizinhança nas proximidades. A subcategoria 1.3, entretanto,se aplica entre edifícios de um mesmo empreendimento, caso este tenha grandes dimensões e necessite de planejamento urbano interno.

Exigências

Considerações sobre a vizinhança:

São considerados como «vizinhança» os ocupantes dos terrenos vizinhos que poderiam ser afetados pela implantação do edifício em questão, e também os ocupantes dos outros edifícios ou espaços do próprio local do empreendimento, quando este possuir grandes dimensões. Neste caso, a vizinhança considerada consiste nos usuários dos outros edifícios, os eventuais residentes vizinhos (especialmente aqueles de abrigos ou estabelecimentos de saúde, mais sensíveis), os eventuais usuários da via pública ou de estabelecimentos públicos, etc.
O empreendedor deve caracterizar, durante sua análise do local do empreendimento (SGE), a vizinhança, seu potencial de sensibilidade, e o grau de incômodo potencial ocasionado por sua operação em função de suas atividades, e desta análise obter os efeitos sobre a hierarquização de suas prioridades para esta categoria, bem como sobre as disposições tomadas.

Considerações sobre o estado existente:

As medidas adotadas devem basear-se na análise do local do empreendimento para identificar a situação pré-existente.
No caso de ter havido, no terreno, edifícios que foram demolidos em virtude de uma reconstrução, mas esta reconstrução ter demorado a acontecer, o estado existente a considerar é o correspondente ao terreno com seus antigos edifícios e não o terreno limpo. De fato, mesmo se a

população tende a esquecer facilmente os edifícios existentes há mais de 5 anos, o empreendedor está no direito de reconstituir a situação anterior que apenas tardou a ser renovada.

1.3.1 Assegurar à vizinhança o direito ao sol e à luminosidade natural

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento assegure à vizinhança o direito ao sol e à luminosidade natural.

O princípio da exigência é, a partir da análise do local (SGE), valorizar as operações que adotem medidas satisfatórias para tratar estes aspectos. Esta exigência trata de modo separado estes dois aspectos:

A obtenção de 3 PONTOS requer a realização de estudo específico que identifique, a partir da análise do local, o estado existente em termos de insolação e iluminação natural e, em seguida, a adoção de medidas para otimizar o direito dos vizinhos ao sol e à luminosidade natural, considerando-se a duração da insolação e os efeitos de sombreamento que a implantação do empreendimento causa nos edifícios vizinhos. Estas medidas podem ser, por exemplo:

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

NOTA : Estes pontos são aplicáveis caso a situação do terreno (especialmente de sua superfície), os terrenos vizinhos, a natureza do empreendimento, etc. permitam seu tratamento. Um terreno pequeno localizado em um centro urbano denso não é, por exemplo, considerado para a obtenção destes pontos.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos da análise do local do empreendimento (mapa cadastral identificando a vizinhança, relatório fotográfico, estudo dos sombreamentos existentes e de seus impactos nos edifícios vizinhos); projetos utilizadas para a obtenção da licença de construção ; projetos indicando a volumetria dos edifícios vizinhos antes e após a execução do projeto ; objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: plano de massa ; projetos de implantação e de arquitetura ; estudo dos sombreamentos existentes e de seus impactos nos edifícios vizinhos ; nota indicando a volumetria e os sombreamentos aos edifícios vizinhos antes e após a execução do empreendimento.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; manual destinado ao proprietário / gestor predial contendo recomendações para futuras intervenções e reformas.

1.3.2 Assegurar à vizinhança o direito à tranquilidade

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento garanta à vizinhança o direito à tranquilidade, limitando as fontes de incômodos sonoros.

O princípio da exigência é, a partir da análise do local do empreendimento, valorizar as operações que adotam medidas satisfatórias para tratar este aspecto.

Após a identificação dos incômodos sonoros dos espaços externos, dos equipamentos e das atividades do edifício em relação à vizinhança, a obtenção de 2 PONTOS requer a localização adequada:

- dos espaços externos - entradas e saídas dos usuários, vias de acesso, zonas de espera na entrada e saída dos estacionamentos, zonas de entregas e de resíduos, conservação dos espaços verdes, etc.; estes espaços ruidosos devem estar localizados de forma a não perturbar os vizinhos, assim como devem situar-se longe dos ambientes e espaços sensíveis das propriedades vizinhas (especialmente no caso de contiguidade de edifícios).
- dos equipamentos - posicionamento dos equipamentos do edifício, localização das áreas técnicas, tomadas e saídas de ar, etc.
- dos locais emissores dos espaços internos - atividades particulares, locais com atividades com emissões sonoras superiores a 85 dB, isolamento dos locais, difusão de mensagens sonoras, etc.; nos espaços internos, estes equipamentos e locais emissores devem estar localizados de modo a limitar a propagação dos ruídos de equipamentos fora dos limites do local do empreendimento (dia e noite).

NOTA : Os ruídos dos espaços internos a serem considerados não estão ligados aos próprios usuários, mas às atividades programadas para o empreendimento. Por exemplo, ruídos devidos a conversas dos usuários na frente do edifício não são considerados aqui, mas se uma sala com alto-falantes que emitam música estiver prevista na construção, este incômodo deve ser levado em consideração.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos da análise do local do empreendimento identificando a sensibilidade ao ruído da vizinhança ; projetos utilizadas para a obtenção da licença de construção ; programa identificando os incômodos acústicos gerados pelas atividades ligadas ao edifício e a seus equipamentos; nota relativa aos objetivos em termos de emergências e recomendações adequadas ao funcionamento do empreendimento ; objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: plano de massa identificando a localização dos espaços externos ruidosos em relação à vizinhança ; projetos de arquitetura e de sistemas emissores de ruído incluindo uma nota sobre a acústica.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual de conservação e limpeza ; manual destinado ao proprietário / gestor predial contendo recomendações de uso e ocupação ; pesquisa de avaliação pós-ocupação aplicada à vizinhança ; eventuais medições de acústica.

1.3.3 Assegurar à vizinhança o direito às vistas

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendimento assegure à vizinhança o direito às vistas, especialmente a partir da situação existente.

O princípio da exigência é, a partir da análise do local do empreendimento (SGE), valorizar as operações que adotam medidas satisfatórias para tratar este aspecto.

Após a identificação das potencialidades e restrições do patrimônio natural e construído em termos de acesso às vistas pela vizinhança, efetuada na análise do local do empreendimento, a obtenção de 3 PONTOS requer a adoção de medidas na implantação do edifício no terreno a fim de otimizar o direito da vizinhança às vistas, a partir da situação existente, em termos de superfícies de espaços paisagísticos e de sombreamentos.

Pelo menos uma das disposições arquitetônicas ou técnicas seguintes devem ser tomadas para melhorar a situação existente:

- implantação de espaços verdes de superfície com área e visibilidade superiores às da situação existente;
- vegetalização da construção;
- diminuição das sombras ou degradação da situação existente inferior a 40%;
- etc.

Este ponto é aplicável caso a situação do terreno (especialmente de sua superfície), os terrenos vizinhos, a natureza do empreendimento, etc. permitam seu tratamento.

Logística/serviços de expedição de mercadorias/frigoríficos/halls de exposições :
Considerando L a distância entre o limite da propriedade vizinha e as fachadas do projeto e H a altura máxima do empreendimento, a obtenção de 1 ou 3 PONTOS requer, respectivamente:

- o respeito à regra L = 2H (1 PONTO) (caso a vizinhança seja sensível, com moradias, por exemplo).;
- o respeito à regra L = 3H (3 PONTOS).

Os diferentes pontos são aplicáveis caso a situação do terreno (especialmente de sua superfície), os terrenos vizinhos, a natureza do empreendimento, etc. permitam seu tratamento.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento (relatório com fotos da situação anterior ao empreendimento) ; plano de massa antes e depois do empreendimento ; projetos indicando a volumetria dos edifícios vizinhos antes e após a execução do projeto ; superfície das áreas verdes/paisagísticas antes do empreendimento ; objetivos indicados no programa (indicando a razão entre a situação existente e os objetivos buscados no empreendimento).

Auditoria do PROJETO: plano de massa ; projetos de implantação e de arquitetura ; estudo dos sombreamentos existentes e de seus impactos nos edifícios vizinhos ; nota indicando a volumetria e os sombreamentos aos edifícios vizinhos antes e após a execução do empreendimento ; imagens 3D de inserção antes e depois da execução do empreendimento ;

superfície das áreas verdes/paisagísticas antes e depois da execução do empreendimento ; nota comparativa da porcentagem de espaços paisagísticos antes e depois da execução do empreendimento.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; manual de conservação e limpeza ; manual destinado ao proprietário / gestor predial contendo recomendações de uso e ocupação e recomendações para futuras intervenções e reformas; pesquisa de avaliação pós-ocupação aplicada à vizinhança.

Logística/serviços de expedição de mercadorias/frigoríficos/halls de exposições
1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO : documentos de análise do local do empreendimento (relatório com fotos da situação anterior ao empreendimento) ; plano de massa antes e depois do empreendimento ; projetos indicando a volumetria dos edifícios vizinhos antes e após a execução do projeto ; objetivo indicado no programa (indicando a razão entre a situação existente e os objetivos buscados no empreendimento).
Auditoria do PROJETO: justificativa do respeito à regra L = 2 x H ou 3 x H (planos de massa, perspectivas, planos das fachadas, projetos implantação e arquitetura).
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado na auditoria do Projeto.

1.3.4 Assegurar à vizinhança o direito à qualidade sanitária dos ambientes externos

O objetivo desta exigência é garantir que o emprendimento assegure à vizinhança o direito à qualidade sanitária dos ambientes externos, sobretudo em relação à situação existente. Ela é o reflexo da exigência 1.2.4 Assegurar aos usuários do terreno o direito à qualidade sanitária dos espaços, mas sob o ponto de vista da vizinhança.

Requisito idêntico à exigência 1.2.4. genérica, exceto na pontuação conferida aos frigoríficos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:
Mesmas evidências apresentadas na exigência 1.2.4 genérica, exceto na pontuação conferida aos frigoríficos.

1.3.5 Limitar a poluição visual noturna

O objetivo desta exigência é limitar a poluição visual noturna para a vizinhança, seja ela proveniente de painéis, sinalizações ou da própria iluminação externa do empreendimento.

A obtenção de 3 PONTOS requer que sejam tomadas medidas para que os caminhos funcionais entre edifícios, as alamedas para pedestres entre edifícios de um mesmo local (dos estacionamentos às entradas do edifício) e as zonas de triagem dos resíduos e de entregas sejam iluminadas por um dispositivo de iluminação específico localizado, a fim de limitar a poluição visual noturna para os vizinhos.

Estas medidas podem ser, por exemplo:

- limitação dos níveis de luminosidade e existência de zonas iluminadas apenas onde for estritamente necessário em termos de conforto e segurança,

- instalação de equipamento que limite a iluminação difusa sobretudo em direção à abóboda celeste,
- supressão noturna da iluminação em certas partes do empreendimento que não interfiram na segurança,
- dimensionamento das sinalizações luminosas eventuais de modo mais restritivo do que o exigido pela regulamentação (posicionamento, tamanho, etc.),
- etc.

A obtenção de 2 PONTOS requer que sejam adotadas medidas para que a iluminação da sinalização do local não cause incômodos visuais noturnos para a vizinhança. Entre as disposições possíveis, estão:

- medidas referentes à localização, ao tamanho e à coerência das eventuais luzes de néon (respeito à regulamentação e medidas complementares voluntárias: cartas gráficas, dimensões, etc.),
- medidas para limitar a poluição visual devida à iluminação,
- implementação de sistemas de temporização programada das luzes de néon,
- sinalização coerente às funções desempenhadas e segurança necessária,
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: plano de massa indicando os caminhos funcionais entre edifícios, as alamedas para pedestres entre as áreas de estacionamento e as entradas do edifício, as zonas de triagem dos resíduos e de entregas ; objetivo indicado no programa (zona de iluminação desejada, tipo de iluminação (potência, regulação).
Auditoria do PROJETO: projeto do sistema de iluminação externa dos caminhos funcionais, das alamedas para pedestres entre as zonas de estacionamento e entradas dos edifícios, das zonas de triagem de resíduos e de entregas, demonstrando as medidas adotadas para limitar os incômodos visuais noturnos para a vizinhança ; memorial de especificações técnicas do sistema de iluminação, incluindo as fichas técnicas de lâmpadas, luminárias e outros equipamentos adotados.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: plano de massa do empreendimento ; plano de iluminação externa (localização da iluminação em néon) ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto do sistema de iluminação para as sinalizações; previsão do resultado visual da iluminação noturna ; memorial de especificações técnicas do sistema de iluminação externa, incluindo as fichas técnicas de lâmpadas, luminárias e outros equipamentos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local (se visita noturna), documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores ; pesquisa de avaliação pós-ocupação aplicada à vizinhança.

1.3.6 Escolher um local para o empreendimento que não traga incômodos à vizinhança

Esta exigência apenas se aplica para galpões de logística / serviços de expedição de mercadorias / frigoríficos / halls de exposições.

O objetivo desta exigência é escolher um local para o empreendimento em uma área que não implique na circulação de veículos pesados onde sua presença gere incômodos para os moradores locais.

O princípio desta exigência é avaliar o projeto em relação à passagem de caminhões nas proximidades de habitações vizinhas.

Naturalmente, este nível deve ser analisado globalmente, levando-se em conta todos os elementos relativos a esta questão: multimodalidade, utilização de veículos que permitam reduzir o tráfego geral no centro da cidade e os níveis de poluição dos veículos utilizados, etc.

Os PONTOS que se seguem são obtidos se a escolha do local do empreendimento não implicar na circulação de veículos pesados:

- no centro da cidade (1 PONTO),
- nas proximidades de habitações em um raio de até 100 m da via (2 PONTOS),
- nas proximidades de habitações em um raio de até 300 m da via (4 PONTOS).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1, 2 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local do empreendimento (mapa de localização do local do empreendimento em relação à rede viária local / centro da cidade / moradias) ; regulamentação da travessia da cidade ou vilarejo pelos veículos pesados ; previsão de passagem de veículos pesados pelo local do empreendimento.
Auditoria do PROJETO : comprovado na auditoria Pré-Projeto.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

Interações com as outras categorias

Categoria 4 "Energia"

Exploração das energias renováveis identificadas como exploráveis pelos projetos técnico e ambiental

Categoria 5 "Água"

Gestão das águas pluviais

Categoria 6 "Resíduos"

Infraestrutura e planejamento externo da disposição de resíduos em coerência com os serviços disponíveis localmente e com a infraestrutura interna de coleta

Globalmente

Todas as categorias interagem transversalmente com a categoria 1.

Interações com o SGE

Anexo A.1 - Análise do local do empreendimento

O resultado global da análise do local do empreendimento reúne os dados de entrada desta Categoria 1.

Referências

[A] ISO 11731-2:2004 - Qualité de l'eau -- Recherche et dénombrement des Legionella -- Partie 2: Méthode par filtration directe sur membrane pour les eaux à faible teneur en bactéries. (ISO 11731-2:2004 – Qualidade da água – Pesquisa e contagem das legionelas -- Parte 2: Método por filtração direta por membrana para as águas com fraco teor de bactérias).

[B] Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) – http://www.pollens.fr/accueil.php. (Rede Nacional de Vigilância Arerobiológica (RNSA) – http://www.pollens.fr/accueil.php).

[C] « Guide de bonnes pratiques : Légionella et tours aéroréfrigérantes » - Ministères de la Santé, de l'Industrie et de l'Environnement - Juin 2001. (« Guia das boas práticas: legionela e torres de refrigeração» - Ministérios da Saúde, da Indústria e do Meio Ambiente – Junho de 2001.).

[D] Guide du CETIAT (Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques) - « Les différents procédés de refroidissement d'eau dans les installations industrielles et non-résidentiels » - Février 2005. (Guia do CETIAT - Centro Técnico das Indústrias Aeráulicas e Térmicas - «Os diferentes procedimentos de resfriamento da água nas instalações industriais e não-habitacionais» - Fevereiro de 2005).

PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

2

Introdução

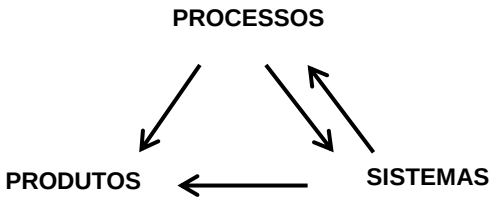
Um produto de construção é um elemento isolado que pode ser constituído por um ou vários materiais combinados, ou, ainda, um equipamento. Os produtos podem ser reunidos em componentes.

Um sistema é um conjunto de produtos e/ou de componentes empregados na construção tendo em vista assegurar uma ou mais funções (sistema de aquecimento, sistema de resfriamento, sistema de iluminação). Um sistema é uma solução arquitetônica e técnica que pode ser passiva ou ativa.

Um processo construtivo é uma solução organizada e bem definida relativa à estrutura do edifício (pilares e vigas, paredes estruturais), às demais vedações verticais 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 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, 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.

De um modo geral, os produtos, sistemas e processos são escolhidos levando-se em conta os principais desafios seguintes:

- Qualidade e desempenho técnico no uso: resposta do produto ao uso ao qual é destinado e oferta de garantias técnicas de solidez e segurança adequadas ;
As características intrínsecas dos produtos condicionam os desempenhos acústicos, energéticos, etc. da construção. Estes desempenhos são tratados nas outras categorias de QAE e não serão repetidos aqui, ainda mais por serem estabelecidos no escala da construção e não dos produtos, sistemas ou processos. Entretanto, a qualidade técnica dos produtos, sistemas e processos é uma base indispensável que as exigências de desempenho ambiental e sanitário devem considerar. Ela contribui para a perenidade da construção.

- Qualidade técnica da construção: contribuição dos produtos de construção à durabilidade e à adaptabilidade da construção durante sua vida útil ;

A “longevidade” dos ambientes está diretamente relacionada à flexibilidade dos espaços. Os materiais e os sistemas construtivos devem ser escolhidos sob esta ótica de adaptabilidade. Estes temas são essenciais no contexto de empreendimentos não-residenciais, levados a evoluir sem cessar ao longo de sua vida. Este desafio é tratado na presente categoria.

- Facilidade de acesso: escolhas construtivas que facilitem o acesso para a limpeza e a conservação da construção.
A resposta a este desafio contribui para a facilitação da conservação e da manutenção e, portanto, para uma maior durabilidade da obra, já que uma boa conservação garante a manutenção dos produtos construtivos e da construção em geral em estado não degradado. Este desafio é tratado na presente categoria.

- Impacto ambiental e sanitário da construção: contribuição (favorável ou desfavorável) dos produtos de construção aos impactos ambientais e aos riscos sanitários da construção ;
Os impactos ambientais dos produtos devem ser caracterizados com base em uma análise de ciclo de vida, uma vez que as diferentes fases do ciclo de vida de um produto, incluindo o transporte, podem causar impacto no ambiente. Este desafio é tratado na presente categoria. Os aspectos sanitários são apenas parcialmente tratados aqui, e se limitam às emissões químicas de certos produtos. Os outros aspectos são tratados nas categorias de qualidade sanitária.

- Qualidade arquitetônica: estética; valorização patrimonial; imagem; etc. ;
Este desafio, com sua dimensão subjetiva, não faz parte do escopo do presente referencial. Isto posto, os produtos participam da qualidade arquitetônica global da construção, a qual contribui para certos aspectos de qualidade ambiental, sobretudo em matéria de conforto e de relação com o local do empreendimento. Estes aspectos são tratados nas categorias de QAE correspondentes.

- Critérios econômicos *Este desafio não faz parte do escopo desse referencial da QAE, no entanto, a economia do empreendimento é tratada globalmente no referencial do SGE, privilegiando-se a abordagem de custo global.*

- Caráter social: adaptação do uso considerando os tipos de usuários do edifício; aceitação e apropriação pelos usuários. *Este desafio não faz parte do escopo desse referencial da QAE. Ele é considerado no referencial do SGE, no levantamento das necessidades e expectativas dos futuros usuários.*

Elementos valorizáveis

Os elementos avaliados e valorizáveis nesta categoria são:

- Produtos, sistemas e processos cujas características de adequação ao uso sejam verificadas, inclusive os produtos, sistemas e processos inovadores (2.1.1);
- Reflexão sobre a adaptabilidade da construção ao longo do tempo (organizacional e funcional, da obra limpa, da estrutura, do uso), considerando-se um ciclo de vida dos produtos, sistemas e processos construtivos adequado a esta reflexão (2.1.2) e considerando-se a desmontabilidade dos equipamentos e sistemas, bem como a separabilidade dos produtos (2.1.3);
- Produtos, sistemas e processos construtivos que respeitem o meio ambiente, quer os indicadores de impacto sejam dados por EPD (declarações ambientais de produtos), quer venham por outros meios (2.3.1), com escolha de produtos que considere critérios ambientais (2.3.2);
- Produtos e materiais que permitam um abastecimento do canteiro o menos poluente possível em CO_2 (2.3.3);

- Uso de um volume mínimo de madeira certificada (2.3.4);
- Escolha de produtos de construção com menor emissão possível de COV e formaldeído, respeitando, se possível, os limites de emissão recomendados, e escolhidos segundo estes critérios (2.4.1 e 2.4.2);
- Produtos em madeira cujos tratamentos não emitam poluentes (2.4.3).

Estrutura da categoria 2

2.1 Escolhas que garantam a durabilidade e a adaptabilidade da edificação

Desafios ambientais

Os impactos ambientais dos elementos constituintes de um edifício dependem de sua vida útil: curta (10 anos), média (25 anos) normal (50 anos) ou longa (100 anos). *Referência [J].*

O empreendedor deve refletir sobre a vida útil que deseja para o seu edifício: segundo sua destinação, implantação (provisória ou definitiva) e contexto urbano, o edifício vai se enquadrar na vida útil curta, média, normal ou longa. As escolhas construtivas irão depender da vida útil definida. Para tomar esta decisão, convém se posicionar na perspectiva da totalidade do ciclo de vida do edifício. É necessário também levar em conta os impactos produzidos durante a sua desconstrução. Assim, um edifício de longa vida útil não produz necessariamente um menor impacto ambiental do que um edifício de curta vida útil, se as escolhas de concepção deste último asseguram uma desconstrução com baixos impactos.

Os produtos, sistemas e processos construtivos contribuem para a adaptabilidade da construção, tanto para a vida útil curta (até 10 anos) como para vida útil média, normal ou longa (acima de 10 anos), de modo a antecipar as necessidades e as evoluções futuras prováveis, conduzindo a uma evolução com menores impactos ambientais, sem precipitar a obsolescência da construção. Os edifícios não residenciais, em sua maioria, passam regularmente por renovações pesadas e remodelagens em função das evoluções tecnológicas e das 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 desde a sua concepção.

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

Exigências

2.1.1 Escolher produtos, sistemas ou processo cujas características são verificadas e compatíveis com seus usos

O objetivo desta exigência é garantir que os produtos, sistemas e processos construtivos tenham suas características verificadas e compatíveis com seus usos. Sendo assim, o nível único BASE da exigência requer que os diferentes produtos, sistemas ou processos construtivos utilizados tenham características de adequação ao uso avaliadas e verificadas.

Para preencher estas condições, diversas alternativas são possíveis, tais como a escolha de produtos, sistemas e processos construtivos de empresas participantes e que estejam em conformidade com o PSQ correspondente a seu âmbito de atuação no programa SiMaC do PBQP-H[2]

OU

a) avaliação técnica pelo SINAT[3] do PBQP-H;
b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro (Modelos 1 a 8, exceto Modelo 6), conforme a NBR ISO/IEC Guia 65:1997;
c) realização de ensaios em laboratório acreditado pelo Inmetro.

Quando não houver PSQ correspondente e não for possível atender pelo menos uma das exigências acima (a, b ou c):

d) garantia da inspeção do produto no ato do recebimento assegurado pelo sistema de gestão da empresa construtora que vai utilizá-lo, de modo a recusar produtos não conformes, segundo requisitos previamente estabelecidos.

Para o nível BASE, os produtos, sistemas e processos construtivos devem estar em conformidade com pelo menos um dos critérios de escolha definidos acima para os produtos de cada uma das seguintes famílias:

- Estrutura portante vertical
- Estrutura portante horizontal
- Fundações
- Fachadas e revestimentos externos
- Telhados e coberturas
- Esquadrias voltadas para o exterior
- Revestimento de pisos
- Instalações prediais

[2] O PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) é um conjunto de diretrizes desenvolvidas pelo Ministério das Cidades - Secretaria Nacional da Habitação e seus parceiros privados, com o objetivo de melhorar a qualidade do habitat e contribuir para a modernização produtiva. Uma das atividades do PBQP-H é o SiMaC (Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos), que abriga diferentes PSQ´s (Programa Setorial da Qualidade), um para cada tipo de produto, que atestam a conformidade de fabricantes e seus respectivos produtos de construção com relação a padrões definidos de qualidade.

[3] O SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica) é uma iniciativa do PBQP-H que busca harmonizar procedimentos para a avaliação técnica de novos produtos de construção, quando não existem normas técnicas prescritivas específicas aplicáveis ao produto. Busca suprir, provisoriamente, lacunas da normalização técnica prescritiva, avaliando produtos não abrangidos por ela, sendo especialmente importante na avaliação e estímulo de produtos de inovação tecnológica e, portanto, na competitividade e avanço do setor produtivo **[II]**.

Selos de qualidade ABCP podem ser considerados indicadores de conformidade para os cimentos e blocos de concreto.

Esta exigência requer que os produtos, sistemas ou processos construtivos escolhidos sejam compatíveis ao uso da construção e ao seu local de instalação, em termos de eventual agressividade do ar interior, de taxa de umidade, de produtos estocados, de riscos de incêndio, etc. Em caso de locais ou zonas nos quais sejam impostas questões relativas à natureza dos produtos, sistemas ou processos construtivos, uma nota justificativa das escolhas efetuadas deve ser apresentada.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes para os projetistas em termos de processo de escolha dos produtos, sistemas e processos construtivos ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: memoriais descritivos dos produtos, sistemas e processos construtivos das famílias relacionadas neste requisito 2.1.1 e projeto executivo arquitetura; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora..

Auditoria da EXECUÇÃO: evidências da avaliação das características e da compatibilidade dos produtos, sistemas e processos construtivos das famílias relacionadas neste requisito 2.1.1 (fichas técnicas, laudos de ensaios, documentação de certificação, etc.); documento de vistoria de entrega da obra.

2.1.2 Refletir e garantir a adaptabilidade da construção ao longo do tempo em função da vida útil desejada e de sua utilização

Esta exigência tem o objetivo de avaliar a forma pela qual a construção considera e antecipa suas necessidades de adaptabilidade em função dos diversos tempos de vida útil presentes e da sua vida útil total. Ela avalia a adequação das escolhas construtivas em função desse tempo de vida útil.

A vida útil total prevista para o edifício pode ser curta (10 anos), média (25 anos), normal (50 anos) ou longa (100 anos). Estes tipos de vida útil se aplicam, por exemplo, aos edifícios de ensino, de escritórios, hospedagem turísticos do setor hoteleiro. Outras vidas úteis, mais curtas (a serem determinadas pelo empreendedor), podem, por exemplo, se aplicar aos edifícios comerciais ou a galpões de logística.
Além disso, em um edifício não há apenas uma vida útil, mas várias: a da envoltória, a da estrutura e dos elementos da obra bruta, a dos diferentes elementos da obra limpa, a dos diferentes equipamentos e sistemas. Convém, portanto, considerar esses diferentes tempos de vida útil nesta exigência, e justificar o atingimento do nível visado em função dessa duração, a fim de que elas, combinadas e planejadas, permitam estabelecer a vida útil global da construção. Esta é, sobretudo, a razão pela qual a exigência distingue os elementos da obra bruta e os elementos da obra limpa na exigência de adaptação das escolhas construtivas.

Reflexão sobre a adaptabilidade do edifício

A exigência é atendida a partir de uma reflexão prospectiva sobre o uso do edifício, a qual deve ser realizada pelo empreendedor. O empreendedor deve determinar:

- A duração da vida útil desejada para o edifício (vida útil total),
- A duração da vida útil "curta" do edifício, a qual representa o intervalo de tempo que já permite uma reflexão sobre a adaptação dos locais em função de seus usos; ela pode se repetir ao longo da vida útil desejada,
- A duração da vida útil de cada um dos produtos, sistemas e processos do edifício (obra bruta, obra limpa, equipamentos, etc.).

A partir desta reflexão prospectiva geral sobre os diferentes ciclos de vida presentes no edifício, deve-se realizar uma reflexão sobre a adaptabilidade desejada.

Esta adaptabilidade pode ser ligada:

- Unicamente a uma adaptabilidade organizacional e de dimensionamento dos locais,
- A uma adaptabilidade dos elementos de obra limpa e de elementos e sistemas técnicos,
- A uma adaptabilidade dos elementos estruturais,
- A uma adaptabilidade do edifício em caso de mudança ou evolução do uso.

O objetivo do nível BASE consiste em definir a vida útil prevista para a construção em um primeiro momento, assim como os critérios de adaptabilidade visados, com a finalidade de fundamentar a concepção dessa vida útil.

Trata-se aqui de realizar uma reflexão sobre a adaptabilidade do edifício levando em conta a adoção de medidas organizacionais e de dimensionamento dos espaços instalados, para permitir a adaptabilidade do edifício durante o seu ciclo de vida. Para tanto, torna-se necessário classificar os locais conforme a frequência esperada para essas adaptações: zonas de adaptação frequente / ocasional / sem necessidade de adaptação, e de realizar uma reflexão sobre a adaptabilidade dos locais pertencentes às zonas de adaptação frequente e ocasional.

As diferentes zonas podem ser, por exemplo: as zonas de escritórios, frequentemente adaptáveis, os sanitários, espaços onde a necessidade de adaptação é menos frequente, etc.
Exemplo de zonas em um edifício de escritórios:

- zona de adaptação frequente: as plataformas sem divisórias fixas;
- zonas de adaptação ocasional: as zonas de alimentação;
- zonas sem necessidade de adaptação: os sanitários, as circulações verticais, etc.

Para obter 2 PONTOS devem ser tomadas medidas organizacionais e de dimensionamento satisfatórias em relação aos sistemas, à obra limpa e à estrutura, para permitir adaptar estas zonas às eventuais evoluções de necessidades. São exemplos de medidas ligadas aos elementos arquitetônicos da obra limpa, aos sistemas técnicos ou à a estrutura que permitem justificar a obtenção desses 2 PONTOS:

- prever que cada local possa se adaptar a diferentes possibilidades de uso, a partir de uma intervenção mínima nos revestimentos e equipamentos técnicos terminais;
- superdimensionar e/ou otimizar os espaços técnicos tendo em vista possibilitar a adição de mais equipamentos: plenums, dutos e armários técnicos, circuitos, etc.;

- distribuição adequada dos locais (locais técnicos com relação aos locais ligados às atividade da construção, 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;
- dar preferência a sistemas que sejam facilmente desmontáveis ou adaptáveis;
- escolher sistemas de obra limpa (elementos arquitetônicos, fechamentos e divisórias, forros, distribuição), e sistemas técnicos (aquecimento, resfriamento, ventilação, etc.) que permitam uma adaptabilidade ao longo do tempo dos espaços, que vá além de uma simples reorganização ou de um simples superdimensionamento;
- utilizar revestimentos de solos facilmente desmontáveis;
- utilizar divisórias facilmente desmontáveis ou leves, se isto for pertinente para algumas partes da construção (atenção aos fechamentos que suportam elementos técnicos que possam se mover com eles ou que não apresentem características adequadas de estanqueidade ao ar);
- sistemas de forros que permitam a adaptabilidade dos espaços;
- utilizar 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 utilização ou não da inércia ao longo do tempo, possibilidade de passar de soluções ativas a soluções passivas, etc.;
- tipo e dimensionamento da estrutura e altura entre níveis que permitam a adaptabilidade dos níveis da construção;
- etc.

Para obter 4 PONTOS deve ser realizada uma reflexão global e adotadas medidas (estrutura, redes, etc.) que permitam a adaptabilidade do edifício por meio de soluções arquitetônicas e técnicas de obra bruta, antecipando mudanças ou evoluções do uso e possibilitando, portanto, evoluções possíveis de estrutura ou redes. Estas soluções devem ser justificadas em função da vida útil prevista para o edifício. São exemplos de medidas :

- utilizar 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 utilização ou não da inércia ao longo do tempo, possibilidade de passar de soluções ativas a soluções passivas, etc.;
- tipo e dimensionamento da estrutura e altura entre níveis que permitam a adaptabilidade dos níveis da construção;
- identificar e prever, desde a concepção do edifício, sua possível extensão horizontal (prever, por exemplo, uma extensão mínima de 30% das superfícies);
- identificar e prever, desde a concepção do edifício, sua possível extensão vertical (prever, 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.

E, para obter 3 PONTOS, deve-se avaliar a adequação entre os elementos escolhidos (produtos, sistemas e processos construtivos) para a constituição do edifício em função de seu uso e da duração de vida útil desejada. Trata-se de avaliar se as diferentes durações de vida dos diferentes produtos, sistemas e processos construtivos (em relação à sua utilização no edifício) correspondem à reflexão realizada para a obtenção dos pontos anteriores (2 PONTOS e 4 PONTOS), ou seja, o princípio é

verificar se as diferentes durações de vida dos produtos, sistemas e processos construtivos correspondem à reflexão realizada na exigência anterior.
Deste modo, é necessário garantir que a vida útil dos produtos, sistemas e processos construtivos de obra bruta correspondem à vida útil desejada para o edifício (vida útil total) e que as diferentes vidas úteis dos produtos, sistemas e processos construtivos de obra limpa (em função de seu uso) e dos elementos e sistemas técnicos estão em conformidade com as reflexões efetuadas na exigência anterior.

Consideram-se, para o presente referencial, as seguintes famílias de produtos:

OBRA BRUTA
Estrutura portante vertical: alvenarias estruturais, paredes maciças e pilares
Estrutura portante horizontal: lajes, vigas
Fachadas pesadas não portantes
Fundações
Estruturas de coberturas
Contrapiso
Revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)

OBRA LIMPA
Cobertura (telhamento, impermeabilização)
Divisórias de separação / distribuição
Fachadas leves e elementos de fachadas
Isolantes térmicos
Outros revestimentos de piso
Forros falsos
Esquadrias exteriores (janelas, vidraças, portas...)

Nota: O referencial francês, de acordo com a tradição do setor no país, separa as famílias de produtos naqueles empregados no "*gros oeuvre*" e no "*second oeuvre*". A tradução para o Brasil do primeiro termo para “obra bruta” não traz problemas. No entanto, a segunda torna-se mais difícil, pois não existe correspondência total, e a melhor tradução é o seu contraponto "obra limpa". O que diferencia os conceitos aqui e lá é o enquadramento dos revestimentos de parede e teto e o contrapiso, que quando de argamassa ou gesso no Brasil ainda é obra bruta (na França as divisórias não levam argamassa e no exterior os revestimentos são ou de fachada ventilada ou de monocapa de base acrílica, aplicada como pintura).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: nota justificativa sobre a adaptabilidade do edifício, definindo a vida útil prevista e a classificação dos locais conforme frequencia de adaptação esperada ; programa de necessidades.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e memorial descritivo contendo a nota justificativa sobre a adaptabilidade do edifício e dos ambientes projetados.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: diretrizes para os projetistas em termos de disposições técnicas para facilitar os processos de adaptação das zonas de adaptação frequente e ocasional e classificação dos locais conforme a frequencia de adaptação esperada; programa de necessidades.
Auditoria do PROJETO: memorial descritivo e projeto de arquitetura indicando e detalhando os produtos, sistemas e processos construtivos que facilitam a adaptabilidade nas zonas de adaptação frequente ocasional; justificativas sobre a adaptabilidade do edifício.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita aos locais de adaptação frequente e ocasional ; fichas técnicas dos produtos, sistemas e processos construtivos referenciando aspectos de adaptabilidade; documento de vistoria de entrega da obra; manual de conservação e manutenção; manual destinado aos usuários / gestores.

4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: diretrizes para os projetistas em termos de definição da vida útil prevista para o edifício, da adaptabilidade requerida para a estrutura da construção e para a evolução possível dos usos.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e memorial descritivo contendo nota justificativa sobre a adaptabilidade e evolutividade do edifício; planos apresentando as evoluções possíveis, descrição técnica dos ambientes e instalações prediais.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; fichas técnicas dos produtos, sistemas e processos construtivos relacionados à adaptabilidade e evolutividade; documento de vistoria de entrega da obra; manual de conservação e manutenção; manual destinado aos usuários / gestores.

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: definição da vida útil prevista para o edifício; nota justificativa a respeito da vida útil dos produtos, sistemas e processos da obra bruta e da obra limpa em relação à vida útil prevista para o empreendimento.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquietetura e memorial descritivo contendo a nota justificativa a respeito da vida útil dos produtos, sistemas e processos da obra bruta e obra limpa em termos de em relação à vida útil prevista para o edifício.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; fichas técnicas dos produtos, sistemas e processos construtivos relacionados às suas vidas úteis prevista e curta; documento de vistoria de entrega da obra; manual de conservação e manutenção.

2.1.3 Assegurar a desmontabilidade / separabilidade dos produtos e processos construtivos tendo em vista a gestão ambiental otimizada de seu fim de vida

O objetivo desta exigência é garantir que os produtos e processos construtivos sejam facilmente separáveis ou desmontáveis. Estas características devem ser compatíveis com a reflexão realizada na exigência 2.1.2.

A finalidade da exigência é garantir uma separabilidade que assegure uma gestão ambiental otimizada de seu fim de vida (por exemplo: a reciclagem fácil dos elementos construtivos). Assim, por exemplo, a presença de produtos colados não permite uma separabilidade fácil, e portanto uma reciclagem fácil. Do mesmo modo, elementos técnicos engastados ou selados não permitem uma desmontagem rápida. A reflexão realizada aqui deve, evidentemente, inserir-se na reflexão global solicitada em 2.1.2 sobre a adaptabilidade do edifício. Convém igualmente integrar a esta reflexão os produtos ou processos que podem ter utilidade após o final da vida útil do empreendimento.

Trata-se aqui, portanto, de utilizar produtos e processos construtivos que permitam uma gestão ambiental otimizada de seu fim de vida. Deve-se favorecer ao máximo, em um quadro econômico aceitável, a reutilização, o reemprego, a reciclagem, a valorização, etc., sendo o descarte de produtos e processos construtivos, por exemplo, apenas uma solução na falta de outra melhor.

Em coerência com a reflexão realizada en 2.1.2, convém tomar medidas para garantir a desmontabilidade / separabilidade das seguintes proporções de produtos para a obtenção da pontuação descrita a seguir:

> 1 PONTO: de 20 a 50% (em superfície) dos produtos da obra limpa, exceto estrutura, envoltória e equipamentos técnicos;
>
> 3 PONTOS*: mais de 50% (em superfície) dos produtos da obra limpa, exceto estrutura, envoltória e equipamentos técnicos;
>
> 4 PONTOS*: mais de 50% da envoltória (em superfície);
>
> 3 PONTOS*: os processos construtivos permitem, para a estrutura do edifício, a separação máxima dos produtos tendo em vista uma gestão ambiental otimizada de seu fim de vida.

► Os pontos indicados * podem ser acumulados.

Para obter os pontos relativos aos produtos de obra limpa, 1 PONTO e 3 PONTOS, deve ser demonstrada a reflexão realizada sobre os produtos da obra limpa, exceto estrutura, envoltória e equipamentos técnicos e, sobretudo, que as escolhas efetuadas levaram em conta a desmontabilidade/separabilidade dos produtos da obra limpa.
Os elementos da obra limpa considerados são as divisórias, portas, revestimentos internos, etc.

Para obter os 4 PONTOS relativos à envoltória também é necessário realizar esta reflexão e tomar medidas para pelo menos 50% da superfície da envoltória.

Para obter os últimos 3 PONTOS, esta reflexão e as medidas adotadas devem dizer respeito à estrutura do edifício.

Os processos construtivos devem, assim, permitir a separação máxima dos produtos tendo em vista uma gestão ambiental otimizada de seu fim de vida. Devem, portanto, ser separáveis, sem utilizar técnicas destrutivas pesadas, de modo a limitar seu descarte no final de sua vida.

IMPORTANTE: para obter o 1 PONTO e os 3 PONTOS, a separabilidade/desmontabilidade é atribuída unicamente aos produtos da obra limpa. Para obter 4 PONTOS e os últimos 3 PONTOS, todos os processos construtivos devem ser considerados.

Lembretes:

Um sistema construtivo é um conjunto de produtos e/ou componentes empregados na construção tendo em vista assegurar uma ou mais funções (sistema de aquecimento, sistema de resfriamento, sistema de iluminação). Um sistema é uma solução arquitetônica e técnica que pode ser passiva ou ativa.

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

MÉTODO DE CÁLCULO DAS SUPERFÍCIES:

- Considerar um produto (por exemplo, revestimento de piso leve) e determinar a superfície do produto instalada no edifício. Caso este produto, na forma como é aplicado, for separável, contabilizar a sua superfície na somatória de superfícies S1. Em caso negativo, contabilizá-lo em uma somatória de superfícies S2.
- Proceder de forma semelhante para todos os produtos do empreendimento atingidos pela exigência considerada.
- Determinar a soma S = S1 + S2.
- A exigência é satisfeita caso S1/S for superior ou igual a 50% (exemplo para os primeiros 3 PONTOS).

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades; diretrizes de projeto de arquitetura.
Auditoria do PROJETO: memorial descritivo; nota justificativa sobre a desmontabilidade / separabilidade dos produtos da obra limpa, indicando a fração assegurada em % de superfície.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; nota justificativa sobre a desmontabilidade / separabilidade no percentual requerido para a pontuação desejada para os produtos da obra limpa; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; fichas técnicas dos produtos da obra limpa.

4 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades; diretrizes de projeto de estruturas e arquitetura.
Auditoria do PROJETO: memorial descritivo ; nota justificativa a respeito da desmontabilidade / separabilidade dos elementos de envoltória (4 PONTOS) e/ou estruturais (3 PONTOS) em % de superfície.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; nota justificativa sobre a desmontabilidade / separabilidade de no mínimo 50% (em superfície) dos elementos de envoltória e/ou separabilidade máxima dos elementos estruturais; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção; fichas técnicas dos produtos de envoltória e estruturas.

2.2 Escolhas que facilitem a conservação da edificação

Desafios ambientais

Para que a conservação da construção seja realizada corretamente, é conveniente antecipar as dificuldades desta atividade, desde as etapas iniciais de desenvolvimento dos projetos, de forma a facilitar a sua realização.

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

- materiais: escolher materiais de natureza fácil 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 ele pode igualmente envolver a previsão dos elementos técnicos que serão úteis à fixação 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 quanto à conservação do edifício e dos equipamentos e sistemas: As questões de simplicidade de concepção destes, de facilidade de acesso e de meios para a permanência de seus desempenhos são tratadas na Categoria 7.1.

2.2.1 Escolher produtos, sistemas e processos construtivos de fácil conservação e que limitem os impactos ambientais da atividade de conservação

O objetivo desta exigência é garantir que os produtos construtivos escolhidos são de fácil conservação e não causam impactos ambientais significativos.

A obtenção de 1 PONTO, assim, requer simplesmente o estabelecimento de uma lista dos produtos e/ou processos necessários à conservação dos produtos construtivos. Os produtos construtivos visados aqui são os revestimentos internos (pisos, paredes, tetos).

Para os níveis de desempenho seguintes, deve- se realizar uma reflexão relacionada com o plano de manutenção previsto no SGE a respeito da facilidade de conservação dos produtos utilizados e dos impactos ambientais ligados a esta conservação.

Em termos de « escolha de produtos, sistemas e processos construtivos de fácil conservação », trata-se de escolher produtos construtivos de fácil conservação. Convém demonstrar, assim, que as escolhas recaíram sobre produtos, sistemas e processos de fácil conservação.

Em termos de « impactos ambientais », é preciso que os produtos, sistemas e processos escolhidos permitam limitar os impactos ambientais da atividade de conservação. Os impactos visados são o consumo de energia, a emissão de CO_2, o consumo de água e a produção de resíduos.

Em relação a estes quatro impactos, convém demonstrar, em relação à vida útil total da construção e globalmente na escala da construção, que as escolhas efetuadas permitem minimizar os consumos de energia (kWh/m²), as emissões de CO_2 (keqCO_2/m²), os consumos de água (m^3/m^2), e as quantidades de resíduos produzidas (kg/m²). A exigência tem, portanto, o objetivo de favorecer escolhas construtivas que limitem estes impactos ambientais.

A obtenção de 2 PONTOS requer que esta reflexão sobre os revestimentos internos (pisos, paredes, teto) seja feita em função da frequência de conservação prevista.

Para justificar a obtenção de 4 PONTOS, deve-se escolher produtos, sistemas ou processos que exijam pouca ou quase nenhuma conservação para as fachadas, telhados, proteções solares e janelas-vidraças-esquadrias. Para justificar o atendimento destes quatro pontos, é necessário que pelo menos 50% das superfícies consideradas, para no mínimo duas destas famílias, sejam compostas por produtos de pouca ou quase nenhuma conservação e de baixos impactos ambientais e sanitários.

Lembretes:

- Cadernos de encargos de manutenção ambiental e sanitária devem ser previstos desde a execução da obra e devem incluir as informações técnicas (características, desempenhos, etc.) mínimas necessárias, que deverão perdurar ao longo de toda a vida útil do edifício. Estes cadernos de encargos devem ser de conhecimento das construtoras e ou empreiteiros envolvidos desde a fase de licitação. Todas as operações de conservação e manutenção periódicas devem garantir a preservação dos níveis de tratamento ambiental e sanitário previstos no estado inicial da construção, ou redefinidos nas intervenções previstas, para que o edifício conserve e aperfeiçoe seu desempenho em termos de impactos ambientais e sanitários.

- Quando as escolhas dos produtos de construção impuserem a presença de certos materiais de difícil conservação, convém justificar fortemente a facilidade de acesso a estes elementos (ver SGE).

- Para garantir um compromisso global, as escolhas dos produtos, sistemas e processos construtivos devem considerar, especialmente para aqueles que devem ser rotineiramente conservados (pisos, paredes, tetos), exigências em termos de resistência mecânica, durabilidade, emissão de poluentes e condições sanitárias.

- Um produto que tenha limitada apenas a frequência de conservação, mas não os impactos desta conservação, não atende a este requisito. As justificativas apresentadas devem ser globais e demonstrar que, além da menor frequência de conservação, existem benefícios ambientais relacionados aos impactos anteriormente mencionados.

- A redução dos impactos ambientais não deve ser feita em detrimento da higiene. Trata-se de uma questão de eficácia da conservação futura e se relaciona com as escolhas de materiais e produtos.

- Para ajudar na escolha dos produtos de construção que serão rotineiramente conservados (pisos, paredes, teto), pode-se recorrer a opiniões de profissionais do ramo a respeito da facilidade de conservação e do nível de trabalho exigido dos funcionários da limpeza. Por outro lado, uma cartilha que integre as exigências em termos de resistência mecânica, facilidade de conservação, durabilidade e emissão de poluentes (exemplo: proibição de pinturas de base solvente cujos odores persistam muitos dias após sua aplicação) pode ser encaminhada ao pessoal da equipe técnica e a outros usuários a fim facilitar a escolha dos produtos.

- A facilidade de conservação de uma superfície não depende apenas dos materiais que a compõem, mas também de sua ergonomia (exemplo: cantos e rodapés arredondados são preferíveis aos ângulos retos - ver categoria 12).

Exemplos de evidencias a serem apresentadas nas auditorias:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, memorial descritivo, referência aos produtos e/ou procedimentos necessários para a realização das atividades de conservação dos revestimentos internos.
Auditoria da EXECUÇÃO: documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção; manual destinado aos usuários / gestores.

2 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, memorial descritivo, referência aos produtos e/ou procedimentos necessários para a realização das atividades de conservação dos revestimentos internos, informando claramente os atributos que limitam os impactos de conservação dos revestimentos internos (2 e 4 PONTOS) e de 50% da superfície das famílias indicadas (4 PONTOS).
Auditoria da EXECUÇÃO: documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção.

2.3 Escolha de produtos visando a limitar os impactos socioambientais da edificação

Desafios ambientais

Estão em curso, atualmente, projetos que compatibilizam dados ambientais dos produtos na escala europeia, tais como o ELCD ([L]), e mundial, 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 ([I]), IBU na Alemanha ([M]), BRE-Profiles no Reino Unido ([N]), RGMAT no Brasil ([Z]) etc.

Os produtos de construção são escolhidos geralmente 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 conduzir estes

dados para a escala da construção, de modo a permitir a escolha de produtos coerentes com a política ambiental global definida para o empreendimento.

Segundo as normas ISO 21930 em escala mundial [B], EN 15804 em escala europeia [A] e NF P01-010 na França [O], a contribuição dos produtos de construção para os impactos ambientais de uma construção se expressa por meio de dez indicadores de impacto.

São eles:

- consumo de recursos energéticos,
- esgotamento de recursos,
- consumo de água,
- resíduos sólidos,
- mudança climática,
- acidificação atmosférica,
- poluição do ar,
- poluição da água,
- destruição da camada de ozônio estratosférica,
- formação de ozônio fotoquímico.

Estes elementos, na escala de cada produto, devem em seguida ser traduzidos para a escala da construção. Esta tradução é realizada, ao nível europeu, pela norma EN15978 [C] elaborada pelo CEN TC350 (Comitê Técnico 350 do Comitê Técnico de Padronização), que corresponde, ao nível francês, à norma XP P01-020-3 [P].

O objetivo desta subcategoria é limitar globalmente os impactos ambientais na escala da construção.

Nota : Na adequação do referencial à realidade brasileira, entendeu-se que era importante acrescentar no processo de escolha de produtos da construção uma exigência que refletisse as dificuldades de natureza social do país, em particular a relacionada ao combate à informalidade na cadeia produtiva.

Exigências

2.3.1 Conhecer os impactos ambientais dos produtos de construção

O objetivo desta exigência é conhecer os indicadores de impacto ambiental dos produtos de construção utilizados no empreendimento, conforme a norma ISO 21930 (declaração ambiental de produtos) [B]. Na França, por exemplo, a norma NF XP 01-020 atende a estes critérios, podendo também ser utilizada na presente categoria.

Por equivalência, o conhecimento dos impactos ambientais dos materiais também pode ser obtido por meio dos guias ou documentos nacionais que retomam o conhecimento dos impactos ambientais sobre os materiais sob a forma estabelecida na norma europeia que apresenta os mesmos indicadores, os mesmos métodos de avaliação, etc.

As EPD (Declarações Ambientais de Produtos) são o meio privilegiado de coleta destes dados. Se isto não for possível, os dados podem ser coletados por meio de ACV (Avaliação de Impactos Ambientais Potenciais), de rótulos ecológicos submetidos a ACV, e outros. Entretanto, em todos os casos, os dados devem ser coletados em seu conjunto sob um formato idêntico e serem utilizados elementos comparáveis entre si (mesmos indicadores, mesmas bases de dados, etc.).

No Brasil, o conceito de EPD (Declarações Ambientais de Produtos) ainda é recente e há disponível poucas EPDs que seguem a norma ISO 21930, por este motivo, para auxiliar os empreendedores na escolha de produtos da construção civil considerando as características ambientais dos produtos, foi criada uma ficha padrão para que os fabricantes declarem algumas informações ambientais de seus produtos, esta ficha é denominada Ficha de informação de produto (veja o anexo A Modelo da Ficha de informação de produto, disponível no site www.aqua-hqe.com.br) e tem dois objetivos principais: auxiliar os empreendedores na escolha de produtos da construção civil e desenvolver uma familiaridade do mercado brasileiro às Declarações Ambientais segundo padrões internacionais. No entanto, as Fichas de informação de produto não substituem as EPDs.

Para o nível BASE, deve ser conhecida a procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, pedras, etc.). E, no caso de haver utilização de cimento na obra, devem ser conhecidas as características ambientais da fabricação e utilização dos diversos tipos e fabricantes de cimento e, para o concreto usinado e pré-moldados em concreto, devem ser identificados os seus fabricantes que utilizam os cimentos CP III ou CP IV em sua composição, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra.

A relevância do uso dos cimentos tipo CPIII ou CPIV está no fato de apresentarem altos teores de adições de escória de alto forno e de cinzas volantes, respectivamente, o que faz com que haja grande diminuição de emissões dos gases NOx, SOx e CO_2 no processo de sua fabricação (em kg do gás / tonelada de cimento), que apresentam importância relevante para o aumento do efeito estufa, e também valorizam o uso de resíduos de outras indústrias na produção de matéria-prima.

A obtenção de 1 PONTO requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambiental dos produtos de construção, conforme apresentado nas Fichas de informação de produto, para pelo menos 50% dos elementos em pelo menos duas famílias de produtos da obra limpa e uma família de produtos da obra bruta e/ou das vias.

Para a obtenção de 2 PONTOS, requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambiental dos produtos de construção, conforme indicado nas Fichas de informação de produto, para pelo menos 50% dos elementos em pelo menos quatro famílias de produtos da obra limpa e duas famílias de produtos da obra bruta e/ou das vias.

A obtenção de 4 PONTOS requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambiental dos produtos de construção, conforme indicado nas Fichas de informação de produto, para pelo menos 80% dos elementos de pelo menos quatro famílias de produtos da obra limpa e duas famílias de produtos da obra bruta e/ou das vias.

A obtenção de 6 PONTOS requer o conhecimento dos indicadores de impacto ambiental da obra bruta, baseado em uma ACV compatível com a norma ISO 21930 [B], para pelo menos 50% dos elementos de duas famílias de produtos da obra limpa e uma família de produtos da obra bruta e/ou das vias.

A obtenção de 8 PONTOS, requer-se o conhecimento dos indicadores de impacto ambiental, baseado em uma ACV compatível com a norma ISO 21930, para pelo menos 50% dos elementos de pelo menos quatro famílias de produtos da obra limpa e duas famílias de produtos da obra bruta e/ou das vias.

IMPORTANTE: as porcentagens requeridas referem-se às unidades funcionais dos produtos considerados. Por exemplo, se a unidade funcional do produto é o m² de superfície do produto e desejarmos conhecer os impactos para 50% dos elementos da família considerada, será necessário, portanto, conhecer os impactos para 50% da superfície total dos produtos da família.

Os indicadores de impacto ambiental da obra bruta, baseado em uma ACV compatível com a norma ISO 21930 devem ser calculados ao menos do « berço ao portão»[4], em versões futuras, os valores dos impactos ambientais deverão ser calculados para a vida útil total da construção.

O impacto do "consumo de recursos não energéticos" permite valorizar principalmente os materiais renováveis ou reciclados utilizados no empreendimento.

Princípio de determinação da contribuição dos produtos de construção aos impactos ambientais do empreendimento:

1. Escolher as famílias de produtos a avaliar, em função do nível de desempenho visado, para a obra bruta e vias, escolher os produtos entre as famílias seguintes:
   - infraestrutura externa (vias e outras redes),
   - fundações e infraestrutura,
   - superestrutura - alvenaria - obra bruta (horizontal e vertical),
   - telhado (vigamento - cobertura – estanqueidade).
   - para a obra limpa, escolher os produtos entre as famílias seguintes:
   - fechamentos - reforços - tetos suspensos,
   - fachadas não estruturais e esquadrias externas,
   - revestimentos internos (pisos – paredes – tetos).

Nota: o isolamento deve ser levado em conta por integração nas grandes famílias. Por exemplo, para utilização de um isolante no telhado deverá ser considerada a família "Telhado."

2. Listar todos os elementos constitutivos das famílias escolhidas da obra bruta e da obra limpa.

3. Obter as características ambientais dos produtos escolhidos.

   Os formatos definidos na norma NF P01-010 [O] e na norma PR-EN 15804 [A] são os mais pertinentes 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-lo com prioridade.

   Caso contrário, utilizar as EPD (Declarações Ambientais de Produtos) coletivas.

   Caso as EPD (Declarações Ambientais de Produtos) não estiverem disponíveis, procurar os dados disponíveis sob um formato compatível com a norma ISO 21930[B].

   E se estes dados não estiverem disponíveis, buscar diretamente os dados na indústria. Os dados ambientais não constantes nas fichas de declaração conforme à norma devem, no entanto, ser caracterizados com relação às exigências da norma (exemplo: informações sobre as etapas necessárias para o fornecimento de um dado);

[4] A expressão "berço ao portão" (do inglês "cradle to gate") inclui uma avaliação desde a extração das matérias primas até o portão da fábrica.

E, ainda, se esta pesquisa junto à industria se mostrar infrutífera, utilizar outras fontes tais como as ACV, bases de dados estrangeiras, a bibliografia, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora e aprofundamento do mapeamento local quanto à disponibilidade de recursos (naturais e cimentos).
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado nas auditorias anteriores.

Para os DIVERSOS PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projetos executivos e seus memoriais descritivos contendo notas justificativas a respeito dos indicadores de impacto ambiental considerados ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: evidências da avaliação e do resultado das informações obtidas para o percentual dado de produtos de construção; documento de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores.

2.3.2 Escolher os produtos de construção de forma a limitar sua contribuição aos impactos ambientais do empreendimento

O objetivo desta exigência é garantir que as escolhas dos materiais de construção foi realizada considerando a contribuição destes materiais nos impactos ambientais do empreendimento.

Para o nível BASE, os recursos naturais empregados (areia, brita, pedras, etc.) devem ter a sua procedência rastreada, inclusive com a demonstração de origem e licença de operação / extração do fornecedor. O uso do cimento CP III ou CP IV na obra, inclusive nos concretos moldados in loco, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra e com a análise de viabilidade técnica e econômica. E, outra exigência, é garantir que a escolha dos produtos de construção tenha sido realizada considerando a contribuição desses produtos aos impactos ambientais do empreendimento, e os cenários realizados.

O uso do cimento CP III ou CP IV na obra, inlcusive nos concretos usinados e pré-moldados fabricados com esses cimentos agrega 3 PONTOS.

O conjunto desta exigência está, portanto, submetido à utilização, no mínimo, dos conhecimentos dos elementos considerados no item 2.3.1 para auxiliar a escolha de produtos.

Trata-se de efetuar o cálculo dos impactos ambientais globais na escala do empreendimento conforme a norma ISO 21931 [D]. Os dois níveis seguintes são então atingíveis:

A pontuação é alcançada se vários cenários de contribuição dos produtos aos impactos do empreendimento foram estudados conforme a norma ISO 21931 ou conforme as Fichas de informação de produto (1 PONTO) e se, para as famílias de produtos estudadas no item 2.3.1, a escolha de produtos de construção considerou os impactos ambientais estudados, para a obra bruta OU para a obra limpa.

Requer-se simplemente, aqui, o estudo de várias soluções da obra bruta ou da obra limpa que permitam reduzir os impactos ambientais do empreendimento. É necessário terem sido considerados esses cenários na escolha dos produtos e princípios construtivos utilizados.

Maior pontuação é alcançado se vários cenários de contribuição dos produtos aos impactos do empreendimento foram estudados conforme a norma ISO 21931) ou conforme as Fichas de informação de produto (2 PONTOS) e se, para as famílias de produtos estudadas no item 2.3.1, a escolha de produtos de construção considerou de maneira otimizada os impactos ambientais estudados, para a obra bruta E para a obra limpa.

Trata-se, aqui, para cada família de produtos da obra bruta e da obra limpa estudada no item 2.3.1, de considerar os critérios ambientais na escolha dos produtos e princípios construtivos utilizados.

Estes diferentes cenários são realizados conforme a norma ISO 21931. Estes cenários podem ser realizados como se segue.

> **Para cada impacto ambiental:** listar os produtos analisados para cada família identificando a natureza do elemento e da unidade funcional;
>
> **Para cada produto:** a partir das fichas de dados, lembrar o valor do indicador por unidade funcional a natureza e a origem da informação (EPD – Declarações Ambientais de Produtos, norma europeia equivalente, norma nacional equivalente, industrial, bibliografia, etc.) e determinar a quantidade do produto no empreendimento (em m², m3, kg, etc.) e transformá-la em número de unidade funcional. Em seguida, calcular o valor do indicado, determinar a contribuição de cada família para o impacto ambiental somando os valores do indicador de cada produto e determinar a contribuição dos produtos de construção para o impacto ambiental somando as contribuições de cada família.

LEMBRETE: em todos os casos em que se ultiliza EPD, os dados devem ser coletados em seu conjunto sob um formato idêntico, e utilizar elementos comparáveis entre si (mesmos indicadores, mesmas bases de dados, etc.). No caso do estudo utilizando Fichas de informação de produto a avaliação será simplificada, visto que esta, a priori, não é baseada em ACV, no entanto, os princípios são os mesmos. Para efetuar os cálculos, diversas ferramentas podem ser utilizadas, como, por exemplo o software ELODIE (desenvolvido pelo CSTB) - http://www.elodie-cstb.fr e o software TEAM BUILDING (desenvolvido por ECOBILAN) – http://www.ecobilan.com/fr_team.php.

Também é possível efetuar esses cálculos com, por exemplo, a tabela resumo que se segue:

Impacto considerado:		Indicador:		Unidade:						
Família		Elemento			Indicador		Edifício		VALOR do INDICADOR Valor por UF x Nº de UF
		N°	Natureza / Tipo	UF (unidade)	Valor por UF	Origem	Conteúdo (m², m3, kg)	NbUF	
OBRA BRUTA	Família de obra bruta e/ou vias n°1	1							
		2							
		Total Família de obra bruta e/ou vias n°1							
	Família de obra bruta e/ou vias n°2 (nív. 2 e 3 PONTOS)	1							
		2							
		Total Família de obra bruta e/ou vias n°2							
OBRA LIMPA	Família de obra limpa n°1	1							
		2							
		Total Família de obra limpa n°1							
	Família de obra limpa n°2	1							
		2							
		Total Família de obra limpa n°2							
	Família de obra limpa n°3 (nív. 2 e 3 PONTOS)	1							
		2							
		Total Família de obra limpa n°3							
	Família de obra limpa n°4 (nív. 2 e 3 PONTOS)	1							
		2							
		Total Família de obra limpa n°4							
TOTAL									
Observações eventuais:									

Nota: Não esquecer de efetuar as substituições necessárias, levando em conta a relação entre a vida útil de cada produto e a vida útil desejada para o edifício.

Lembretes:

- a justificativa da obtenção do ótimo pode levar à consideração de fatores técnico-econômicos;
- a escolha de produtos de construção deve levar em conta também a política ambiental global do empreendedor.

Nota :

Em uma versão futura do referencial, os vários cenários de contribuição dos produtos aos impactos do empreendimento deverão ser estudados somente conforme a norma ISO 21931.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes para os projetistas em termos de processo de escolha dos produtos, sistemas e processos construtivos ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora e aprofundamento do mapeamento local quanto à disponibilidade de recursos (naturais e cimentos).
Auditoria da EXECUÇÃO: registros de rastreabilidade da procedência dos recursos naturais e dos cimentos utilizados na obra ; caracterização dos concretos utilizados.

1 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes para os projetistas em termos de processo de escolha dos produtos, sistemas e processos construtivos ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: projetos executivos e seus memoriais descritivos contendo notas justificativas a respeito dos indicadores de impacto ambiental e apresentando os diferentes cenários que justificam as escolhas (cenários que apresentem os balanços financeiros, Ficha de informação de produto, resultados de cálculos com softwares de tipo ELODIE ou TEAMBUILDING, outras fontes) ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: justificativa das escolhas pautadas nos estudos apresentados no item 2.3.1 anterior para obra bruta e/ou obra limpa ; documento de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores.

3 PONTOS:

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local ; objetivo indicado no programa ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora e aprofundamento do mapeamento local quanto à disponibilidade de concretos usinados e pré-moldados a partir de cimentos CP III ou CP IV.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros da natureza dos concretos utilizados quanto à presença do cimento CP III ou IV.

2.3.3 Utilizar materiais e produtos que permitam um abastecimento do canteiro de obras menos poluente em CO_2

O objetivo desta exigência é promover a utilização de materiais e produtos menos poluentes (em CO2), no mínimo para os produtos estudados no item 2.3.1.

Dois casos podem se apresentar aqui:
- matérias primas diretamente trazidas para o canteiro e ali utilizadas,
- produtos acabados (da obra bruta ou da obra limpa) utilizados no canteiro.

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

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

A obtenção de 2 PONTOS só ocorre na utilização de uma estratégia de transporte dos materiais e produtos do local de extração, de produção ou de transformação até o canteiro que privilegie as modalidades menos poluentes. Esta estratégia deve ter o objetivo de minimizar as emissões de CO_2 ligadas ao transporte dos produtos para o canteiro. E, para realizar este procedimento, pode-se monitorar os valores de emissões de CO_2 derivadas do modo de transporte das mercadorias.

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

Para que o ponto seja obtido, ele deve referir-se, no mínimo, ao conjunto dos produtos levados em conta nas exigências 2.3.1 e 2.3.2.

No presente referencial, considera-se que o conjunto dos produtos que integram esta subcategoria já disponham de dados ambientais (2.3.1). Estes dados ambientais, obtidos nas EPD (Declarações Ambientais de Produtos) ou em outros meios (ACV, bases de dados, etc.) levam em conta de modo médio os transportes. Isto representa a visão "média" do impacto dos transportes no ciclo de vida do produto. Este impacto é independente da estratégia de escolha finalmente utilizada no empreendimento considerado. Convém, portanto, preocupar-se, em seguida, com o modo no qual o abastecimento do canteiro leva em conta, a seu turno, o impacto do transporte entre os locais de extração de matérias primas, de produção ou de transformação dos produtos e o canteiro.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: nota apresentando a estratégia de transporte adotada e respectivos materiais e produtos.

2.3.4 Utilizar materiais e produtos que permitam neutralizar o CO_2

O objetivo desta exigência é garantir o uso de material renovável com origem legal e comprovada e propor a utilização de uma quantidade mínima destes materiais.

Entende-se que garantir a formalidade da procedência da madeira nativa e das madeiras de reflorestamento seja obrigatório. Neste requisito a pontuação é obtida na utilização de madeiras certificadas.

IMPORTANTE: Esta exigência só pode ser utilizada para produtos que demonstraram em 2.3.1 que suas características ambientais eram satisfatórias, e em 2.3.2 que elas eram melhores que as de outros produtos equivalentes, comparados em bases idênticas.

Para obter 2 PONTOS deve-se utilizar a madeira e produtos de madeira certificados FSC, PEFC ou Cerflor nas famílias: estrutura portante vertical, estrutura portante horizontal, esquadrias e revestimentos.

Para obter 3 PONTOS deve-se utilizar a madeira e produtos de madeira certificados FSC, PEFC ou Cerflor em todo o edifío e canteiro de obras.

Lembretes:

- DOF (Documento de Origem Florestal) é a licença obrigatória concedida pelo IBAMA para o controle do transporte e armazenamento de produtos e sub-produtos florestais de origem nativa.
- FSC (Forest Stewardship Council) tem sede na Alemanha e adota padrões internacionais de certificação; atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais (CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil).
- Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal) foi desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas Cerflor.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

2 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes para projetistas; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO : projeto executivo e memorial descritivo; nota a respeito da quantidade de madeira a ser adotada nas diversas famílias; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; inventário das madeiras utilizadas e famílias aplicadas ; registros das certificações.

2.3.5 Escolher fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva

O objetivo desta exigência é garantir a escolha de fornecedores formais, tanto de materiais quanto de serviços, com atuação formal. Sendo assim, exige-se para o Nível BASE que as escolhas feitas combatam a informalidade fiscal e trabalhista na cadeia produtiva, sendo escolhidos fabricantes de produtos que não praticam a informalidade fiscal e fornecedores de serviços que não praticam a informalidade fiscal e trabalhista na cadeia produtiva, dos produtos de cada uma das seguintes famílias:

- estrutura portante vertical
- estrutura portante horizontal
- fundações
- contrapiso
- revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.)
- outros revestimentos de piso
- sistemas prediais

- pintura

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documento de análise do local do empreendimento e disponibilidade da cadeia de fornecedores locais; diretrizes para especificação de materiais, produtos e sistemas construtivos; diretrizes para a empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: diretrizes para a área de Suprimentos e para a equipe técnica da obra.
Auditoria da EXECUÇÃO: relação dos fabricantes e fornecedores envolvidos nas referidas famílias; evidências do acompanhamento da formalidade dos fornecedores de produtos e serviços ao longo da obra.

2.4 Escolha de produtos visando a limitar os impactos da edificação na 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, bem como derivadas dos tratamentos da madeira. Ela se refere, assim, aos produtos de construção suscetíveis de emitir estes poluentes no ar do interior do edifício. Esta subcategoria também busca medir efetivamente esses poluentes.

São considerados nesta versão apenas 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 ao interior do edifício, ainda não são considerados por este referencial, já que os conhecimentos disponíveis sobre este ponto ainda não são suficientemente conclusivos até o momento.

IMPORTANTE: os galpões de logística, os serviços de expedição de mercadorias, os frigoríficos, assim como os halls de exposições, não são abrangidos por esta subcategoria 2.4.

Exigências

2.4.1 Conhecer o impacto sanitário dos produtos de construção na qualidade do ar interno

O objetivo desta exigência é garantir que os impactos sanitários dos produtos de construção na qualidade do ar interno sejam conhecidos de modo confiável.

COVT e Formaldeído:
O conhecimento das características sanitárias dos produtos de construção faz parte da exigência essencial "Higiene, saúde e meio ambiente" do Regulamento UE n°305/2011 de 9 de março de 2011[R]. Mas, na prática, as informações relativas às emissões de compostos orgânicos voláteis (COVT) e de formaldeído pelos produtos de construção e decoração raramente são fornecidas por seus fabricantes. Há métodos padronizados de caracterização das emissões de COVT e formaldeído pelos produtos de construção e de decoração como apresentados na série de normas internacionais ISO 16000 [S] e que permitem a caracterização das emissões de COVT e formaldeído pelos produtos de construção, decoração e mobiliário.
Esta caracterização é operada em dois tempos:

1) Simulação da geração de 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 de tubos de ensaio: ISO 16000-11.
2) Medida dos poluentes no ar:
   - dosagem de formaldeído por amostragem ativa: ISO 16000-3
   - dosagem dos COV por amostragem ativa: ISO 16000-6

IMPORTANTE: Para serem válidas as comprovações estas devem ser constituídas:

(a) por certificados emitidos para os produtos avaliados em seguida aos ensaios que permitam a atribuição destes selos. O quadro a seguir apresenta lista não exaustiva destes selos. Selos equivalentes aos mencionados são aceitáveis, desde que atendam às exigências da série de normas ISO 16000 citada acima, ou

(b) por resultados de testes efetuados por um laboratório acreditado. Neste caso, a comprovação da acreditação do laboratório deve ser apresentada.

Nota: Os laboratórios devem ser acreditados pelo Inmetro. Para ensaios realizados em outros países, há organizações nacionais de certificação em numeros países, ao nível internacional. É possível consultar a lista das organizações deste tipo filiadas à EA (European Cooperation for Accreditation – Coperação Européia para Certificação), ao ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) e ao IAF (International Accreditation Forum – Fórum internacional de Certificação) em seus respectivos sites.

Para as pinturas e vernizes de interiores, os procedimentos para a obtenção de selos ecológicos baseiam-se em exigências sobre o teor total de COV dos produtos, aplicando-se a diretiva européia 2004/42/CE [T], e não nas emissões de COV no ar interno.

As justificativas devem ser feitas a partir desta base, para estes produtos. Trata-se aqui, portanto, de demonstrar que os teores em COV das diferentes pinturas e vernizes utilizados são conhecidos e respeitam as condições do anexo II – Quadro A – Fase II da diretiva [E].

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

Para a obtenção de 1 PONTO, 100% dos produtos de construção e decoração devem ter as emissões das substâncias listadas abaixo inferiores a 1µg/m3 (estes valores são retirados dos limites franceses):

Tricloroetileno,
Benzeno,
Ftalato de bis(2-etilhexilo),
Ftalato de dibutila,

E

conhecidas as emissões de COVT e formaldeído para pelo menos 50% dos produtos em contato direto com o ar interno (em superfície), exceto pinturas e vernizes,

E

conhecidos os teores em COV para as pinturas e vernizes de interiores respeitando as condições do anexo II – Quadro A – Fase II da Diretiva Européia 2010/79/UE [E].

Para a obtenção de 2 PONTOS, as emissões de COVT e formaldeído devem ser conhecidas para pelo menos 80% dos produtos em contato direto com o ar interno (em superfície) e respeitadas as exigências para a obtenção do 1 PONTO anterior.

Para a obtenção de 4 PONTOS, as emissões de COVT e formaldeído devem ser conhecidas para 100% dos produtos em contato direto com o ar interno (em superfície) e respeitadas as exigências para a obtenção do 1 PONTO anterior.

Diferentes protocolos internacionais de avaliação dea emissões de COV e formaldeído:

PROTOCOLO	AFSSET	AgBB	GUT	M1	EMICODE EC1	E1
País de origem	França	Alemanha	Alemanha	Finlândia	Alemanha	Europa
Status	A definir	Regulamentar	Voluntária	Voluntária	Voluntária	Regulamentar (marca CE: EN 13986)
Produtos envolvidos	Produtos sólidos	Revestimentos de piso com alguma resistência ao fogo (têxteis)	Revestimentos de piso têxteis	Todos os produtos	Produtos para instalação revestimentos de piso	Placas de madeira
Normas de ensaio	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série ISO 16000	série EN 717, EN 120
Duração do ensaio	3 e 28 dias	3 e 28 dias	3 dias	3 e 28 dias	3 e 28 dias	Necessário para obter estabilidade (~ 10 dias)
Limite COVT	10000 µg.m-3 em 3 dias 1000 µg.m-3 em 28 dias	10000 µg.m-3 em 3 dias 1000 µg.m-3 em 28 dias	250 µg.m-3	250 µg.m-3 (piso) 500 µg.m-3 (parede)	1000 µg.m-3 em 3 dias 100 µg.m-3 em 28 dias	Não
Limite COV individuais	Sim (lista AgBB + ECA)	Sim (lista AgBB)	Sim (lista AgBB)	Não	Sim (lista EMICODE)	Não
Limite formaldeídos	Sim	Não	10 µg.m-3	62,5 µg.m-3 (piso) 125 µg.m-3 (parede)	Sim	123 µg.m-3 (0,1 ppm)
Limite compostos carcinogênicos	C1+C2 (UE) < 10 µg.m-3 em 3dias Cada C1 e C2 < 1 µg.m-3 em 28 dias	Cada C1 e C2 (UE) < 10 µg.m-3 em 3 dias Cada C1 e C2 < 1 µg.m-3 em 28 dias	C1+C2 (UE) < 1 µg.m-3	C1+C2 (IARC) < 2,5 em 5 µg.m-3	C1+C2 (UE) < 10 µg.m-3 em 3dias Cada C1 e C2 < 1 µg.m-3 em 28 dias	Não

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

Exemplos de evidências a serem apresetandas nas auditorias:

1, 2 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes para os projetistas de arquitetura e interiores e outros sistemas específicos; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: memorial descritivo contendo nota a respeito da qualidade sanitária dos produtos em contato direto com o ar interno ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; comprovação do conhecimento das emissões de COV e formaldeído de um certo percentual dentre os produtos em contato direto com o ar interno; manual de conservação e manutenção.

2.4.2 Escolher os produtos de construção de modo a limitar os impactos sanitários da construção

O objetivo desta exigência é garantir que os produtos de construção foram escolhidos em função de seu impacto sanitário.

Isto exige que sejam examinadas as características químicas (COVT, formaldeído) de no mínimo 2 produtos (variáveis), a fim de escolher aquele com menores emissões no ar interno. Para serem comparáveis, estas características deverão estar baseadas no mesmo protocolo de ensaio.

Elementos de reflexão para a pesquisa do ótimo:

- coleta dos dados das emissões químicas (COVT, formaldeído) para diferentes produtos - no mínimo 2 produtos por elemento analisado;
- escolha, sempre que possível, dos produtos que emitam menos poluentes químicos ao ar interior (para serem comparáveis, estas características deverão ser baseadas no mesmo protocolo de ensaio);
- justificativa das escolhas, principalmente quando houver conflito de interesses na escolha de produtos quanto às características olfativas, químicas, higiênicas, ambientais, etc.

Para obter 1 PONTO, o conjunto dos produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/tetos devem respeitar os seguintes limites de emissão:

COVT < 2000 µg/m^3 E/OU
Formaldeído < 120 µg/m^3

Para pontos adicionais, o limite de COVT do conjunto dos produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/teto deve ser :

COVT < 1500 µg/m^3 (2 PONTOS)
COVT < 1000 µg/m^3 (4 PONTOS)

Para pontos adicionais, o limite de formaldeído do conjunto dos produtos que constituem as superfícies pisos/paredes/teto deve ser :

Formaldeído < 60 µg/m^3 (2 PONTOS)
Formaldeído < 10 µg/m^3 (4 PONTOS)

IMPORTANTE: para serem válidos, os ensaios devem ter sido efetuados por um laboratório acreditado.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Para os DIVERSOS PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes para os projetistas de arquitetura e interiores e outros sistemas específicos; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: memorial descritivo contendo nota a respeito da qualidade sanitária dos produtos em contato direto com o ar interno; apresentação de diferentes cenários que permitam justificar a escolha para 100 % das superfícies (podendo inclusive serem cenários que apresentem os balanços financeiros para a escolha do "ótimo", Ficha de informação de produto) ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; comprovação do atendimento à taxa mínima de emissões de COV e formaldeído das superfícies de pisos, paredes e forros em contato com o ar interno (ficha técnica dos produtos e materiais, apresentando os dados de modo uniforme para todos os produtos) - no caso de ensaio realizado diretamente pelo industrial, comprovação de que o laboratório onde o ensaio foi realizado é credenciado ; manual de conservação e manutenção.

2.4.3 Limitar a poluição por eventuais tratamentos da madeira

O objetivo desta exigência é garantir, para as madeiras instaladas no edifício, que seus eventuais tratamentos não sejam emissores de elementos poluentes.

O nível BASE requer a utilização de produtos preservativos devidamente registrados e autorizados pelo Ministério do Meio Ambiente, através do IBAMA e da ANVISA.

Exemplos de evidênciasa serem apresentadas nas auditorias :

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes de projeto ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto executivo e memorial descritivo indicando os usos da madeira na edificação, preservativos recomendados e suas fichas técnicas; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; registros e autorizações apresentados pelos preservativos utilizados; manual de conservação e manutenção.

Interações com as outras categorias

A Categoria 2 interage com as outras categorias na medida em que as escolhas de produtos, sistemas e processos construtivos condicionam o desempenho das mesmas:

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"
Escolhas de produtos em função dos recursos materiais locais, impactos ambientais dos produtos julgados em função da sensibilidade do local do empreendimento (presença de um lençol freático, por exemplo)

Categoria 3 "Canteiro de obras"
Escolhas de produtos e processos com baixos impactos ambientais e sanitários durante a execução da obra

Categoria 4 "Energia"
Desempenho energético dos produtos

Categoria 5 "Água"
Escolhas dos equipamentos econômicos no uso da água cujas características são verificadas (certificação/parecer técnico)

Categoria 7 "Manutenção "
Escolhas de produtos de fácil conservação, e escolhas de produtos com baixos impactos ambientais e sanitários durante a vida útil, fase do ciclo de vida que inclui conservação/manutenção

Categoria 8 "Conforto higrotérmico"
Desempenho higrotérmico dos produtos

Categoria 9 "Conforto acústico"
Desempenho acústico dos produtos

Categoria 10 "Conforto visual"
Desempenho "visual" dos produtos

Categoria 11 "Conforto olfativo"
Escolhas de produtos com baixas emissões de odores

Categoria 12 "Qualidade dos espaços"
Escolhas de produtos que favoreçam boas condições de higiene

Categoria 13 "Qualidade do ar"
Escolhas de produtos com baixas emissões de poluentes para o ar

Categoria 14 "Qualidade da água"
Escolhas de produtos duráveis e com baixos impactos sanitários durante a vida útil (que não liberem poluentes na água)

Interações com o SGE

§1.1 Perfil de Qualidade Ambiental do Edifício

- Conformidade das escolhas com as necessidades funcionais e as características de uso expressas no programa de necessidades.
- Respeito às regulamentações em vigor (segurança, incêndio, etc.).
- Consideração das necessidades e expectativas de tratamento das partes interessadas.
- Coerência com uma reflexão inicial do empreendedor sobre a concepção do empreendimento, segundo uma perspectiva de desenvolvimento territorial sustentável, expressa por uma recomendação estratégica.
- Estudo econômico do empreendimento (privilegiando a abordagem de custo global).

Anexo A6 – Manual de conservação e de manutenção

Referências

[A] EN 15804 - «Déclaration environnementale des produits de construction – règles communes d'élaboration». (EN 15804 - «Declaração ambiental dos produtos de construção – regras comuns de elaboração»).

[B] ISO 21930 – «Bâtiments et ouvrages construits – Développement durable dans la construction – Déclaration environnementale des produits de construction». (ISO 21930 – «Edifícios e empreendimentos construídos – Desenvolvimento sustentável na construção – Declatração ambiental dops produtos de construção»).

[C] Pr EN 15978 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul – Juillet 2010. (Pr EN 15978 - Contribuição dos empreendimentos de construção para o desenvolvimento sustentável – Avaliação do desempenho ambiental dos edifícios - Método de cálculo – Julho de 2010).

[D] ISO 21931 – «Bâtiments et ouvrages construits – Cadre méthodologique de l'évaluation de la performance environnementale des ouvrages de construction». (ISO 21931 – «Edifícios e empreendimentos construídos – Quadro metodológico de avaliação do desempenho ambiental dos empreendimentos de construção»).

[E] Directive 2010/79/UE de la Commission du 19 novembre 2010 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils. (Diretiva 2010/79/UE da Comissão de 19 de novembro de 2010 relativa à redução das emissões de compostos orgânicos voláteis).

[F] NF EN 350-1 - «Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Partie 1: guide des principes d'essai et de classification de la durabilité naturelle du bois.» - Juillet 1994. (NF EN 350-1 - «Durabilidade da madeira e dos materiais derivados da madeira – Durabilidade natural da madeira maciça - Partie 1: guia dos princípios de ensaio e de classificação da durabilidade natural da madeira.» Julho de 1994).

[G] NF EN 350-2–«Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Partie 2: guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies

pour leur importance en Europe.» - Juillet 1994. (NF EN 350-2 - «Durabilidade da madeira e dos materiais derivados da madeira – Durabilidade natural da madeira maciça - Parte 2: guia da durabilidade natural da madeira e da impregnabilidade das essências de madeira escolhidas por sua importância na Europa.» Julho de 1994).

[H] NF EN 460 - «Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque.» - Juillet 1994. («Durabilidade da madeira e dos materiais derivados da madeira – Durabilidade natural da madeira maciça – Guia das exigências de durabilidade da madeira para sua utilização conforme as classes de risco». Julho de 1994).

[I] 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 produtosde construção - www.inies.fr).

[J] Norme ISO 15686, Bâtiments et biens immobiliers construits, Prévision de la durée de vie. (Norma ISO 15686. Edifícios e bens imobiliários construídos. Previsão da vida útil).

[K] 2ème Plan National Santé Environnement - www.sante.gouv.fr/deuxieme-plan-national-sante-environnement-pnse-2-2009-2013.html (Segundo Plano Nacional de Saúde e Meio Ambiente - www.sante.gouv.fr/deuxieme-plan-national-sante-environnement-pnse-2-2009-2013.html).

[L] 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 análises do ciclo de vida multissetorial. - http://lca.jrc.ec.europa.eu).

[M] 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 sados EPD do Instituto Bauen und Umwelt (Alemanha) – http://bau-umwelt.de/hp481/Environmental-Product-Declarations-EPD.htm).

[N] 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.

[O] NF P01-010 "Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction" – Décembre 2004. (NF P01-010 "Qualidade ambiental dos produtos de construção – Declaração ambiental e sanitária dos produtos de construção" – dezembro de 2004).

[P] NF P01-020-3 "Qualité environnementale des produits de construction et des bâtiments - Partie 3: évaluation des performances environnementales d'un bâtiment - Description du résultat de l'évaluation, de la méthode d'évaluation et de leurs déclinaisons à différentes étapes d'un projet" – Juin 200. (NF P01-020-3 "Qualidade ambiental dos produtos de construção e dos edifícios - Parte 3: avaliação dos desempenhos ambientais de um edifício – Descrição do resultado da avaliação, do método de avaliação e de seus desdobramentos nas diferentes etapas de um projeto" – junho de 200).

[Q] Guide des facteurs d'émission ADEME – V6.1 – Juin 2010. Chapitre 4 : Prise en compte des transports. (Guia dos fatores de emissão ADEME – V6.1 – junho de 2010. Capítulo 4: Consideração dos transportes).

[R] RÈGLEMENT (UE) N°305/2011 DU PARLEMENT EUROPÉEN du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction. (REGULAMENTO (UE)

N°305/2011 DO PARLAMENTO EUROPEU de 9 de março de 2011 estabelecenso condições harmônicas de comercialização para os produtos de construção).

[S] ISO 16000 – Air Intérieur. (ISO 16000 – Ar Interno).

[T] Directive Européenne 2004/42/CE du 21 avril 2004. (Diretiva Europeia 2004/42/CE de 21 de abril de 2004).

[U] NF P01-020-1 Bâtiment - Qualité environnementale des bâtiments - Partie 1 : cadre méthodologique pour la description et la caractérisation des performances environnementales et sanitaires des bâtiments - Mars 2005. (NF P01-020-1 Construção civil – Qualidade ambiental dos edifícios - Parte 1: quadro metodológico para a descrição e a caracterização do desempenho ambiental e sanitário dos edifícios – março de 2005).

[V] NF P01-020-2 "Qualité environnementale des produits de construction - Partie 2: Méthodologie d'évaluation des performances environnementales et sanitaires des bâtiments" – Mars 2005. (NF P01-020-2 "Qualidade ambiental dos produtos de construção - Parte 2: Metodologia de avaliação do desempenho ambiental e sanitário dos edifícios" – março de 2005).

[W] Efficacités énergétique et environnementale des modes de transport. Synthèse publique. – ADEME, 30/01/2008, 27p. (Eficácia energética e ambiental dos modos de transporte. Síntese pública. – ADEME, 30/01/2008, 27p.).

[X] Norme NF EN 15643-1 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la contribution au développement durable des bâtiments - Partie 1: cadre méthodologique général – Décembre 2010. (Norma NF EN 15643-1 – Contribuição dos empreendimentos de construção para o desenvolvimento sustentável – Avaliação da contribuição dos edifícios para o desenvolvimento sustentável.- Parte 1: quadro metodológico geral – dezembro de 2010.

[Y] Norme EN 15643-2 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation des bâtiments - Partie 2: cadre pour l'évaluation des performances environnementales– Avril 2009; (Norma NF EN 15643-2 – Contribuição dos empreendimentos de construção para o desenvolvimento sustentável – Avaliação dos edifícios - Parte 2: quadro para a avaliação do desempenho ambiental – abril de 2009).

[Z] RGMAT. http://www.rgmat.com.br.

CANTEIRO DE OBRAS

3

Introdução

A vida de um edifício é marcada por vários canteiros de obras: de sua execução, reabilitação, adaptação e desconstrução. Estes canteiros de obras originam diversas fontes de poluição e de incômodos que o empreendedor pode minimizar a fim de reduzir seus impactos ambientais.

De modo a permitir que as medidas adotadas para minimizar os diferentes impactos ambientais do canteiro de obras (produção de resíduos, incômodos, poluição e consumo de recursos) sejam duradouras, o empreendedor pode atuar junto aos que sofrem os impactos: trabalhadores do canteiro, vizinhos (permanentes) e transeuntes e visitantes (esporádicos). A experiência mostra, de fato, que quando as diferentes partes interessadas submetidas a estes impactos são envolvidas na etapa do canteiro de obras (antes dele começar e durante a obra), as medidas são mais eficazes e o canteiro de obras é muito melhor visto.

No entanto, esta ação depende da organização geral do empreendimento e da comunicação realizada pelo empreendedor com relação a ele. Este ponto também é tratado no SGE (§2.5 Comunicação).

IMPORTANTE: Quando um empreendimento de construção contém vários edifícios e apenas uma parte deles está incluída no perímetro de certificação, mesmo assim a categoria 3 se aplica como um todo ao conjunto do canteiro e os resultados são comuns a todos os edifícios certificados. Aplica-se a categoria 3 ao conjunto do canteiro. A taxa de valorização dos resíduos é a taxa de valorização dos resíduos do conjunto do canteiro.

Elementos valorizáveis

Os elementos avaliados e valorizáveis são os seguintes:

- Valorização dos resíduos de canteiro de obras: exigência 3.1.3,
- Modos construtivos para limitar na fonte a geração de resíduos de canteiro (pré-fabricação fora do canteiro, desperdícios por derramamento, etc.): exigência 3.1.2,
- Dispositivo de medição contínua dos ruídos e/ou vibrações do canteiro de obras: exigência 3.2.1,
- Instalação de sistemas para limitar a poeira nos canteiros: exigência 3.2.4,
- Instalação de sistemas de recuperação e tratamento de efluentes poluentes no canteiro de obras (kit de despoluição, etc.): exigência 3.2.3,
- Estratégias de limitação do consumo de energia no canteiro de obras: exigência 3.3.1,
- Estratégias de limitação do consumo de água no canteiro de obras: exigência 3.3.2,
- Gestão das escavações para limitar a retirada de terra: exigência 3.3.3.

Estrutura da categoria 3

3.1 Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras

Desafios ambientais

A gestão dos resíduos de construção e demolição é um desafio ambiental essencial para o futuro da Indústria da Construção Civil. Os resíduos de construção, cuja massa é tão representativa quanto à dos resíduos urbanos, têm também sido motivo do recrudescimento da regulamentação relativa à sua destinação final, que pode se dar em áreas destinadas ao seu beneficiamento ou à sua disposição final, como aterros de resíduos da construção civil (Resolução Conama no 307/2002). Hoje, portanto, torna-se urgente encontrar soluções para minimizar a produção desses resíduos e para desenvolver os processos de triagem, a coleta seletiva e as cadeias para o seu beneficiamento. O beneficiamento ou a valorização de um resíduo supõe o seu retorno ao ciclo produtivo e/ou de negócios, pelo reuso, reutilização, reciclagem ou regeneração, ou ainda sob a forma de energia, de forma a prolongar a sua vida útil ou mesmo iniciar um novo ciclo de vida útil.

Para otimizar a gestão dos resíduos de canteiro de obras, o empreendedor deve intervir sucessivamente em três etapas essenciais:

- **Fase de estabelecimento da documentação encaminhada para licitação ou aprovação junto aos órgãos públicos:** planejamento do sistema a ser adotado para o gerenciamento dos resíduos que serão gerados no canteiro de obras, sob a forma de apresentação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em conformidade com o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deve ter sido elaborado e publicado pelos Municípios brasileiros em conformidade com a Resolução Conama no 307/2002.

- **Etapa de preparação técnica:** identificação e classificação dos resíduos produzidos, pesquisa e escolha das modalidades de coleta, redução dos resíduos na fonte, escolhas construtivas coerentes (sistemas e processos construtivos, etc.) e antecipação da organização da triagem (áreas de armazenamento e circulação, logística de canteiro, planejamento das coletas, etc.).

- **Etapa de gerenciamento do canteiro de obras:** garantia do monitoramento da qualidade da triagem, valorização dos resíduos considerando as cadeias locais e rastreabilidade dos resíduos gerados.

Importante: se a operação for precedida por uma demolição de uma ou mais edifícações existentes, estas atividades também devem ser levadas em consideração nas avaliações.

3.1.1 Identificar e quantificar, por tipo, os resíduos do canteiro de obras

Esta exigência, de nível BASE único, tem por objetivo identificar os resíduos do canteiro de obras e estimar as quantidades produzidas.

Para o nível BASE, a exigência é adotar medidas simples para facilitar o respeito à regulamentação em termos de eliminação dos resíduos gerados no canteiro de obras. As seguintes exigências devem ser respeitadas:

- Identificação, a partir da fase de planejamento do canteiro de obras, dos resíduos que serão produzidos no canteiro e indicar a sua classificação, por categoria, conforme a resolução Conama no 307/2002:
  - Resíduos de Classe A (inertes reciclados como agregado): concreto, blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, tijolos e assemelhados, etc.
  - Resíduos de Classe B (inertes recicláveis): madeira, plásticos, papelão e papéis, metais, gesso, etc.
  - Resíduos de Classe C (inertes para os quais ainda não há tecnologia disponível para reaproveitamento. elementos isolantes, etc.
  - Resíduos de Classe D (perigosos): amianto, ferramentas e embalagens contaminados por resíduos perigosos, tintas, solventes, óleos, etc.

    Nota: os materiais contendo pintura com chumbo são classificados como resíduos perigosos e, em desconstruções, é recomendada a realização de um diagnóstico para auxiliar no isolamento e na extração destas pinturas de suas superfícies de origem.

- Apresentação, para cada categoria, da estimativa das quantidades de resíduos que serão produzidas.

Espera-se, em seguida, ao longo de toda a fase de canteiro de obras, que sejam tomadas medidas para determinar e monitorar as quantidades produzidas (em kg) para cada categoria.

Para atender esta exigência, é necessário garantir o rastreamento dos resíduos por meio de:

- formulários de controle,
- certificados de pesagem ou de retirada,
- certificados de depósito em centrais de triagem,
- sistema de contagem das caçambas ou containers no canteiro e monitoramento de suas quantidades,
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora; Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (caso já tenha sido desenvolvido).
Auditoria do PROJETO: projetos executivos ; memorial descritivo dos diversos projetos ; Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil contendo a identificação e quantificação dos resíduos por classe ; objetivos descritos no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: registro do monitoramento das quantidades produzidas por classe.

3.1.2 Reduzir na fonte a produção de resíduos do canteiro de obras

Esta exigência procura reduzir, na fonte, a produção de resíduos do canteiro de obras.

Para obter 1 PONTO, deve-se adotar medidas técnicas e/ou organizacionais para reduzir na fonte a produção de resíduos do canteiro de obras. De fato, bons projetos executivos de arquietetura e instalações, uma boa preparação do canteiro e um gestão otimizada são as técnicas mais simples para limitar a produção de resíduos.

Para tanto, é necessário, sobretudo, envolver e comprometer ao máximo o conjunto de intervenientes do canteiro de obras, implementar procedimentos e planos de gerenciamento, preparar o canteiro com antecedência, desenvolver projetos modulares, realizar reuniões de síntese e planejamento, utilizar ferramentas gerenciais, etc.

Nota: as técnicas utilizadas decorrem das medidas previstas no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Exemplos de medidas técnicas ou organizacionais:

- Programação de reuniões de compatibilização de projetos.
- Modulação rigorosa dos componentes de alvenaria, dos revestimentos de pisos, das divisórias, etc. (implementação de um projeto modular) evitando perdas.
- Evitar embutimentos.
- Uso de ferramentas gerenciais, tais como projetos para produção.
- Padronização de formas, permitindo minimizar as perdas de madeira.
- Escolha de produtos, processos e sistemas que gerem a menor quantidade de resíduos possível durante a execução.
- Integração ao plano de instalação do canteiro de obras de um plano específico para o gerenciamento de resíduos com a finalidade de definir, com antecedência, as modalidades de coleta e triagem dos resíduos e precisar as seguintes informações:

- se a triagem será realizada no canteiro ou fora dele;
- quando triagem realizada fora do canteiro, se os resíduos serão transferidos para uma plataforma de agrupamento ou de triagem ou se serão encaminhados diretamente para as cadeias de valorização encontradas;
- se os resíduos serão transportados diretamente aos centros de tratamento ou se serão confiados a uma transportadora-gerenciadora;
- quando triagem realizada no próprio canteiro, se uma área específica para a estocagem e o agrupamento de resíduos será prevista;
- qual o grau de detalhe da triagem, de modo que vá além da simples separação das tipologias de resíduos (exigência de nível BASE do item 3.1.1). Podem ser realizadas, por exemplo, triagens entre os resíduos classe B (coleta separada de madeira, metais, papelão, etc.), triagens entre os resíduos classes C e D (separação dos resíduos contendo gesso, chumbo, amianto, por exemplo).

Nota: podem ser previstas diversas caçambas a fim de otimizar a triagem, mas também uma única compartimentada é aceita nos casos de falta de espaço.

- Desenvolvimento do plano de gerenciamento de resíduos, bem antes do início do canteiro e integrado ao plano de instalação do canteiro de obras, baseado na análise do local do empreendimento e em conformidade com os espaços disponíveis, as cadeias locais de coleta disponíveis e os objetivos do empreendedor (técnicos, econômicos e ambientais)

– no caso da triagem no canteiro ser impossível (em função de tamanho, por exemplo), os resíduos deverão ser encaminhados a uma central de triagem.

- Plano de gerenciamento de resíduos apoiado em estudo técnico e econômico que permita determinar o nível de triagem a ser realizada, em função da estimativa de peso dos resíduos por classe (exigência de nível BASE do item 3.1.1) e da consulta aos diferentes serviços de tratamento de resíduos disponíveis localmente, incluindo a definição das ações prioritárias a serem adotadas para reduzir a geração de resíduos na fonte.
- Triagem por categoria gerada ao longo do desenrolar do canteiro de obras, em função de suas restrições e das potencialidades das cadeias de valorização locais existentes, privilegiando alternativas de destinação a distâncias de no máximo 150 Km do canteiro de obras.
- Acondicionamento dos resíduos em recipientes apropriados de acordo com localização no canteiro de obras e da etapa de execução dos serviços (obra bruta ou obra limpa) - "bags" ou bombonas de cores diferentes podem ser utilizadas para reunir os diferentes resíduos nos andares.
- Medidas contratuais em relação à(s) empresa(s) intervenientes no canteiro de obras. Estas medidas são diferentes para um canteiro de construção nova e um de reabilitação: (a) realização de um "diagnóstico resíduos" a ser comunicado aos intervenientes por meio dos documentos de concorrência e introdução de informações contextuais que permitam uma melhor definição da gestão do canteiro; (b) elaboração de uma exigência específica “desconstrução” para a otimização do grau de desconstrução em função das informações contextuais.
- Implementação efetiva do plano de gerenciamento de resíduos elaborado e suas medidas previstas para coleta e triagem dos resíduos especificamente gerados pelo empreendimento – atenção para garantir separação física dos resíduos evitando contaminações e misturas indesejáveis e adotando sinalização clara dos recipientes/containers e fluxos.

Para obter 3 PONTOS, além das exigências para a obtenção do 1 PONTO anterior, é preciso tomar medidas relativas às técnicas construtivas para reduzir na fonte a produção de resíduos de canteiro.

Exemplos de medidas relacionadas às técnicas construtivas:

- Privilegiar a fabricação fora das dependências do canteiro (pré-fabricação em usina, produção de concreto fora local do empreendimento, etc.).
- Otimizar os sistemas construtivos, utilizando componentes pré-fabricados, planejando as peças de carpintaria, etc.
- Calcular previamente a quantidade de elementos a serem utilizados e prever sua disposição, utilizando ferramentas formais (ferramentas informatizadas para este fim),
- Demonstrar que as técnicas construtivas praticadas permitem uma redução na massa total dos resíduos gerados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes de projeto estruturas, arquietetura e instalações prediais ; objetivo no escopo de contratação da empresa contrutora.
Auditoria do PROJETO: projeto executivo ou recomendações contidas nos respectivos memoriais dos sistemas estruturais, de vedação, de revestimento e de instalações prediais capazes de promover a redução na geração de resíduos ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora, identificando as etapas de preparação do canteiro e as medidas adotadas relacionadas, incluindo a responsabilidade de seus subcontratados.
Auditoria da EXECUÇÃO: nota de cálculo comprovando que a massa dos resíduos gerados foi reduzida por medidas técnicas e/ou organizacionais (1 PONTO) ou pelas técnicas construtivas escolhidas (3 PONTOS) ; relatório fotográfico ; registros específicos das medidas adotadas pela construtora para reduzir os resíduos na fonte, por exemplo: contratos dos fornecedores incluindo cláusulas sobre a redução dos resíduos, detalhes dos planos de estocagem, apresentação de modos de construção que permitam uma redução da massa total de resíduos gerados, etc. ; registros do sistema de gestão de insumos e resíduos.

3.1.3 Valorizar ao máximo os resíduos de canteiro em adequação com as cadeias locais existentes e assegurar-se da destinação apropriada dos resíduos

Esta exigência objetiva propiciar a valorização dos resíduos já no início do canteiro. Ela está estreitamente ligada à seguinte (3.1.4), já que a valorização só é eficaz se os resíduos forem previamente coletados, triados e agrupados de maneira otimizada.

Os resíduos de canteiro possuem exigências diferentes conforme a sua classificação. Certos tipos de resíduos devem respeitar regras rigorosas em relação à sua triagem, transporte, acompanhamento e descarte final :

Resíduos perigosos (classe D da resolução CONAMA 307)
Tratam-se dos resíduos contendo amianto, restos de tinta com solventes, pinturas, colas, vernizes e mastiques contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas, óleos lubrificantes, madeiras tratadas, terras poluídas, hidrocarbonetos, graxas, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, etc.
Estes resíduos podem ser queimados em uma usina de incineração para resíduos perigosos, exceto aqueles contendo amianto, os quais possuem exigências especiais em termos de eliminação (ver abaixo) ou ser descartados em aterros Classe I.

Resíduos Inertes (classe A da resolução CONAMA 307)
Tratam-se dos resíduos não submetidos a nenhuma 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 não estão submetidos a nenhuma regulamentação especial. Eles podem ser reutilizados no próprio terreno, reciclados na forma de agregados, utilizados para nivelamento de superfícies do canteiro ou de pavimentos, ser coletados por uma central de triagem e reciclagem de resíduos de canteiro ou dispostos em aterros de inertes.

Resíduos Industriais Banais
Tratam-se dos resíduos não perigosos e não inertes, semelhantes aos domésticos. Assim como os inertes, eles não estão submetidos a nenhuma regulamentação especial. Eles podem ser reutilizados em outro canteiro, reciclados, serem coletados por uma central de triagem e de reciclagem de resíduos de canteiro, serem queimados em uma usina de incineração de resíduos domésticos ou dispostos em aterros comuns.

Resíduos de embalagens (classe B da resolução CONAMA 307)
Os resíduos de embalagem cuja produção seja superior a 1100 litros/semana ou que não sejam coletados pela coleta pública regular são considerados, neste referencial técnico, como sendo resíduos controlados: seu descarte deve ser feito de modo a permitir sua valorização sistemática pela reutilização, reciclagem ou incineração com recuperação de energia dos resíduos de embalagem uma vez que sua produção exceda 1100 litros por semana ou que a coletividade não se encarregue da coleta.

Resíduos recicláveis, além das embalagens (classe B da resolução CONAMA 307)
Madeiras, plásticos, papel, metais, vidros, gesso, etc devem ser descartados de modo a privilegiar sua valorização sistemática pela reutilização, reciclagem ou incineração com recuperação de energia.

Resíduos sem destinação adequada definida (classe C da resolução CONAMA 307)
Estes resíduos devem ser identificados e sua destinação deve ser definida em função de suas características, volume e contexto.

Para o nível BASE, o objetivo geral é garantir a eliminação e/ou valorização da totalidade dos resíduos controlados e garantir um mínimo de valorização para os resíduos não controlados. Sendo assim, deve-se conhecer a massa total de resíduos gerados pelo canteiro e, a partir dela, estimar os percentuais de valorização.

Para os resíduos controlados: Deve-se repeitar as exigências regulamentares, ou seja, para cada tipo de resíduo perigoso, escolher um destinador em conformidade com a regulamentação aplicável e, para os resíduos de embalagem cuja produção é superior a 1100 litros/semana, beneficiar 100% destes resíduos sob a forma de reutilização, reciclagem ou outras formas de ação que os tornem materiais reutilizáveis ou fontes de energia.

Para os resíduos não controlados: Deve-se selecionar, para cada categoria de resíduo, a transportadora e o destinador mais apropriados do ponto de vista técnico, ambiental e econômico, privilegiando o tanto quanto possível o beneficiamento ou valorização dos resíduos.

Para ambos os resíduos controlados e não controlados devem ser recuperados 100% dos formulários de controle de transporte de resíduos, tanto na construção quanto na desconstrução. Para os resíduos controlados, também deve haver o registro formal dos processos de seleção e avaliação de 100% das transportadoras e destinações finais.

Importante lembrar que a valorização dos resíduos pode ser uma valorização da matéria (reciclagem, reuso ou reutilização) ou energética (incineração com recuperação da energia). Sendo assim, não serão considerados nem a incineração sem recuperação de energia, nem a destinação em aterros sanitários comuns.

Para obter 1 PONTO, é necessário apresentar os registros formais dos processos de seleção e avaliação de 100% das transportadoras e das destinações finais utilizadas também para os resíduos não controlados.

Para o nível BASE e para obter até 6 PONTOS, deve-se garantir a valorização dos resíduos (exceto resíduos de escavações). Para o conjunto dos resíduos produzidos no canteiro, o desafio é adotar medidas que assegurem sua valorização e rastreabilidade. Cabe, portanto, escolher, para cada tipo de resíduo, a alternativa de coleta mais satisfatória do ponto de vista técnico, ambiental e econômico, privilegiando tanto quanto possível a sua valorização e justificar uma porcentagem de resíduos valorizados em relação à massa total de resíduos gerados.

A valorização da matéria se distingue da valorização energética (incineração com recuperação de energia). São exemplos de valorização da matéria: Reemprego ou reutilização, Reciclagem, Compostagem. São exemplos de valorização energética: Centro de incineração que permite a recuperação de biogás a partir dos resíduos para a alimentação de uma central elétrica.

Nota: No caso de valorização *in situ* de terra escavada (aterros, merlões, etc.) ou de reutilização do concreto em aterros (no caso da desconstrução prévia), estes percentuais de valorização devem ser obtidos excluindo a terra e/ou o concreto valorizados.

Nos processos de valorização adotados deve-se justificar os seguintes percentuais para obter as pontuações deste requisito:

- Porcentagem de valorização de resíduos de construção de 30% no mínimo (ou 40% no caso de desconstrução): BASE
- Porcentagem de valorização de resíduos de construção de 40% no mínimo (ou 50% no caso de desconstrução): 2 PONTOS*
- Porcentagem de valorização de resíduos de construção de 50% no mínimo (ou 60% no caso de desconstrução): 3 PONTOS*
- Porcentagem de valorização de resíduos de construção de 70% no mínimo (ou 80% no caso de desconstrução): 6 PONTOS*

Os índices de valorização de resíduos apresentados devem ser justificados por meio de uma planilha de acompanhamento da destinação dos resíduos, a qual deve ser elaborada de maneira distinta para as etapas de canteiro e de desconstrução.

► Os pontos indicados * não podem ser acumulados.

E, considerando apenas a valorização da matéria destes resíduos, pontos adicionais são obtidos :

- Porcentagem de valorização da matéria de resíduos de 10% no mínimo: mais 1 PONTO*
- Porcentagem de valorização da matéria de resíduos de 20% no mínimo: mais 2 PONTOS*
- Porcentagem de valorização da matéria de resíduos de 50% no mínimo: mais 4 PONTOS*
- Porcentagem de valorização da matéria de resíduos de 70% no mínimo: mais 5 PONTOS*

Estes índices de valorização devem ser justificados por meio de planilha de acompanhamento dos resíduos.

► Os pontos indicados * não podem ser acumulados.

Na Europa, estas exigências de valorização da matéria dos resíduos se inscrevem no âmbito da diretiva-quadro de resíduos 2008/98/CE do Parlamento europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008 [B]. De fato, o artigo 11 prevê "de hoje a 2020, a preparação tendo em vista o reemprego, a reciclagem e as outras fórmulas de valorização da matéria - inclusive as operações de aterro que utilizam resíduos em lugar de outros materiais - dos resíduos não perigosos de construção e de desconstrução, exceto materiais geológicos naturais definidos na categoria 17 do catálogo europeu dos resíduos, passem a um mínimo de 70% em peso". Assim, o critério para obtenção dos 5 PONTOS indicados acima é baseado neste valor-alvo europeu de 70% de valorização da matéria no horizonte de 2020.

Definições (conforme o artigo 3 da Posição do Parlamento Europeu):

Valorização: qualquer operação que produza resíduos para aplicações úteis e em substituição a outras matérias-primas que seriam usadas para um fim particular, ou na preparação de resíduos para que possam ser utilizados para este fim; a valorização pode ser efetuada em usinas ou no âmbito da cadeia produtiva;

Preparação para a reutilização: qualquer operação de controle, limpeza ou reparação com a finalidade de valorização, por meio da qual os produtos ou seus componentes que se tornaram resíduos são preparados, tornando-se viável a sua reutilização sem a necessidade de passarem por alguma outra operação de pré-tratamento;

Reciclagem: operação de valorização por meio da qual os resíduos são transformados em produtos, materiais ou substâncias para que possam ser utilizados em sua função inicial ou em outras finalidades. Estão incluídos os tratamentos de materiais orgânicos, mas não a valorização energética, e nem a conversão para uso como combustível ou para operações de aterro.

Os objetivos definidos no presente referencial são valores de referência que permitem alcançar determinados níveis de desempenho. Em todas as situações, o empreendedor tentará superar esses objetivos, em função do limite da viabilidade de seu empreendimento considerando as cadeias locais, os ritmos de produção dos resíduos, dentre outros fatores, especialmente havendo atividades de desconstrução.

► **Nota:** os pontos referentes à valorização da matéria e à valorização no sentido amplo podem ser acumulados. As 2 últimas exigências comportam, assim, um máximo de 11 pontos (sendo 12 pontos na procupação 3.1.3).

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO : análise do local do empreendimento; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora, especificando os percentuais de valorização de resíduos esperados e aplicação de processo de seleção e avaliação das transportadores e destinações a serem dadas aos resíduos controlados ; Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (caso já tenha sido desenvolvido).
Auditoria do PROJETO : Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil contendo estimativa da massa total de resíduos a serem gerados, o percentual potencial de valorização, o modo de monitoramento do percentual de resíduos valorizados e o processo seletivo e de avaliação das transportadoras e destinações finais; objetivos descritos no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: registro da massa total de resíduos gerados e valorizados (conforme percentual de valorização e se valorização da matéria PONTOS DIVERSOS); formulários de

controle de transporte de resíduos para todos os resíduos gerados ; outros registros comprobatórios da valorização dos resíduos ; documentação das empresas transportadoras e destinações finais ; registro do processo de seleção e avaliação de 100% das transportadoras e destinadoras utilizadas (para 1 PONTO); relatório fotográfico.

3.1.4 Otimizar a coleta, a triagem e o agrupamento dos resíduos de canteiro

Esta exigência tem por objetivo favorecer a valorização dos resíduos de canteiro otimizando as condições de coleta, triagem e agrupamento desses resíduos.

Para o nível BASE, trata-se da adoção de medidas de gestão e organização do canteiro para minimizar a massa de resíduos gerados por meio da organização do canteiro. Uma boa preparação do canteiro e uma gestão otimizada são medidas simples para limitar a produção de resíduos.

Estas medidas consistem em:

- envolver e comprometer ao máximo os diversos intervenientes do canteiro de obras para que possam contribuir coletivamente para a eficácia da redução de resíduos na fonte;
- implementar procedimentos e planos de estocagem;
- preparar o canteiro com antecedência;
- evitar embutimentos;
- padronizar formas, permitindo minimizar as perdas de madeira;
- deixar a grua no canteiro por mais tempo para que possa auxiliar no transporte de materiais aos pavimentos e retirar os resíduos;
- escolher produtos, processos e sistemas que gerem a menor quantidade de resíduos possível durante a execução;
- etc.

Para obter 1 PONTO, além das exigências de nível BASE, também deve ser adotadas medidas contratuais com relação aos fornecedores para minimizar a massa de resíduos gerados no canteiro. Por exemplo, para limitar a quantidade de embalagens descartadas, são medidas: compras a granel; aumento do tamanho dos recipientes dos produtos utilizados no canteiro; desenvolvimento de embalagens retornáveis; uso de embalagens consignadas; aceite da possibilidade oferecida pelo fabricante de coleta de seus resíduos para a reintrodução no ciclo produtivo; etc.

Para obter 3 PONTOS, o desafio consiste em otimizar as condições de coleta e de triagem dos resíduos para valorizar ao máximo uma valorização ao final desta fase. Para atingir esta pontuação, um plano de gestão deve ser integrado ao plano de instalação do canteiro, a fim de se planejar antecipadamente a forma pela qual a coleta e a triagem dos resíduos vão se operar no canteiro.

Em seguida, requer-se que seja assegurado o monitoramento e o respeito ao plano de gestão dos resíduos na fase de canteiro.

O plano de gestão dos resíduos, no qual todos os elementos devem ser justificados, deve especificar, sobretudo:

- as modalidades de coleta e de triagem de cada tipologia de resíduo, em particular:
- se a triagem dos resíduos será realizada no canteiro ou fora dele;
- no caso de triagem realizada fora do canteiro, se os resíduos serão transferidos para uma plataforma de agrupamento ou de triagem ou se serão encaminhados diretamente para as cadeias de valorização encontradas;

- se os resíduos serão transportados diretamente às centrais de tratamento ou se serão confiados a um transportador;
- no caso de triagem realizada no canteiro, quais as medidas implementadas para otimizar a logística e a operacionalização da triagem e do agrupamento dos resíduos no canteiro. Por exemplo: (a) efetuar agrupamentos intermediários dos resíduos antes da coleta final (agrupamento por andares, por exemplo, ou por zona do canteiro para canteiros muito grandes), (b) agrupar em uma área específica o conjunto dos resíduos se o local do empreendimento permitir; (c) planejar o grau de detalhe da triagem possível para as várias tipologias de resíduos, em função do espaço disponível e das cadeias de valorização existentes - importante buscar ao máximo operar uma triagem que vá além da simples separação das tipologias de resíduos,por exemplo uma triagem entre os resíduos industriais banais (coleta separada de madeira, metais, do papelão, etc.), uma triagem entre os resíduos industriais especiais (coleta separada de resíduos contendo gesso, chumbo ou amianto, etc.);

Nota: podem ser previstas diversas caçambas a fim de otimizar a triagem, mas também uma única, compartimentada, é aceita nos casos de falta de espaço.

Este plano de gerenciamento e organização dos resíduos, elaborado antes do início do canteiro (pela empresa construtora) e integrado ao plano de instalação de canteiro, deverá basear-se na análise do local do empreendimento, e a estratégia escolhida dependerá do espaço disponível no canteiro, das cadeias de coleta disponíveis no local e dos objetivos do empreendedor (técnicos, econômicos e ambientais). Quando a triagem no canteiro for impossível (por seu pequeno tamanho, por exemplo), os resíduos serão encaminhados a uma central de triagem.

Quaisquer que sejam, as medidas propostas neste plano deverão ser justificadas. Este plano de gerenciamento e organização dos resíduos pode, por exemplo, apoiar-se em um estudo técnico e econômico, o qual permitirá a determinação do nível de triagens a ser realizado, em função da estimativa de peso dos resíduos por tipologia (exigida em 3.1) e da consulta aos diferentes serviços de tratamento de resíduos disponíveis localmente, além das ações prioritárias a serem adotadas para reduzir a geração de resíduos na fonte.

Os resíduos serão preferencialmente triados por categoria, ao longo do desenrolar do canteiro de obras e em função de suas restrições e das potencialidades das cadeias de valorização locais, ou conforme as potencialidades das cadeias locais disponíveis a distâncias da ordem de 30 km, no máximo, do canteiro de obras (distância geralmente levada em conta nos planos departamentais franceses).

Os resíduos podem, então, ser acondicionados em recipientes apropriados segundo a sua localização no canteiro de obras a fase de execução dos serviços (obra bruta ou obra limpa). «Bags» ou bombonas de cores diferentes podem ser utilizadas para reunir os diferentes tipos de resíduos nos andares.

Nota: ver o anexo A deste guia prático para maiores detalhes sobre as recomendações para a gestão dos resíduos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO : análise do local do empreendimento ; objetivo indicado no programa ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (caso já tenha sido desenvolvido).
Auditoria do PROJETO : Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil ; objetivos descritos no escopo de contratação da empresa construtora ; layout do canteiro de obras.
Auditoria da EXECUÇÃO : registro do monitoramento da qualidade da obra ; relatório fotográfico.

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO : objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO : objetivo descrito no escopo de contratação da empresa construtora para seus contratos com fornecedores.
Auditoria da EXECUÇÃO : contratos de fornecedores de serviços e materiais do canteiro de obras ; registro do monitoramento da qualidade da obra; relatório fotográfico.

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO : análise do local do empreendimento ; objetivo indicado no programa; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (caso já tenha sido desenvolvido).
Auditoria do PROJETO : Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil ; objetivos descritos no escopo de contratação da empresa construtora ; layout do canteiro de obras para todas as suas etapas ; procedimentos de gestão de insumos e de resíduos a serem adotados pela empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO : registros do sistema de gestão de insumos e resíduos; registro do monitoramento da qualidade da obra; atas das reuniões realizadas em frequencia ideal na garantia da aplicação do plano de gerenciamentos dos resíduos ; relatório fotográfico.

3.2 Redução dos incômodos e da poluição causados pelo canteiro de obras

Desafios ambientais

Um canteiro pode causar incômodos para a vizinhança e o pessoal que nele trabalha: incômodos acústicos, visuais, olfativos (devidos à poeira e à lama), etc. O objetivo desta subcategoria é limitar o mais possível este impacto.

Os incômodos sonoros provêm [AB]:
- dos maquinários e equipamentos do canteiro de obras;
- da circulação de veículos;
- da forma adotada de se construir;
- eventualmente, do comportamento dos trabalhadores.

Os incômodos visuais são gerados por:
- degradação do entorno;
- sujeiras nas vias públicas;
- degradação dos tapumes;
- deposição irregular de resíduos.

A poluição do ar se manifesta:
- pelas emissões de material particulado provenientes: da circulação de veículos em períodos de seca, do enchimento de silos de cimento, da perfuração e corte de produtos, da ausência de varrição do canteiro de obras [AL];
- pelos maus odores devidos: aos vapores de combustíveis, à queima dos resíduos (embora proibida), aos materiais e produtos utilizados, aos sanitários incorretamente limpos.

Ver [AC], [AD].

3.2.1 Limitar os incômodos acústicos

Esta exigência tem por objetivo limitar os incômodos acústicos gerados pelo canteiro e é aplicada na obtenção de 1 a 2 PONTOS e apenas no caso de haver vizinhos.

Para obter 1 PONTO é necessário o estabelecimento de um cronograma das fases ruidosas do canteiro e adoção de medidas para limitar os incômodos acústicos para a vizinhança em função desse cronograma.

Ela poderá decorrer de uma reflexão sobre a otimização do nível global de ruído no canteiro, tendo, como dados de entrada:
- mapeamento acústico do local do empreendimento (caracterização dos ruídos no ambiente) - a estratégia escolhida será função da sensibilidade do vizinhança aos ruídos do canteiro de obras; na cartografia acústica do local do empreendimento procurará identificar (a) o tipo de atividade vizinha: moradias, hotéis, escritórios, etc. , (b) sua localização em relação ao canteiro (distâncias médias), (c) a orientação das fachadas dos

locais sensíveis em relação ao canteiro, (d) os ruídos de fundo do local do empreendimento (excetuados os do próprio canteiro);

- a natureza dos equipamentos utilizados no canteiro e as técnicas de construção adotadas.

São medidas organizacionais para limitar os incômodos acústicos :
- planejamento das tarefas de forma a minimizar seu impacto sobre a vizinhança (horários, duração, simultaneidade, …),
- limitação do número de caminhões de entrega,
- reflexão sobre os horários de tráfego de veículos no canteiro,
- reflexão sobre o posicionamento de aparelhos fixos ou ruidosos para evitar a reverberação dos ruídos.

São medidas relativas ao material e às máquinas para limitar os incômodos acústicos :
- utilizar martelos demolidores hidráulicos como alternativa aos martelos demolidores usuais,
- de maneira geral, substituir máquinas e materiais pneumáticos por seus equivalentes elétricos ou hidráulicos,
- em caso de desempenhos equivalentes, utilizar máquinas silenciosas ou elétricas,
- silenciar máquinas e materiais (carrinhos, carregadores, adensadores),
- utilizar formas equipadas com trava,
- limitar cortes de material no canteiro,
- prever buracos suficientes que permitam evitar perfurações posteriores,
- estabelecer um plano de circulação evitando a frequência de veículos em marcha a ré,
- utilizar material de potência suficiente para limitar o regime motor,
- adaptar a potência e a dimensão das máquinas às tarefas a cumprir,
- refletir sobre o posicionamento do material do canteiro (se o contexto permitir)
- se o concreto for fabricado in loco, isolar a parte hidráulica e isolar com neoprene os recipientes adensadores e os condutores da central de concreto,
- picotar as falhas de concretagem em espaço limitado de tempo após a cura,
- realizar o nivelamento das estruturas em concreto com réguas magnéticas,
- realizar as fundações com estacas escavadas,
- etc.

Para obter 2 PONTOS, além do atendimento ao critério para a obtenção de 1 PONTO anterior, é requerida a realização de um monitoramento dos níveis de ruído e/ou de vibrações por meio de um dispositivo específico, conforme um protocolo de monitoramento adaptado ao contexto e ao cronograma estabelecido considerando as fases ruidosas.

Este dispositivo poderá ser um dispositivo que meça continuamente os ruídos e/ou as vibrações ou o faça em intervalos periódicos durante as fases menos barulhentas ou vibrantes (ligadas ao cronograma da obra).

As fases em que os ruídos e/ou as vibrações são medidas deverão, assim, ser justificadas em relação ao cronograma da obra. Neste caso, deve-se justificar também a duração da mensuração (intervalo de tempo durante o qual as medidas são feitas).

O monitoramento dos níveis de ruído e/ou das vibrações poderá ser feito com a ajuda sobretudo de um sistema de medida, de uma plataforma de coleta de dados, que permitirá a adoção dee ações corretivas rápidas em caso de ultrapassagem dos patamares fixados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: caracterização da vizinhança na análise do local do empreendimento ; identificação da sensibilidade ao ruído da vizinhança ; investigação das fontes sonoras do entorno ; exigências legais aplicáveis em termos de níveis sonoros máximos ; objetivo indicado no programa ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora; cronograma da obra apontando as fases ruidosas; planejamento das medidas a serem adotadas; layout do canteiro para todas as suas etapas.
Auditoria da EXECUÇÃO: cronograma da obra apontando as fases ruidosas ; registros do monitoramento do canteiro ; registro treinamentos realizados e das medidas adotadas para limitar incômodos acústicos; relatório fotográfico.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: mesmos apresentados para o 1 ponto anterior ; requisito do dispositivo de monitoramento descrito no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: requisito do dispositivo de monitoramento descrito no escopo de contratação da empresa construtora ; planejamento das medições e indicação dos pontos de medição no layout do canteiro para todas as etapas críticas.
Auditoria da EXECUÇÃO: caracterização dos dispositivos específicos utilizados no monitoramento ; registro das medições efetuadas ; atas e sinalização de medidas corretivas adotadas, caso tenham sido necessárias; relatório fotográfico.

3.2.2 Limitar os incômodos visuais e otimizar a limpeza do canteiro

Esta exigência objetiva limitar os incômodos visuais gerados pelo canteiro e cuidar de sua limpeza.

Para o nível BASE, deve-se efetuar uma limpeza semanal do canteiro e de suas periferias e respeitar as recomendações sanitárias municipais, se houverem.

Os canteiros devem ser fechados garantindo a sua proteção e evitando acessos não controlados.

Para obter 1 PONTO, deve-se adotar medidas adicionais para limitar os incômodos visuais devidos ao canteiro e para garantir a sua limpeza. Estas medidas podem ser de conservação e de organização do canteiro.

Medidas de conservação do canteiro :

- manutenção constante dos tapumes e das instalações (alojamentos do canteiro),
- irrigação regular do solo,
- instalação de um desempoeirador quando o concreto for fabricado no local do empreendimento,
- calçamento com pedras das vias do canteiro,
- limpeza das zonas internas do canteiro com a ajuda de um aspirador,
- presença de uma área de lavagem para as rodas dos caminhões na saída do canteiro,
- limpeza das caçambas de concreto,
- utilização de areia com o auxílio de um aspirador,
- etc.

Medidas de organização do canteiro :

- presença de cerca em torno da área de armazenamento de resíduos,
- reflexão sobre a altura dos tapumes,
- reflexão sobre a localização, a cor e a integração à arte urbana das instalações do canteiro (especialmente dos alojamentos),
- planejamento do canteiro com uma visão panorâmica,
- respeitar as áreas verdes existentes durante toda a duração dos trabalhos no canteiro,
- instalar proteções nas portas do canteiro para evitar projeções sobre as vias vizinhas,
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO : análise do local do empreendimento ; regulamentação relacionada aplicável, se houver.
Auditoria do PROJETO : comprovado na auditoria anterior.
Auditoria da EXECUÇÃO : relatório fotográfico ; registros do monitoramento do canteiro.

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; objetivo indicado no programa ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora, planejamento das medidas a serem adotadas ; layout do canteiro para todas as suas etapas.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros do monitoramento do canteiro ; registro treinamentos realizados ; relatório fotográfico ; outras evidências das medidas adotadas pela empresa construtora para reduzir os incômodos visuais, como protocolos de limpeza do canteiro e/ou das máquinas, relatório de encerramento da obra incluindo os procedimentos de limpeza pós-obra.

3.2.3 Evitar a poluição das águas e do solo

Esta exigência tem por objetivo limitar a poluição das águas e do solo decorrentes das atividades desenvolvidas no canteiro de obras durante todas as suas etapas.

Para atender o nível BASE deve ser respeitada a regulamentação vigente relacionada aos limites de poluição das águas e do solo e adotar medidas para proteger as áreas de estocagem de produtos poluentes utilizados no canteiro (por meio de áreas de estocagem específicas, afastadas do restante do canteiro e providas de proteções especiais, por exemplo).

Deve-se observar:

- sinalização adequada dos tanques, tonéis, bombonas, etc.
- estocagem específica e bem sinalizada para os produtos potencialmente poluentes (consideração do volume estocado),
- respeito às prescrições indicadas para todo o produto que possuir restrições em termos de segurança,
- proibição do soterramento de resíduos no local,
- proibição de deposições volumosas,
- proibição do lançamento de resíduos poluentes nas redes de saneamento,
- etc.

Para obter 2 PONTOS, além das exigências do nível BASE, deve-se utilizar produtos que ofereçam garantia de menor toxicidade, por exemplo óleos de cofragem vegetais ou sistemas de cofragem sem óleo. No início, estudos preliminares sobre a vulnerabilidade do terreno podem orientar a escolha de produtos para o canteiro.

Considerando os estudos realizados para obter os 2 PONTOS descritos acima, as seguintes medidas acrescentam pontos:

2 PONTOS* - limitar a poluição das águas e do solo recuperando e tratando os efluentes poluentes do canteiro. Ações típicas podem ser:

- limpeza das betoneiras incluindo a implantação de uma área de lavagem que evite as infiltrações de água no solo e permita a decantação das natas de cimento,
- presença no canteiro de um kit de despoluição para o caso de poluição acidental,
- assegurar o controle e a coleta dos efluentes e encaminhá-los a empresas especializadas, ou garantir seu pré-tratamento no canteiro antes do descarte,
- impermeabilizar ao máximo o canteiro, em particular as áreas de estocagem previstas em zonas planas mais baixas, possibilitando a recuperação das águas de escoamento,
- criação de poços de retenção (considerando as inclinações),
- aplicação de dispositivos de recuperação das águas de lavagem das caçambas de concreto,
- etc.

1 PONTO* - adotar medidas para reduzir a poluição das águas e do solo otimizando a limpeza das máquinas e do material. Ações típicas podem ser:

- a implantação de bacias de retenção para a limpeza das ferramentas e das caçambas,
- a presença de um sistema móvel de lavagem dos caminhões (com máquinas para retirar a lama),
- a limpeza das betoneiras,
- etc.

► Os pontos indicados * podem ser acumulados.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; regulamentação relacionada aplicável, se houver ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora, planejamento das medidas de proteção previstas ; layout do canteiro de obras.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros do monitoramento do canteiro ; registro treinamentos realizados ; relatório fotográfico.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; fichas de dados de segurança dos produtos potencialmente poluentes especificados ; diretrizes para a escolha de produtos a serem adotados em canteiro a partir de listagem de produtos potencialmente poluentes.
Auditoria da EXECUÇÃO: relação dos produtos utilizados indicando escolhas para menor toxicidade ; relatório fotográfico.

2 e 1 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; planejamento das medidas para limitar poluição da água e do solo; layout do canteiro para todas as suas etapas.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros do monitoramento do canteiro ; registro das medidas adotadas ; relatório fotográfico.

3.2.4 Evitar a poluição do ar e controlar o impacto sanitário

Esta exigência tem por objetivo limitar a poluição do ar no canteiro e em seu entorno.

Para atender o nível BASE, deve ser respeitada a regulamentação vigente relacionada aos limites de poluição do ar, especialmente com relação à proibição de queimas e ao respeito às prescrições de segurança indicadas em alguns produtos.

Para obter 2 PONTOS, é necessário adotar medidas em relação às técnicas construtivas e/ou de natureza organizacional para limitar a poluição do ar e o desprendimento de poeira. Ações típicas quanto às técnicas construtivas podem ser:

- irrigar regularmente ou umidificar os pisos e as superfícies para evitar o desprendimento de poeira,
- adotar técnicas de conservação adaptadas (aspiração de poeira, utilização de filtros, etc.),
- confinamento das redes, dos equipamentos, do material e dos revestimentos,
- privilegiar as ferramentas manuais,
- utilizar ferramentas motorizadas de baixa velocidade (evitar as ferramentas de alta velocidade sem sistemas de captura de poeira),
- utilizar pinças de recorte especiais para o recorte de peças em cimento amianto,
- utilizar pulverizadores anti-poeira,
- precauções no abastecimento com carburantes das máquinas do canteiro,
- precauções na realização de serviços que utilizem produtos com compostos voláteis (solventes, etc.).
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; regulamentação relacionada aplicável, se houver ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros de monitoramento do canteiro ; registro treinamentos realizados ; relatório fotográfico.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; diretriz para elaboraçào dos projetos em termos de técnicas construtivas ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: medidas descritas nos memoriais descritivos dos projetos, se houverem ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora; planejamento das medidas previstas ; layout do canteiro para todas as suas etapas.

Auditoria da EXECUÇÃO: registros de monitoramento do canteiro ; registro treinamentos realizados ; relatório fotográfico.

3.2.5 Preservar a biodiversidade durante a construção

O objetivo desta exigência para a obtenção de 2 PONTOS, é preservar a biodiversidade durante a realização das atividades do canteiro de obras.

Ela requer que se tomem medidas, na implantação do canteiro, para preservar a biodiversidade vegetal e animal presentes. Em particular, trata-se de realizar uma reflexão para perturbar o menos possível a fauna (ruído, iluminação) e danificar o menos possível a flora (rejeitos poluentes).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; regulamentação relacionada aplicável, se houver ; diretrizes de projeto de implantação, arquitetura e sistemas prediais ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: planejamento das etapas ligadas à preparação do canteiro e das medidas a serem tomadas para preservar a biodiversidade pré-existente ; layout do canteiro para todas as suas etapas.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros das medidas adotadas ; registros de monitoramento do canteiro ; relatório fotográfico.

3.3 Redução do consumo de recursos no canteiro de obras

Desafios ambientais

Um canteiro supõe o consumo de recursos: água, energia, terras, etc. É possível adotar estratégias de redução do consumo de recursos ao longo de toda a duração do canteiro: eficiência energética, uso racional da água, redução da movimentação de terra, etc.

Exigências

3.3.1 Reduzir o consumo de energia elétrica no canteiro

Esta exigência tem por objetivo reduzir os consumos de energia elétrica durante a realização das atividades do canteiro de obras e de suas instalações provisórias.

Para obter 2 PONTOS, é requerida a adoção de estratégias de redução do consumo de energia elétrica no canteiro e tomar medidas em caso de detecção de consumo excessivo. Isto pode se traduzir pela implementação de processos de monitoramento do consumo de energia com a identificação dos eventuais picos de energia e de adoção de medidas corretivas e, também, pela escolha de materiais e máquinas que consumam menos energia.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; layout do canteiro indicando as estratégias previstas para limitar o consumo de energia elétrica ; procedimento de operacionais e de monitoramento previstos.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros do monitoramento e ações corretivas decorrentes, se houverem ; relatório fotográfico.

3.3.2 Reduzir o consumo de água no canteiro

Esta exigência tem por objetivo reduzir o consumo de água durante a realização das atividades do canteiro de obras e de suas instalações provisórias.

Para obter 2 PONTOS, é requerida a adoção de uma estratégia de redução do consumo de água no canteiro e de medidas em caso de detecção de consumo excessivo. Isto pode se traduzir por:

- processos de monitoramento do consumo de água com identificação dos eventuais picos e adoção de medidas corretivas,
- escolha de materiais e máquinas que consumam menos água,
- estratégias de limitação do consumo de água na fonte: recuperação de água da chuva para a lavagem do canteiro, recuperação das águas de lavagem das centrais de concreto,
- processos organizacionais para reduzir o consumo de água: improjetor um plano de gestão da irrigação do canteiro, por exemplo,
- medidas nos alojamentos do canteiro (equipamentos sanitárias hidro-econômicos, recuperação de água de chuva e sua injeção nos sanitários, por exemplo).
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; layout do canteiro indicando as estratégias previstas para limitar o consumo de água; procedimento de operacionais e de monitoramento previstos.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros do monitoramento e ações corretivas decorrentes, se houverem ; relatório fotográfico.

3.3.3 Facilitar a reutilização no local do empreendimento das terras escavadas

Esta exigência, de valor 2 PONTOS, objetiva reduzir as quantidades de terra escavada no canteiro. Ela requer medidas que favoreçam a reutilização, no local do empreendimento, das terras escavadas por ocasião dos movimentos de terra do canteiro e a justificativa de um balanço neutro das terras retiradas/restituídas.

As terras escavadas são normalmente consideradas como resíduos. É aconselhável limitar as escavações e privilegiar tanto quanto possível a reutilização das terras no próprio local do

empreendimento para evitar que elas entrem no quadro da regulamentação relativa a resíduos. Caso a escavação e a saída do local do empreendimento sejam inevitáveis, é necessário levar em conta desde o início a gestão das terras escavadas e os custos associados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; diretrizes de projeto de implantação e arquitetura ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: projetos executivos implantação, fundações, estruturas e arquitetura ; cálculo do balanço das volumetrias escavadas e restituídas ; planejamento da gestão do movimento de terras e definição dos locais para descarte, se for o caso ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; layout do canteiro indicando as estratégias previstas para evitar a remoção de terras para cada uma de suas etapas.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros do monitoramento do movimento de terra ao longo das diversas etapas da obra; balanço final do movimento de terra realizado ; relatório fotográfico.

3.4 Consideração de aspectos sociais no canteiro de obras

Desafios ambientais

Além dos diversos aspectos ambientais relacionadas às atividades desenvolvidas nos canteiros de obras, também devem ser considerados os aspectos sociais presentes nesta fase de construção.

Os operários e prestadores de serviços da indústria da construção civil necessitam de formação técnica e formalidade fiscal e trabalhista. As questões sanitárias também devem ser consideradas. Deste modo, esta subcategoria tem a exigência inicial de avaliar alguns destes aspectos básicos.

Exigências

3.4.1 Limitar os riscos sanitários

Esta exigência de Nível BASE único tem o objetivo de limitar os riscos sanitários relacionados à contaminação causada pela picada dos insetos causadores da dengue.

Para atender este requisito é preciso seguir as recomendações do Programa Nacional de Controle da Dengue, de responsabilidade do Ministério da Saúde, cujo princípio básico é não propiciar a presença de água parada, mesmo limpa, em qualquer tipo de recipiente ou superfície, de maneira a eliminar qualquer possibilidade de reprodução dos insetos causadores da doença.

Exemplos de medidas a serem adotadas:

- Manter recipientes, como caixas d'água, barris, tambores tanques devidamente fechados.
- Não deixar água parada em locais como: Potes latas, calhas, canaletas e lajes.
- Recolher objetos que possam transformar em depósitos de água.
- Etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; objetivo no programa e no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo claro no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório fotográfico.

3.4.2 Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil

Esta exigência pretende estimular e apoiar a formalidade na cadeia produtiva da construção civil.

Para atender o nível BASE é preciso garantir a formalidade fiscal e trabalhista da(s) empresa(s) construtora(s) contratada(s).

Para obter 2 ou 4 PONTOS, além da exigência de nível BASE é preciso garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% das empresas subcontratadas pela(s) empresa(s) construtora(s) e/ou a formalidade fiscal e trabalhista de 100% dos demais prestadores de serviço envolvidos nas atividades do canteiro de obras.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 2 a 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; objetivo indicado no programa e no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: objetivo claro no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: registros da formalidade fiscal e trabalhista conforme nível pretendido.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"

Esta categoria complementa a exigência relativa ao impacto do empreendimento nos vizinhos e no ambiente próximo: ela se interessa pelas especificidades da fase canteiro de obras

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"

Escolhas com baixos impactos ambientais e sanitários durante a obra

Categoria 4 "Energia"

Limitar o consumo de energia durante a fase de execução do canteiro de obras

Categoria 5 "Água"

Limitar o consumo de água durante a fase de execução do canteiro de obras

Interações com o SGE

§2.4 Contratos

Prescrições nos contratos firmados com os fornecedores (para limitar a massa de resíduos de canteiro, para as compras des produtos, etc.).

§2.5 Comunicação

Estabelecer uma estratégia de comunicação bidirecional com relação a vizinhos e trabalhadores do canteiro de obras.

§4. Aprendizagem

Aprendizagem a partir da experiência do canteiro de obras (análise dos formulários de controle do transporte de resíduos, análise das reclamações de vizinhos e dos trabalhadores do canteiro, etc.).

Anexo A.4 – Contrato de execução

Este documento deve compreender obrigatoriamente as exigências para que se tenha um canteiro de obras que cause baixos impactos ambientais ou o caderno de encargos ambientais do empreendimento, ao qual as construtoras devem se adequar.

Referências

[A] Recommandation n°T2-2000 aux maîtres d'ouvrage publics relative à la gestion des déchets de chantier – GPEM/TMP – Adoptée le 22/06/00 par la Commission centrale des marchés. (Recomendação n°T2-2000 aos empreendedores públicos relativa à gestão dos resíduos de canteiro – GPEM/TMP – Adotada em 22/06/00 pela Comissão Central de Contratos).

[B] Directive-cadre déchet 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil, du 19 novembre 2008, relative aux déchets et abrogeant certaines directives. (Diretiva-quadro resíduos 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e revogando certas diretivas).

[C] Décision de la Commission 2000/532/CEE relative à la classification des déchets. (Decisão da Comissão 2000/532/CEE relativa à classificação dos resíduos).

[D] Directive 2000/14/CE du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2000 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. (Diretiva 2000/14/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 8 de maio de 2000, abordando a aproximação da legislação dos Estados membros relativas às emissões sonoras noa meio ambiente dos materiais destinados a utilização na área externa dos edifícios).
Directive européenne 89/391/CEE, concernant la mise en œuvre de mesures visando à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail. (Diretiva europeia 89/391/CEE, abordabdo a adoção de medidas visando a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho).

[F] Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil du 22 septembre 2006 définissant un cadre pour la protection des sols et modifiant la directive 2004/35/CE. (Proposição de diretiva do Parlamento europeu e do Conselho de 22 de setembro de 2006 definindo um quadro para a proteção dos solos e modificando a diretiva 2004/35/CE).
Referências Brasileiras

[AA] AGOPYAN, Vahan et al. Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra. In: Inovação, Gestão da Qualidade e Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional / Editores Carlos Torres Formoso [e] Akemi Ino. Porto Alegre: ANTAC, 2003. (Coletânea Habitare, v.2). p. 225-249.

[AB] ANDRADE, Stella M.M. Metodologia para avaliação de impacto ambiental sonoro da construção civil no meio urbano. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado), 2004, 198p. mais anexos.

[AC] CARDOSO, Francisco F. & ARAÚJO Viviane M. Redução de impactos ambientais do canteiro de obras: Inovações Tecnológicas e Políticas Públicas. Relatório intermediário do Projeto Tecnologias para Construção Habitacional mais Sustentável. Convênio ref. 2386/04 da Chamada Pública MCT/FINEP/FVA – HABITARE – 2/2004. São Paulo, outubro 2006. 52p.

[AD] _____. Redução de impactos ambientais do canteiro de obras: Estado da Arte. Relatório intermediário do Projeto Tecnologias para Construção Habitacional mais Sustentável. Convênio ref. 2386/04 da Chamada Pública MCT/FINEP/FVA – HABITARE – 2/2004. São Paulo, setembro 2006. 33p.

[AE] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). São Paulo. Resolução n.º 307. 2002. Brasília, 05 jul 2002.

[AF] DEGANI, Clarice M. Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios. Dissertação (Mestrado) São Paulo: EPUSP, 2003. 223p. mais anexos.

[AG] JÚNIOR, Nelson B. Cunha (Coord.). Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil. 2. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 37p.

[AH] MARCONDES, Fábia C. S. Sistemas logísticos reversos na indústria da construção civil – estudo da cadeia produtiva de Chapas de Gesso Acartonado. Dissertação (Mestrado) São Paulo: EPUSP, 2007. 302p. mais anexos.

[AI] Ministério da Saúde. Apresenta informações sobre o Programa Nacional de Controle da Dengue. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/area.cfm?id_area=920>. Acesso em: 05 NOV. 2010.

[AJ] MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR-18 - Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção. Brasília, 1995. 43p.

[AK] PINTO, Tarcísio P. Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SINDUSCON-SP. São Paulo, Obra Limpa: I&T: SINDUSCON-SP, 2005. 48p.

[AL] RESENDE, Fernando. Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios. Dissertação (Mestrado) São Paulo: EPUSP, 2007. 210p.

[AM] SINDUSCON-MG; SENAI-MG. Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. 2. Ed. Rev. e Aum. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 68p.

[AN] SOUZA, Ubiraci E. L. de. Projeto e implantação do canteiro. Coleção Primeiros Passos da Qualidade no Canteiro de Obras. São Paulo: O Nome da Rosa, 2000. 95 p.

ANEXO A: RECOMENDAÇÕES PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CANTEIRO

Para construções novas

Recomenda-se, em particular, que:

- na preparação do caderno de encargos de execução, se exija sistematicamente que as empresas informem, item por item, as estimativas de seus resíduos, como serão eliminados (as modalidades previstas, eventualmente a logística associada...) e o custo correspondente (que deve aparecer como uma item suplementar na licitação na composição do preço global e fixo);
- exceto no caso de licitações realizadas com empresas de especialidades distintas, se preveja no caderno de encargos de execução um artigo relativo à gestão global dos resíduos produzidos no canteiro, que integre os elementos acima e vá no sentido seja de uma triagem e estocagem seletiva no canteiro seja no da escolha de canais que permitam uma triagem posterior e que limitem no final o seu descarte;
- no caso de empresas de especialidades distintas, se preveja um conjunto coerente de artigos no caderno de encargos de execução, a fim de que, em cada caderno de encargos, sejam estipuladas precisamente as obrigações contratuais, e, caso isto não ocorra, as prestações (por exemplo a triagem no canteiro, ou a estocagem seletiva,...), de cada uma delas, as sujeições e modalidades de execução, de coordenação e de gestão técnica (canais que permitam uma triagem posterior...). Os elementos metodológicos citados acima serão integrados e a compatibilidade com o plano geral de coordenação deverá ser verificada;
- se preveja o monitoramento, pelo gerente do projeto, da eliminação dos resíduos produzidos pelo canteiro: monitoramento das prescrições gerais em relação à triagem (se isto for possível), medidas previstas para a organização do canteiro e formulários de eliminação dos resíduos.

Em renovações / reformas / reabilitações

Recomenda-se, particularmente, na preparação do caderno de encargos de execução:

- realizar um «diagnóstico de resíduos» da construção que será demolida,
- criar um item específico «demolição»,
- integrar o «diagnóstico de resíduos» como peça de referência no DCE para o processo de licitação,
- acrescentar, a título de informação, as indicações obtidas sobre as cadeias locais de eliminação e sobre estratégias operacionais que favoreçam a valorização,
- pedir à empresa, no regulamento da consulta, para indicar sua estratégia operacional para a demolição e eliminação dos resíduos correspondentes,
- pedir à empresa para decompor seu preço (em uma tabela constante do anexo 2 da recomendação),
- prescrever no caderno de encargos de execução o monitoramento dos resíduos por meio de formulários (constantes do anexo 3 da recomendação). O empreendedor deverá prever, assim, em seu caderno de encargos, que estes formulários lhe sejam devolvidos depois de verificados pelo gerente do projeto.

Com base na Recomendação n°T2-2000 [A] n°T2-2000 aos empreendedores públicos relativa à gestão dos resíduos de canteiro – GPEM/TMP – Adotada em 22/06/00 pela Comissão Central de Contratos.

ENERGIA

4

Introdução

Os edifícios existentes representam aproximadamente 40% do consumo mundial de energia primária.

A redução das emissões de gases de efeito estufa, uma obrigatoriedade em diversos países, e o aumento inevitável do custo da energia também relacionado ao esgotamento progressivo das fontes de energia, impõem a necessidade de se chegar a um nível controlado de consumo médio de energia primária.

O setor terciário contribui particularmente para este desafio referente ao consumo de energia.
Para responder a estes desafios ambientais maiores, os objetivos de melhoria do desempenho energético dos edifícios começam a ser definidos para o Brasil pelo Ministério das Minas e Energia por meio do PBE Edifica, este especifica requisitos técnicos, bem como os métodos para classificação de edifícios comerciais, de serviços e públicos quanto à eficiência energética.

A presente Categoria 4 é a tradução operacional dos esforços feitos pelo empreendedor para limitar os consumos de energia durante a fase de uso e operação do edifício e, assim, limitar o esgotamento dos recursos energéticos não renováveis e as emissões de poluentes atmosféricos e de resíduos radioativos. Para fazer isto, o enfoque consiste em:

- refletir antes de tudo sobre os elementos de arquitetura bioclimática que favoreçam a redução do consumo energético (4.1),
- trabalhar sobre os sistemas e a escolha das modalidades de energia empregadas para otimizar os consumos (4.2),
- reduzir as poluições associadas às modalidades de energia utilizadas (4.3).

Elementos valorizáveis

Nesta categoria, os elementos seguintes são avaliados e valorizáveis:

- consideração da concepção bioclimática (4.1.1),
- execução de teste de permeabilidade ao ar da envoltória (4.1.2),
- redução do consumo dos aparelhos ligados ao aquecimento, ao resfriamento, ao fornecimento de água quente, à ventilação e aos equipamentos auxiliares associados (4.2.1), inclusive por simulações térmicas dinâmicas,
- limitação da iluminação artificial (4.2.2),
- limitação dos consumos dos equipamentos eletromecânicos (4.2.3),
- realização de operações que usem energias renováveis (4.2.4),
- limitação das emissões de poluentes na atmosfera (4.3).

Além disso, os seguintes elementos adicionais são avaliados e valorizáveis nos frigoríficos:

- aptidão da envoltória para limitar os desperdícios através das paredes (4.1.3);
- conceber a instalação frigorífica de modo a limitar sua contribuição aos impactos ambientais, escolhendo-se corretamente o fluido refrigerante (4.3.4), e reduzindo-se o consumo de energia dos sistemas frigoríficos (4.2.5).

A seguir, são apresentados neste guia prático numerosos exemplos de medidas que permitem tratar estes diferentes elementos.

NOTA : O conteúdo energético dos materiais e produtos, assim como sua influência na mudança climática (energia necessária à sua fabricação e o CO2 emitido) são abordados na categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos". Dois indicadores globais de consumo energético reunindo essas duas categorias (categorias 2 e 4) poderão ser apresentados em anexo aos certificados emitidos, caso o empreendedor os tenha calculado.

Estrutura da categoria 4

4.1 Redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica

Desafios ambientais

A boa concepção da envoltória e da estrutura do edifício contribui para reduzir as suas necessidades de energia, principalmente para o aquecimento, o resfriamento, a ventilação e a iluminação. É importante avaliar as melhorias feitas na envoltória, porque elas são perenes (durando várias dezenas de anos na maioria dos edifícios). Além disso, a aptidão da envoltória e da estrutura do edifício para reduzir as necessidades de energia pode ser avaliada no início da concepção, uma vez definido o partido arquitetônico (volumetria, compacidade, tamanho e orientação das aberturas, tipo de proteções solares, escolhas construtivas e inércia térmica).

A utilização futura do edifício e o clima local são dois parâmetros que condicionam a maior ou menor importância que se atribui a um ou outro consumo específico de energia.

A dificuldade do enfoque passivo reside na escolha frequentemente contraditória entre a limitação dos consumos energéticos e a conservação de condições de conforto para os usuários em todas as estações. Assim, deve ser dada atenção particular às interações com a Categoria 1 "Edifício e seu entorno", a Categoria 8 "Conforto higrotérmico" e a Categoria 10 "Conforto visual".

A distribuição dos ganhos internos em um edifício são igualmente desafios importantes, quando se trata de limitar os sistemas técnicos que suportariam estes ganhos.

A permeabilidade ao ar também é uma exigência que condiciona os desempenhos dos edifícios. De fato, com a melhoria do desempenho energético dos edifícios, a parcela de perda pela renovação do ar representa uma parte cada vez mais importante na conta do aquecimento e do resfriamento. E mais, um edifício não estanque (em que haja infiltrações parasitas) acaba entrando em um processo de degradação da qualidade do ar e do conforto dos ocupantes, bem como aumentando os riscos de condensação. Uma boa estanqueidade ao ar da envoltória do edifício garante a transferência conveniente dos fluxos de ar dos ambientes principais em direção aos espaços de serviços, previstos pelo sistema de ventilação, obtendo assim uma eficácia real dos sistemas de gerenciamento do ar. Para este referencial, considera-se importante a valorização da medida da permeabilidade ao ar do edifício, sendo obrigatória para o alcance dos níveis BOAS PRÁTICAS ou MELHORES PRÁTICAS. As medidas de permeabilidade não visam apenas a sancionar uma situação, mas acompanham um processo educativo necessário para a assimilação de boas práticas pelos profissionais. Um compromisso firmado a respeito de um nível de permeabilidade na fase de Pré-Projeto e, em seguida, na de Projeto, completa-se pelas medições realizadas ao término da obra. Deste modo, os empreendedores que desejarem valorizar seus esforços poderão obter pontos

suplementares nos níveis BOAS PRÁTICAS ou MELHORES PRÁTICAS. Esta exigência também se insere na reflexão sobre o desempenho energético real dos edifícios.

Exigências

4.1.1 Melhorar a aptidão do edifício para reduzir suas necessidade energéticas

O objetivo desta exigência é, de um lado, garantir que a envoltória do edifício permita, em teoria, limitar os desperdícios. De outro lado, ela permite garantir a implementação de dispositivos pertinentes para limitar as necessidades de aquecimento, resfriamento e iluminação.

Para se obter o nível BASE, é preciso justificar a concepção bioclimática em função do contexto e das atividades exercidas no edifício.

A justificativa apresentada deverá ser baseada:

- na otimização do partido arquitetônico, em função do contexto e dos objetivos ambientais para o empreendimento – a análise do contexto deve considerar os aportes solares e os sombreamentos, os dados meteorológicos, o plano de massa, a volumetria, a orientação das superfícies envidraçadas, os componentes bioclimáticos, as aberturas, etc. ; os objetivos ambientais do empreendimento partem dos objetivos específicos do empreendedor, dos objetivos relacionados à natureza do projeto, mas também do atendimento aos futuros usuários, empresas envolvidas e demais partes interessadas;
- na reflexão sobre perdas, necessidades e impactos nos futuros sistemas a serem implantados.

A justificativa deve integrar uma reflexão fachada a fachada sobre o plano energético, sempre vigilante quanto aos impactos das escolhas sobre o conforto tanto no verão como no inverno. De fato, os esforços para a economia de energia não devem se sobrepor ao conforto necessário aos ocupantes.

Nota: Caso o empreendedor queira comprovar a eficiência de sua envoltória por meio dos dispositivos de sombreamento e dos fatores de forma e altura da edificação, deverá fazê-lo conforme recomendações do Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), publicado pelo Inmetro para o processo de implementação do Programa de Etiquetagem para Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. Neste caso, deve ser demonstrado atendimento mínimo correspondente à eficiência de nível C.

Para obter 1 PONTO deve ser apresentada a avaliação da redução na demanda de energia a partir do atendimento das necessidades de aquecimento, resfriamento e iluminação do edifício por meio de uma simulação termodinâmica.

As medidas passivas que permitem limitar as necessidades de aquecimento podem ser as seguintes:

- dimensionamento e orientação das fachadas envidraçadas de modo a aproveitar os aportes solares no inverno,
- compacidade,
- paredes tomadoras de calor,
- elementos semienterrados,
- proteção contra os ventos fortes dominantes,
- soluções passivas para o pré-aquecimento do ar novo,
- outras soluções solares passivas,
- soluções arquitetônicas que permitam recuperar ao máximo os aportes internos,
- etc.

As medidas passivas que permitem limitar as necessidades de resfriamento podem ser, por exemplo:

- forte isolamento das paredes e em particular das coberturas,
- inércia térmica forte, sobretudo no nível das lajes e vedações verticais, evitando-se camadas adicionais de isolamento que possam «mascarar» esta inércia,
- isolamento térmico externo,
- proteções solares eficazes (externas e móveis, eventualmente automatizadas) inclusive nos átrios e circulações utilizadas pelos usuários,
- proteções solares de tipo «beirais ou toldos» na face norte, fixas ou não,
- evitar paredes envidraçadas nas faces ensolaradas, doca ou quaisquer que sejam os locais situados sob estas fachadas, sobretudo se elas se encontram expostas ao ruído,
- cores claras para as fachadas expostas ao sol e as coberturas,
- ventilação que utilize ar fresco de modo passivo (por velocidade de vento, convecção natural ou geotermia, por exemplo),
- localização das tomadas de ar externo nos espaços externos mais frescos,
- coberturas ventiladas naturalmente,
- outras soluções passivas de ventilação (passagem do ar entre duas lajes ou no interior de uma laje, ventilação noturna, ventilação cruzada, aproveitamento dos ventos dominantes, circulação do ar invertida no inverno em certos espaços tampões),
- cobertura vegetalizada, planos vegetais na fachada,
- aproveitamento da inércia térmica do solo, da inclinação do terreno, da vegetação e da água eventualmente presentes no local do empreendimento,
- etc.

São exemplos de medidas ao nível das portas de docas ou cais (galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos) as barreiras de estanqueidade com vedantes em espuma ou infláveis, etc.

São exemplos de medidas ao nível das portas internas (galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos) a presença de um sistema de gestão automática de portas, no galpão ; portas “flashs” ; cortinas de ar ; etc.

As medidas passivas que permitem limitar as necessidades de iluminação artificial podem ser, por exemplo:

- iluminação natural abundante nos espaços comuns, especialmente nas circulações e nos refeitórios, garantindo uma taxa elevada de suprimento da necessidade total de iluminação pela iluminação natural,
- exploração da orientação sul nos espaços de circulação, por exemplo,
- emprego de cores claras nas superfícies e revestimentos internos onde isto for possível (nas circulações, por exemplo),
- poços de luz e iluminação zenital, de modo a limitar e proteger estes espaços da irradiação solar direta,
- utilização máxima de aberturas nas vedações para iluminar naturalmente o máximo de espaços,
- emprego de «prateleiras de luz» para aumentar a iluminação natural no fundo dos ambientes onde for possível (espaços administrativos, por exemplo),
- luz natural nos elevadores e circulações verticais (inclusive na direção dos estacionamentos),
- proteção contra o ofuscamento externo ou a irradiação solar direta perturbando o menos possível o emprego da iluminação natural (proteções solares modulares, por exemplo), sobretudo nos espaços de circulação muito envidraçados,

- etc.

Outras medidas adotadas para otimizar o partido arquitetônico do edifício em função do contexto do empreendimento podem ser, para as tipologias indicadas a seguir:

Comércio

- escolha adequada da localização dos espaços destinado à venda agrupando aqueles que tenham as mesmas necessidades de resfriamento e de aquecimento, e permitindo, assim, uma repartição das potências, sobretudo de resfriamento, em função das atividades;
- em função destes zoneamentos, otimizar eventualmente o isolamento entre áreas de vendas, na concepção do edifício ou por meio das demandas formuladas nos cadernos de encargos da "organização";
- etc.

Serviços de expedição de mercadorias

- zoneamento em função das necessidades de iluminação artificial e dos circuitos de iluminação de cada zona determinada nos "serviços de expedição de mercadorias".
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação, projeto executivo de arquitetura, nota justificativa descrevendo a concepção do empreendimento em função do contexto local e do programa de necessidades ; cálculo do equivalente numérico da envoltória (se for o caso).
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra.

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: descrição dos dados de entrada e dos resultados da simulação termodinâmica ; projetos executivos de arquitetura e instalações prediais.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; fichas técnicas dos elementos utilizados que tiveram impacto na simulação termodinâmica.

4.1.2 Melhorar a permeabilidade ao ar da envoltória

O objetivo desta exigência é garantir a permeabilidade ao ar da envoltória, com as aberturas fechadas.

Os 2 primeiros PONTOS desta exigência são obtidos se forem tomadas medidas para limitar os defeitos de estanqueidade da envoltória do edifício.

A permeabilidade ao ar das envoltórias dos edifícios é um desafio importante, especialmente determinante para a obtenção de melhores desempenhos energéticos.

Trata-se aqui, portanto, de realizar uma reflexão sobre a permeabilidade ao ar desde a concepção.

Para se dar conta dos esforços realizados, 1* PONTO é obtido pela expressão do valor-alvo do índice de permeabilidade ao ar medido conforme a norma ISO 9972 [A] ou conforme a norma EN 13829/2001 [B].

Neste referencial, para se obter o último nível de desempenho com os 2* últimos PONTOS, é necessário um engajamento quanto ao resultado a partir de uma medida realizada na superfície. Note-se que a realização desta medida na superfície deve ser feita conforme a norma ISO 9972. O resultado Q4Pa_superf da medida deve ser inferior ou igual aos valores abaixo:

SETOR	PERMEABILIDADE AO AR Q4Pa_superf (en m3/(h.m2))
Escritórios, Hotéis, Restaurantes, Escolas, Pequenos Comércios, Estabelecimentos de Saúde	1,7
Outros usos	3,0

Por outro lado, também podem ser propostas regras de amostragem. Trata-se aqui, de fato, de promover medidas de permeabilidade ao ar e de observá-las. Estas regras de amostragem poderão ser inspiradas pelo guia de aplicação GA P50-784 [C].

Para edifícios que comportem zonas de usos diferentes, o valor de referência a levar em conta é calculado por meio da média ponderada das áreas úteis dessas zonas.

No caso de empreendimentos com vários edifícios, esse cálculo deve ser efetuado para cada edifício. Para alcançar o nível visado no empreendimento, todos os edifícios devem obter esse nível.

Nota 1: Pode ser aceito medidas com um desempenho equivalente (ou ainda mais restritivo),
Nota 2: medidas efetuadas conforme a norma ISO 9972 ou conforme a norma EN 13829/2001 dão acesso a um resultado de permeabilidade ao ar abaixo de 50 Pa (n50). Para comparar essas medidas com os valores especificados no quadro acima, será utilizada a fórmula seguinte:

$$Q4Pa_superf = (4/50)^{n}.(V/A_{PF\text{-}RT}).n_{50}$$

(Fonte: Cete de Lyon – “Permeabilidade ao ar da envoltória dos edifícios - Generalidades e sensibilização” – outubro de 2006)

Sendo :

$A_{PF\text{-}RT}$ (m^2) = paredes frias, isto é, paredes em contato com o exterior ou qualquer local não aquecido, exceto pisos rebaixados.
V (m^3) = volume aquecido.
n = expoente do escoamento. Este valor será definido como 2/3. Um expoente próximo de 1 caracteriza um escoamento laminar. Um expoente próximo de 0,5 caracteriza um escoamento inercial.
$n_{50} = 5^{n}.n_{10}$

* Atribuição dos pontos: estas duas últimas alternativas de pontuação relativas expressão da medida da permeabilidade não podem ser acumuladas ; o número de pontos máximos no conjunto desta exigência é 4 pontos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto executivo de arquitetura contendo nota justificativa para os componentes especificados em termos de sensibilidade à estanqueidade ao ar ; recomendações específicas no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; ficha técnica dos componentes específicos adotados.

1 ou 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto executivo de arquitetura ; memória de cálculo do valor alvo do índice de permeabilidade ao ar (1 PONTO) ou documento de consulta para o planejamento de uma medida de permeabilidade após a conclusão da obra (2 PONTOS), neste caso, indicação em projeto dos pontos de medição.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica dos componentes de envoltória adotados e considerados no cálculo (1 PONTO) ; relatório da medição de permeabilidade ao ar realizada conforme a norma ISO 9972 [A] ou conforme a norma EN 13829/2001 [B] ; visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção contendo claramente as recomendações relativas à garantia da estanqueidade da envoltória ; manual destinado aos usuários / gestores.

4.1.3 Melhorar a aptidão da envoltória dos frigoríficos para limitar os desperdícios de calor

Para frigoríficos com temperatura controlada positiva*

A obtenção de 1 PONTO requer o cálculo do valor absoluto do coeficiente Umédio, conforme a regulamentação térmica local (W/m2.K), para a cobertura e as paredes, sendo Umédio < 0,24 W/m²K com uma variação possível, em valor absoluto do coeficiente básico Uparede elementar de 10% em relação ao Umédio.

2 PONTOS são obtidos se for comprovado Umédio < 0,20 W/m²K, também com uma variação possível, em valor absoluto do coeficiente básico Uparede elementar de 10% em relação ao Umédio.

Para frigorífios com temperatura controlada negativa*

A obtenção de 1 PONTO requer o cálculo do valor absoluto do coeficiente Umédio, conforme a regulamentação térmica local (W/m2.K), para a cobertura e as paredes, sendo Umédio < 0,13 W/m²K com uma variação possível, em valor absoluto do coeficiente básico Uparede elementar de 10% em relação a Umédio.

Os 2 PONTOS são obtidos se for comprovado Umédio < 0,12 W/m²K com uma variação possível, em valor absoluto do coeficiente básico Uparede elementar de 10% em relação a Umédio.

São definições do coeficiente Umédio para a envoltória do entreposto e dos coeficientes Uparede elementares para cada parede elementar:

- coeficiente Umédio é o valor médio ponderado das superfícies dos coeficientes Uparede elementares, calculados conforme a regulamentação térmica local (W/m2.K)

Umédio = ∑(Uparede* Sparede) / (∑Sparede)

- coeficientes Uparede elementares são os coeficientes U de cada parede elementar do edifício. Trata-se por exemplo do Uparede de cada parede vertical se existirem vários tipos de paredes, e do Uparede da cobertura.

Para pontuações adicionais, as portas seccionais dos frigoríficos (com temperatura controlada positiva ou negativa) que dão para um ambiente não resfriado ou para áreas externas também deverão atender exigências em termos de valores de transmissão térmica:

1 PONTO: Uporta<0,6 (W/m2.K) (Esta exigência poderá ser atendida com a utilização de painéis de espuma em poliuretano de 45 mm, por exemplo.)

2 PONTOS: Uporta<0,35 (W/m2.K) (Esta exigência poderá ser atendida com a utilização de painéis de espuma em poliuretano de 75 ou 80 mm, por exemplo.)

► *Atribuição dos pontos: os pontos referentes aos galpões com temperatura controlada positiva não podem ser acumulados com os pontos referentes aos galpões com temperatura controlada negativa. O número máximo de pontos para o conjunto desta exigência é, portanto, 4 PONTOS (2 pontos para o atendimento ao patamar de Umédio + 2 pontos para o atendimento ao patamar de Uporta).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

PONTOS diversos

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto executivo arquitetura ; cálculo do Umédio e do Uporta.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; fichas técnicas dos elementos utilizados que tiverem impacto no cálculo dos coeficientes U.

4.2 Redução do consumo de energia primária

Desafios ambientais

Consumo de energia primária

O consumo de energia de uma construção é expresso em energia primária, que indica a provisão de recursos energéticos necessários (sobretudo combustíveis não renováveis), independentemente de a produção de energia ter origem local ou remota (caso da rede pública de eletricidade). Além do trabalho na concepção arquitetônica, é possível limitar o impacto de um empreendimento no esgotamento dos recursos energéticos e nas emissões de poluentes atmosféricos atuando-se também nos produtos e sistemas empregados. Este trabalho intervém nas fases relativamente avançadas da concepção, pois implica em simulações que requerem dados precisos sobre os componentes do projeto.

Dividindo-se a oferta pelo consumo total de energia elétrica, com dados de documento preliminar do Balanço Energético Nacional (BEN 2013) brasileiro referente ao ano de 2012, obtém-se o valor 1,19. Este é o coeficiente para conversão de energia consumida em energia primária.

Outros esforços para diminuir o consumo de energia primária, enfim, também podem ser empreendidos em relação a aspectos específicos, tais como: limitação dos consumos de equipamentos de escritório ou de cozinha, limitação das potências da iluminação não regulamentar, consideração de eventuais equipamentos eletromecânicos (elevadores, esteiras rolantes, portas automáticas, etc.), etc..

Recurso às energias renováveis

O recurso às energias renováveis de todos os tipos é medido indiretamente via consumos que são deduzidos no cálculo do consumo de energia primária não renovável. No entanto, o referencial 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.

Exigências

4.2.1 Reduzir o consumo de energia primária devida ao aquecimento, ao resfriamento, à iluminação, ao aquecimento da água, à ventilação, e aos equipamentos auxiliares ligados ao conforto dos usuários

O objetivo desta exigência é avaliar os consumos de energia primária do edifício para:

- aquecimento dos ambientes,
- resfriamento dos ambientes,
- aquecimento da água,
- a ventilação dos ambientes,
- os equipamentos auxiliares de distribuição e geração de elementos para os sistemas de aquecimento, resfriamento e água quente,
- a iluminação artificial dos ambientes.

Nota: os aparelhos considerados nesta exigência são aqueles ligados ao conforto dos usuários. É por isto que a energia consumida nos locais de processamento ou nos estacionamentos não é considerada neste requisito. Estes espaços estão excluídos do escopo da exigência 4.2.1.

Para esta exigência, o nível BASE requer uma nota justificativa dos princípios construtivos adotados e indicativa dos equipamentos especificados.

Esta nota aborda as seguintes temáticas:

- concepção bioclimática visando reduzir as necessidades de aquecimento, resfriamento e iluminação artificial
- desempenho térmico de vedações verticais e horizontais, opacas e envidraçadas
- estanqueidade ao ar da envoltória do edifício
- sistema de aquecimento para o tratamento dos ambientes
- descrição do sistema de aquecimento e de emissão
- desempenho dos geradores de aquecimento
- sistema de resfriamento para o tratamento dos ambientes
- descrição do sistema de resfriamento e de emissão
- desempenho dos geradores de frio
- sistema de ventilação para o tratamento dos ambientes
- descrição dos sistemas de ventilação e exaustão presentes
- desempenho das centrais de tratamento de ar, difusores e insufladores
- sistema de aquecimento da água
- isolamento dos dutos de ventilação
- isolamento das redes de aquecimento e de resfriamento
- potência da iluminação artificial, interna e externa, para o conforto dos usuários e valorização de objetos ou mercadorias
- medições dos diferentes aparelhos de consumo (para aquecimento, resfriamento, equipamentos auxiliares para ventilação, água quente),
- definição do sistema de gestão energética do edifício
- regulagem (aquecimento, frio, ventilação)
- regulagem da iluminação artificial (interruptor, detecção de presença, gradação)
- consideração das energias renováveis
- efeitos colaterais destas diferentes temáticas no conjunto das categorias do referencial

O conjunto destas temáticas deverá levar em conta as restrições climáticas, assim como o uso do edifício. Além disso, deve ser fornecida uma nota definindo as boas práticas atuais para esse tipo de uso nesse país e permitirá avaliar o edifício em relação às práticas locais atuais.

Este nível também requer o respeito aos patamares abaixo, quanto aos consumos de energia primária em kWhep/m²/ano para esses pontos. Estes consumos, detalhados por aparelho, devem ser calculados com o auxílio de uma simulação termodinâmica (exceto o Nível BASE, que poderá ser uma estimativa), e depois comparados ao consumo de referência com eficiência classificada como C pelo RTQ-C do Inmetro.

Como alternativa, os valores a serem considerados para o cálculo dos desempenhos de referência do edifício são os parâmetros do Padrão 90.1 da ASHRAE [D].

Os patamares visados são os seguintes:

Nível BASE: Ganho de 10%
5 PONTOS: Ganho de 20%
6 PONTOS: Ganho de 30%
7 PONTOS: Ganho de 40%
8 PONTOS: Ganho de 50%
9 PONTOS: Ganho de 60%
10 PONTOS: Ganho de 70%
15 PONTOS: Ganho de 80%
20 PONTOS: Edifício de energia positiva

A superfície a ser levada em conta na transformação dos consumos em kWh/m²/ano é a superfície regulamentar no país considerado. Se tal superfície não estiver estabelecida, a superfície definida na introdução deste guia para o estudo dos indicadores será utilizada.

Para justificar o atendimento desta exigência dois cálculos de simulação termodinâmica serão realizados, o primeiro para o «edifício projeto, Cep», e o segundo para um «edifício de referência, Cepmáx». Estes dois cálculos definem respectivamente os consumos de energia primária Cep do edifício projeto assim como os consumos de energia primária Cepmáx do edifício considerado como referência.

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

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

O edifício de referência assumirá, por convenção, os seguintes elementos:

- características térmicas de referência da Regulamentação Térmica local - como alternativa, podem ser assumidos os parâmetros do Padrão 90.1 da AHSRAE;
- os sistemas (geração, emissão e distribuição de calor e de frio, ventilação, energia não renovável) têm como características de referência as descritas na Regulamentação Térmica local - como alternativa, podem ser assumidos os parâmetros do Padrão 90.1 da AHSRAE.

Um relatório final deve ser apresentado descrevendo as hipóteses (projeto e referência) e os resultados obtidos (ganho do edifício projeto com relação ao edifício de referência), assim como sua análise.

Utilização possível de um cálculo regulamentar local: O cálculo pode ser feito baseado na metodologia do RTQ-C do Inmetro, indicando invariavelmente todas as informações já mencionadas. Se este cálculo levar em conta os pontos suplementares, estes deverão ser isolados, para que se possa observar o ganho energético unicamente dos sistemas e equipamentos relacionados neste requisito.

Os softwares utilizados para o cálculo de simulação termica dinâmica não devem resumir-se a uma simples planilha. A título indicativo, esta simulação pode ser efetuada por um dos softwares listados abaixo (ou equivalentes): TRNSYS, CoDyBA, T.A.S, DesignBuilder, Virtual Environment, dentre outros semelhantes (esta lista é apresenta a título de exemplo, não sendo, portanto, exaustiva).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e diversos PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; definição da regulamentação térmica que será adotada para justificativa desse requisito.

Auditoria do PROJETO: projeto executivo arquitetura e sistemas prediais ; memoriais descritivos ; memórias de cálculo contendo notas justificativas dos princípios e o descritivo dos equipamentos especificados ; cálculo dos consumos de referência e real ; avaliação do desempenho energético em termos de ganhos do edifício real em relação ao edifício de referência – estimativa (BASE) ou simulação termodinâmica (diversos PONTOS).

Auditoria da EXECUÇÃO: atualização dos estudos a partir dos materiais e equipamentos efetivamente adotados ; visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários/gestores.

4.2.2 Limitar o consumo de energia elétrica na iluminação artificial

O objetivo desta exigência é limitar os consumos de energia elétrica para a iluminação artificial não destinada ao conforto visual diretamente relacionado às atividades específicas desempenhas nos ambientes da edificação.

A primeira exigência dessa exigência, diz respeito às medidas tomadas para limitar o consumo de energia para a iluminação artificial não levados em conta na exigência anterior 4.2.1.

A iluminação visada por esta exigência refere-se:

- à iluminação de segurança: obtenção de 1 PONTO*,
- à iluminação especializada destinada à execução de um processo determinado: obtenção de 1 PONTO*, por exemplo, a iluminação de palco em ambientes utilizados para espetáculos e lazer, à condição de que esta iluminação venha como complemento a uma iluminação geral e seja comandada por um sistema de comando específico acessível apenas ao pessoal autorizado,
- a iluminação destinada a valorizar objetos ou mercadorias: obtenção de 2 PONTOS*.
- a iluminação dos estacionamentos: obtenção de 2 PONTOS*,
- a iluminação externa: obtenção de 2 PONTOS*,

Esta exigência recai sobre a iluminação dos objetos de arte, tais como pinturas e esculturas, objetos de arte com iluminação incorporada (lustres…) mas não as luminárias decorativas, ou a iluminação localizada destinada a valorizar as mesas de restaurante. Ela não cobre, tampouco, os elementos arquitetônicos que fazem parte do edifício, tais como paredes, portas, escadas, teto.

Nenhum dos outros dispositivos de iluminação devem ser levados em conta nesta exigência.

Para atender às exigências desta exigência, é preciso demonstrar que foram tomadas medidas para limitar os consumos nestas iluminações, diretamente pelo empreendedor, ou redigidas à atenção da «organização» na forma de um caderno de encargos ou Manual.

Essas medidas adotadas podem ser relativas à potência e/ou à gestão da iluminação artificial. Podendo ser, por exemplo:

- utilização de LEDs para a sinalização externa e das saídas de emergência;
- utilização de lâmpadas com baixo consumo de energia ou LEDs para a iluminação do ambiente (valorização de expositores, vitrines, prateleiras…);
- limitação da iluminação das áreas de estacionamento;
- limitação da iluminação (intensidade, zonas, duração);
- implementação de iluminação fracionada por zona;
- implantação de detectores de presença e de detectores de movimento;
- implantação de uma gestão da iluminação com gradação (variação da intensidade em função da luz do dia);
- iluminação externa realizada a partir de energia renovável;
- limitação da iluminação (intensidade, zonas, duração) de objetos, nichos decorativos, etc.;
- etc.

Evidentemente, estas medidas também devem levar em conta as exigências associadas às pessoas com mobilidade reduzida, assim como as regulamentações aplicáveis em termos de segurança.

► * Os diferentes pontos desta exigência podem ser acumulados. O número máximo de pontos no conjunto da primeira parte desta exigência é, portanto, 8 PONTOS.

A segunda exigência dessa exigência se refere à limitação da potência elétrica instalada para a iluminação. Seu princípio é limitar os consumos relativos à iluminação de ambientes de ocupação permanente e alguns temporários, funcionando no período de abertura do edifício (áreas consideradas, horários e dias de funcionamento).

As limitações para as densidades de potência de iluminação limite (DPIL), dada em (W/m2), e do índice de ambiente (K) ou Room Cavity Ratio (RCR) previstos pelo RTQ-C (tabela 4.1 ou 4.2– limites para DPIL) devem respeitar os seguintes níveis de desempenho:

- Nível C do RTQ-C (Nível BASE),
- Nível B do RTQ-C (1 PONTO*),
- Nível A do RTQ-C (2 PONTOS*).

Nota : Para a obtenção da pontuação, deve-se alcançar o nível de eficiência energética final para o sistema de iluminação segundo o RTQ-C.

IMPORTANTE: Em caso da construção ser entregue "livre", esta exigência é tratada por meio das prescrições nos cadernos de encargos da "organização" ou Manuais para cada espaço de sua responsabilidade.

► * Os diferentes pontos desta exigência não podem ser acumulados. O número máximo de pontos no conjunto da segunda parte desta exigência é, portanto, 2 PONTOS.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e diversos PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto instalações elétricas e luminotécnica.

Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; projeto de instalações elétricas ; projeto de luminotécnica ; projeto de automação, se houver ; memoriais descritivos dos projetos específicos e equipamentos especificados ; cálculo das DPIs.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, ficha técnica dos equipamentos instalados nos sistemas de iluminação ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores incluindo recomendações claras para limitar os consumos de eletricidade nos sistemas de iluminação.

4.2.3 Limitar os consumos de energia dos equipamentos eletromecânicos

O objetivo desta exigência é garantir que os equipamentos eletromecânicos eventualmente instalados sejam econômicos em termos de consumo de energia.

Para obter o ponto desta exigência, devem ter sido tomadas medidas para limitar o consumo de energia destes equipamentos. Estas medidas podem ser, por exemplo:

- escolha dos elevadores, monta-cargas, esteiras, escadas rolantes, portas automáticas, etc., em função de seus consumos;
- alternativas para não uso de escadas rolantes descendentes;
- exigências nos cadernos de encargos da “organização” a respeito das escolhas das persianas metálicas, portas, etc.
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto instalações prediais.

Auditoria do PROJETO: especificação técnica dos equipamentos eletromecânicos com consumo reduzido de energia elétrica e sistemas de automação relacionados.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra, catálogos técnicos dos equipamentos instalados, manual destinado aos usuários / gestores.

4.2.4 Recurso a energias renováveis

O objetivo desta exigência é garantir que o uso das energias renováveis locais foi estudado e aplicado, se verificada sua viabilidade.

O nível BASE desta exigência requer a realização de um estudo de viabilidade do recurso às energias renováveis, (na França há regulamentação para tal estudo - Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de maio de 2010 [E]).

Para isto, o empreendedor:

1) escolhe um sistema que utilize um tipo de energia entre os definidos a seguir. O projeto de edifício equipado com o sistema escolhido é chamado sistema projetado. Os projetos de edifícios equipados com outros sistemas são, então, chamados de variantes;

2) realiza um estudo de viabilidade técnica e econômica comparando o sistema projetado com os variantes, utilizando os seguintes tipos de energia:

- solar,
- geotérmica,
- aerotérmica,
- hidrotérmica,
- maremotriz,
- hidráulica,
- proveniente da biomassa, de gases de expurga, de gases de estações de tratamento de águas servidas e do biogás (a biomassa é a fração biodegradável dos produtos e resíduos provenientes da agricultura, inclusive das substâncias vegetais e animais provenientes da terra e do mar, da silvicultura e das indústrias conexas, assim como a fração biodegradável dos resíduos industriais e domésticos).

O estudo de viabilidade técnico e econômico deve incluir os seguintes elementos:

1. Sistema projetado - Para o sistema projetado, o estudo deve mostrar:

- o consumo de energia do sistema projetado, em kWh de energia primária por metro quadrado e por ano, e em MWh de energia primária por ano;
- as emissões de gás de efeito estufa do sistema projetado, em kgCO2 por metro quadrado e por ano, e em toneladas de CO2 por ano, calculadas com base nos consumos de energia determinados en 1. a e em coeficientes de conversão determinados na exigência 4.3.1;
- a classificação do sistema de iluminação obtida pelo sistema projetado, segundo o Programa Brasileiro de Etiquetagem;
- a classificação do sistema de condicionamento do ar obtida pelo sistema projetado, segundo o Programa Brasileiro de Etiquetagem;
- o custo anual de uso e operação do sistema projetado. O custo anual de uso e operação do sistema projetado é obtido somando-se as despesas ligadas ao consumo anual de energia às assinaturas e aos custos de manutenção, exceto a substituição de produtos ou equipamentos, assim como as receitas ligadas a uma eventual revenda da energia produzida.

2. Variantes não possíveis - Se uma variante não for possível devido à indisponibilidade do recurso nas proximidades, o estudo deve mostrar, para as variantes possíveis :

- a diferença de custo de investimento entre a variante e o sistema projetado;
- a diferença de consumo de energia entre a variante e o sistema projetado, em kWh de energia primária por metro quadrado e por ano, e em MWh de energia primária por ano;
- a diferença de emissões de gás de efeito estufa entre a variante e o sistema projetado, em kgCO2 por metro quadrado e por ano, e em toneladas de CO2 por ano - estas diferenças nas emissões são calculadas com base nos consumos de energia determinados acima e em coeficientes de conversão determinados na exigência 4.3.1;
- a classificação do sistema de iluminação obtida pelo sistema projetado, segundo o Programa Brasileiro de Etiquetagem;
- a classificação do sistema de condicionamento do ar obtida pelo sistema projetado, segundo o Programa Brasileiro de Etiquetagem;

- a diferença de custos anuais de uso e operação entre a variante e o sistema projetado – o custo anual de uso e operação da variante e o do sistema projetado são obtidos somando-se as despesas ligadas aos consumos anuais de energia, às assinaturas e aos custos de manutenção, exceto a substituição de produtos ou equipamentos, assim como as receitas ligadas a uma eventual revenda da energia produzida;
- o tempo de retorno bruto, em anos, da variante em relação ao sistema projetado, igual à relação entre o valor determinado em 3. a. e o determinado acima;
- as outras vantagens e inconvenientes ligados à variante, sobretudo relativos a suas condições de gestão, em relação ao sistema projetado.

Para cada uma das variantes, o estudo deve levar em conta o conjunto de elementos inerentes a ela que tenham impacto técnico ou econômico nos indicadores, como, por exemplo, a adaptação da estrutura do edifício ou do sistema de distribuição, emissão ou regulagem energética. Aliás, se o empreendedor o desejar, ele pode fazer figurar os seguintes indicadores no estudo de cada uma das variantes possíveis, ao levar em conta:

- o acúmulo das emissões de gás de efeito estufa evitados pela variante em relação ao sistema projetado, durante trinta anos, em kgCO2 por metro quadrado, e em toneladas de CO2;
- o custo global atualizado da variante, durante trinta anos, em euros TTC (TTC=todas as taxas incluídas) e em euros TTC por metro quadrado na Europa (fora da Europa a divisa escolhida será a do país considerado);
- o custo global anualizado da variante, em euros TTC por ano e em euros TTC por ano e por metro quadrado (fora da Europa a divisa escolhida será a do país considerado);
- a taxa de rentabilidade interna da variante, em porcentagem.

Observações : As emissões de gás de efeito estufa consideradas não levam em conta as emissões de fluidos frigoríficos.

A superfície a ser levada em conta para reduzir os consumos, as emissões e os custos por unidades por metro quadrado de área útil* é a superfície regulamentar no país considerado. Se tal superfície não estiver estabelecida, será utilizada a superfície definida na introdução deste guia para o estudo dos indicadores (área útil em m²). Assim, para fins deste referencial técnico será adotada a definição do Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), publicado pelo Inmetro que é definida como a área disponível para ocupação, medida entre os parâmetros internos das paredes que delimitam o ambiente, excluindo garagens.

A análise da modalidade energética também pode ser feita no momento da análise do local do empreendimento (cf. anexo A do SGE), a partir dos elementos de estudo de viabilidade acima. A pertinência da modalidade é avaliada questionando-se:

- a porcentagem de cobertura das necessidades: abaixo de certa porcentagem, é preciso indagar se não valeria mais a pena investir em outro ponto ou em outra modalidade;
- os equipamentos ou sistemas para os quais a modalidade é utilizada;
- a eficácia dos equipamentos;
- o impacto ambiental global da solução energética;
- o tempo de retorno do investimento.

Para obter os pontos relativos a este requisito, é necessário, além do estudo realizado para o atendimento do nível BASE, explorar realmente uma modalidade de energia de origem renovável.

É necessário analisar e justificar a pertinência da modalidade escolhida.

Para o percentual de atendimento das necessidades totais do edifício relativas a aquecimento, resfriamento, iluminação artificial e aquecimento de água são atribuídos os seguintes pontos :

10% obtenção de 1 PONTO
20% obtenção de 2 PONTOS
30% obtenção de 3 PONTOS
40% obtenção de 4 PONTOS

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; estudo de viabilidade do recurso às energias renováveis.
Auditoria do PROJETO: revisão no estudo de viabilidade, caso necessário.
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado nas auditorias anteriores.

Níveis 1 a 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; estudo de viabilidade do recurso às energias renováveis ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto de uso de energia renovável ; memorial descritivo contendo análise e justificativa para a(s) modalidade(s) escolhida(s) ; memória de cálculo contendo a expressão do percentual de cobertura da demanda.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; fichas técnicas dos equipamentos e componentes utilizados ; manual destinado aos usuários/gestores.

4.2.5 Reduzir o consumo de energia dos sistemas de condicionamento de ar

O objetivo desta exigência é limitar a potência instalada média para os sistemas de condicionamento de ar (demanda).

Trata-se de limitar, em função da atividade presente, a potência instalada para o resfriamento / aquecimento dos ambientes.

O regulamento RTQ-C publicado pelo Inmetro/Procel define os níveis de eficiência energética para o sistema de condicionamento de ar presente nas edificações. Para este referencial, são adotados parâmetros mínimos correspondentes da seguinte maneira:

Nível C – nível BASE
Nível B – 1 PONTO
Nível A – 3 PONTOS

No caso de edificações cujos espaços sejam disponibilizadas sem os equipamentos instalados (edifícios de salas comerciais, por exemplo), esta limitação é apresentada no caderno de encargos destinado às “organizações” e serve para dimensionar (e especialmente zonear) os equipamentos a serem instalados no edifício.

Notar que para a obtenção do nível visado, todos os valores devem ser atendidos para todos os ambientes condicionados presentes no edifício.

Em adição , o objetivo desta exigência é avaliar e limitar os consumos de energia primária do edifício pelos sistemas frigoríficos.

O indicador considerado é o Coeficiente de Desempenho (COP) global da instalação. Ele integra os equipamentos do circuito de condensação e as bombas necessárias à circulação do fluido ou do condutor de calor nos circuitos de distribuição mas exclui os equipamentos presentes nos evaporadores ou difusores. Ele é calculado nos seguintes cenários seguintes:

- ✓ ***Galpões com temperatura controlada positiva de 5 a 12°C:***
  - COP ponta (verão): temperatura externa de 35°C, temperatura interna de 8°C
  - COP meio (inverno): temperatura externa de 20°C, temperatura interna de 8°C
- ✓ ***Galpões com temperatura controlada positiva de 0 a 5°C:***
  - COP ponta (verão): temperatura externa de 35°C, temperatura interna de 2°C
  - COP meio (inverno): temperatura externa de 20°C, temperatura interna de 2°C
- ✓ ***Galpões com temperatura controlada negativa:***
  - COP ponta (verão): temperatura externa de 35°C, temperatura interna de -22°C
  - COP médio (inverno): temperatura externa de 20°C, temperatura interna de -22°C

O COP a ser considerado é uma ponderação dos COP verão e inverno: COP = (1/4 COP ponta + 3/4 COP médio).

Para obter **1 PONTO**, convém justificar o seguinte nível de desempenho:

Para os galpões com temperatura controlada positiva de 5 a 12°C: COP > 2,80

Para os galpões com temperatura controlada positiva de 0 a 5°C: COP > 2,60

Para os galpões com temperatura controlada negativa: COP > 1,40

Para **obter 3 PONTOS**, convém justificar o seguinte nível de desempenho:

Para os galpões com temperatura controlada positiva de 5 a 12°C: COP > 3,10

Para os galpões com temperatura controlada positiva de 0 a 5°C: COP > 2,75

Para os galpões com temperatura controlada negativa: COP > 1,70

Cabe lembrar que alguns equipamentos podem permitir um grande ganho energético ao nível do circuito frigorifico, e assim favorecer o COP:

- ✓ *motor elétrico com variação de velocidade,*
- ✓ *motor elétrico de alto rendimento,*
- ✓ *sistemas de alta pressão flutuante,*
- ✓ *sistemas de temperatura variável na água gelada,*
- ✓ *etc.*

Observações:

As zonas de plataformas refrigeradas dos galpões em frio negativo devem:

- ✓ *ser incluídas no cálculo do COP se o circuito frigorífico é o mesmo que o das câmaras frias, ouconstituir o objeto de um cálculo de COP separado se os circuitos forem dissociados e a potêncioa frigorífica da zona de plataformas for superior a 100kW.*

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Níveis BASE, 1 e 3 PONTOS:
Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes de projeto HVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto dos sistemas de condicionamento de ar e respectivos memoriais descritivos e memórias de cálculo ; cálculo da eficiência do sistema conforme RTQ-C Inmetro/Procel.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, documento de vistoria de entrega da obra, catálogos técnicos dos equipamentos instalados, manual destinado aos usuários / gestores, manual de conservação e manutenção.

Frigoríficos
Níveis 1 a 3 PONTOS:

- ✓ *Auditoria do programa: nota definindo o objetivo de COP dos equipamentos frigoríficos e justificando a escolha dos equipamentos. Documento do programa: objetivo fixado em relação ao COP das instalações.*
- ✓ *Auditoria da concepção: caderno de encargos da execução / descrição do grupo técnico demonstrando os COP dos equipamentos utilizados. Nota de cálculo do COP em função dos equipamentos previstos.*
- ✓ *Auditoria da execução: visita ao local do empreendimento. Documento de fim de execução. Fichas técnicas. Nota de cálculo atualizada do COP em função dos equipamentos instalados. Plano de conservação e de manutenção.*

4.3 Redução das emissões de poluentes na atmosfera

Desafios ambientais

As problemáticas dos poluentes associados aos consumos energéticos do edifício são diferentes demais para que possa ser definido um indicador global para o conjunto de poluentes emitidos. Convém, portanto, distinguir os seguintes desafios:

- combater a mudança climática;
- limitar as chuvas ácidas;
- preservar a camada de ozônio.

Observação : No caso de empreendimentos com vários edifícios, os cálculos abaixo devem ser efetuados na escala do empreendimento.

Exigências

4.3.1 Calcular a quantidade de CO_2 equivalente emitida pela utilização da energia

Mudança climática

Vários gases contribuem para o fenômeno do efeito estufa: gás carbônico (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), etc. O impacto destes gases sobre o clima é medido pelo seu poder de aquecimento global (conhecido igualmente pelo seu equivalente em inglês, GWP ou Global Warming Potential), específico para cada gás. Quanto mais elevado, maior é o impacto do gás. Por convenção, o gás de referência é o CO_2: utiliza-se um indicador de quantidade de gás de efeito estufa expresso em "CO_2 equivalente". No setor da construção, as emissões de gases de efeito estufa são provenientes dos consumos energéticos de origem fóssil, quer estas emissões sejam locais ou remotas (caso das redes de eletricidade cuja produção utiliza combustíveis fósseis).

No setor dos edifícios, as emissões de gases de efeito estufa são provenientes dos consumos energéticos de origem fóssil, quer estas emissões sejam locais ou remotas (caso das redes de eletricidade cuja produção utiliza combustíveis fósseis).

O fator de emissão "equivalente de CO_2" por geração de eletricidade é baseado no relatório da IEA (International Energy Agency) "CO_2 Emissions from fuel combustion – Highlights"[g]. Este fator é a média dos últimos três anos dos valores disponíveis. A média brasileira dos anos 2008 a 2010 é 0,0805 kg-eq CO2/kWh.

Outras modalidades energéticas devem seguir a ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol[AB].

A unidade de cálculo é, portanto o CO_2 equivalente: kg-eq CO_2/ano.m² AREA ÚTIL

O nível BASE desta exigência requer o cálculo das quantidades de CO_2 (eq-CO_2) emitidas pela utilização da energia nos sistemas e equipamentos referenciados no requisito 4.2.1.

A obtenção de 1 PONTO desta exigência requer a justificativa de que a escolha energética efetuada corresponde ao melhor compromisso em relação às emissões de CO_2 e aos objetivos ambientais do empreendedor. O que significa que o cálculo das quantidades de CO_2 (eq-CO_2) geradas deva ser efetuado para diferentes variantes energéticas.

Para obter os diferentes pontos suplementares, é necessário calcular as emissões de CO_2 equivalentes do edifício e as do edifício de referência (calculados do mesmo modo indicado no requisito 4.2.1) e compará-las aos diferentes patamares abaixo:

Ganho de 10%: 1 PONTO
Ganho de 20%: 2 PONTOS
Ganho de 30%: 3 PONTOS

Observação: Para efetuar estes cálculos, o consumo total do edifício deve ser levado em conta e reúne tanto os consumos de energia dos pontos considerados na exigência 4.2.1, mas também o consumo de energia dos outros pontos ligados à edificação. Trata-se, por exemplo, dos equipamentos eletromecânicos, dos de produção de frio, de iluminação dos estacionamentos, de iluminação externa. Os aparelhos não ligados à edificação não são levados em conta nesta exigência (aparelhos de informática,eletrodomésticos).

Para o nível BASE, pode-se considerar apenas o consumo de energia para os sistemas relacionados no requisito 4.2.1.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: não há evidência.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e outros sistemas consumidores de energia; nota de cálculo das emissões de CO_2 (eq-CO_2).
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado na auditoria anterior.

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e outros sistemas consumidores de energia ; nota justificativa da escolha energética.
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado nas auditorias anteriores.

1, 2 ou 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e outros sistemas consumidores de energia; nota de cálculo das emissões CO_2 (eq-CO_2) e comparativo com a emissão de referência.
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado nas auditorias anteriores.

4.3.2 Calcular a quantidade de SO_2 equivalente emitida pela utilização da energia

Chuvas ácidas (acidificação atmosférica)

O indicador adotado traduz a emissão anual de SO_2 equivalente rejeitado, e se expressa em kg SO_2eq/Unidade funcional. Na presente versão, consideram-se apenas os seguintes poluentes gasosos: SO_2 e NOx, que são agregados em um indicador PA ou Potencial de Acidificação que é expresso em SO_2 equivalente. Para a agregação, os coeficientes de ponderação a utilizar são os seguintes: 1 para as emissões de SO_2 e 0,7 para as emissões de NOx.

Os fatores de emissão indicados na tabela seguinte são, salvo menção em contrário, extraídos do guia da ADEME [F]:

Fatores de emissões de combustíveis em SO2 e NOx (1)	SO2 g/kWh (kWh de energia final)	NOx g/kWh (kWh de energia final)	PA g/kWh(kWh de energia final)
Carvão	2,58	0,95	3,25
Óleo combustível pesado	0,52 (2)	0,52	0,88
Óleo combustível doméstico	0,30	0,15	0,41
Gás natural	-	0,17	0,12
Madeira	-	0,32	0,22
Eletricidade (ano) (3)	0,32 (4)	0,27 (4)	0,51
Eletricidade (marginal inverno) (3)	2,2	0,92	2,84
Eletricidade (uso médio em aquecimento) (3)	0,89	0,47	1,22 (5)

Estes são valores convencionais. Outros valores podem ser utilizados, mediante justificativa. Trata-se de uma taxa de emissão média, que varia segundo o teor de enxofre do combustível.

O valor «Eletricidade (ano)» deve ser empregado nos usos finais que ocorrem durante todo o ano ou no verão; o valor «Eletricidade (uso médio em aquecimento)» deve ser empregado nos usos concentrados no período de aquecimento; e o valor «Eletricidade (marginal inverno)» está presente a título informativo e não intervém nos cálculos. *Fontes: EDF (Électricité de France) e TRIBU (Bureau d'études "Énergie et Développement Durable")*.

O fator de emissão "equivalente de SO_2" por geração de eletricidade pode ser baseado no *Life cycle inventory for electric energy system in Brasil*, COLTRO, GARCIA E QUEIROZ, 2003) [AA].

Fatores de emissões de combustíveis em SO2 e NOx (1)	SO2 g/kWh (kWh de energia final)	NOx g/kWh (kWh de energia final)	PA g/kWh(kWh de energia final)
Eletricidade (ano)	0,42	2,07	1,87

As emissões acidifiantes são condicionadas não somente pelo escolha do combustível, mas também pelo escolha do queimador e do modo de gestão da caldeira/boiler. Por exemplo, deve ser valorizado, neste nível, o fato de empregar queimadores de baixo NOx e/ou modulares.

A unidade de cálculo é, portanto SO_2 equivalente: g-eq SO_2/ano.m²

A obtenção de 1 PONTO desta exigência requer o cálculo das quantidades de SO_2 (eq-SO_2) geradas pelo edifício no uso da energia nos sistemas e equipamentos considerados na exigência 4.2.1.

Para obter 2 PONTOS suplementares nesta exigência, requer-se uma justificativa de que a escolha energética efetuada corresponde ao melhor compromisso em vista das emissões de SO_2 e dos objetivos ambientais do empreendedor. O que significa que o cálculo das quantidades de SO_2 (eq-SO_2) geradas deva ser efetuado para diferentes variantes energéticas.

Observação: Para efetuar estes cálculos de justificativa da escolha energética, nas variantes energéticas estudadas, os consumos a levar em conta são deixados à escolha do empreendedor,

podendo ser (1) o consumo total do edifício (considera tanto o consumo de energia dos pontos listados no requisito 4.2.1, quanto o consumo de energia dos outros pontos ligados à construção) ; (2) o consumo do edifício considerado no requisito 4.2.1.

Para obter o primeiro PONTO, podem ser considerados apenas o consumo de energia dos pontos enunciados na exigência 4.2.1.

Para os frigoríficos, em relação às emissões imputáveis aos caminhões em espera, uma possibilidade pode ser a definição de zona de estacionamento VP equipada com dispositivos de integração elétrica dos caminhões frigoríficos com seu sistema de produção de frio (recarga).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: não há evidência.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e outros sistemas consumidores de energia; nota de cálculo das emissões de SO_2 (g-eq SO_2).
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado na auditoria anterior.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e outros sistemas consumidores de energia ; nota justificativa da escolha energética.
Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado nas auditorias anteriores.

4.3.3 Minimizar o impacto na camada de ozônio

Preservação da camada de ozônio

O indicador adotado é o ODP (Ozone Depletion Power). Nota-se que a legislação é cada vez mais restritiva com relação à utilização de fluidos refrigerantes e de solventes que impactam a camada de ozônio.

No Brasil, o uso de gases CFC é proibido desde 2000. Quanto ao HCFC, seu uso na produção de todos os equipamentos de refrigeração está proibido desde 2004. Estas substâncias serão igualmente interditadas para a manutenção e limpeza de equipamentos até 2010. Existem atualmente elementos substitutos destes produtos e que possuem um ODP nulo ou quase nulo. Este referencial encoraja a utilização destes produtos em níveis correspondentes às MELHORES PRÁTICAS.

A capacidade de danos à camada de ozônio (ODP - Ozone Depletion Power) é o indicador do potencial de impacto sobre a camada de ozônio. Os equipamentos considerados são essencialmente os materiais ignifugos (prova de fogo, proteção anti-chamas), os fluidos refrigerantes e os solventes.

Para obter 1 PONTO desta exigência, convém justificar que todos os equipamentos técnicos do edifício suscetíveis de conter fluidos frigorígenos ou solventes impactantes na camada de ozônio tenham ODP nulo.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto instalações prediais.
Auditoria do PROJETO: projeto sistemas prediais e respectivos memoriais descritivos indicando a inexistência de componentes com gases nocivos à camada de ozônio.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

4.3.5 Escolher o fluido refrigerante das instalações dos frigoríficos de modo a limitar sua contribuição aos impactos ambientais

O objetivo desta exigência é limitar as consequências de uma fuga de fluido refrigerante na atmosfera em termos de emissões de gases de efeito estufa. Para tanto, é necessário, de um lado, escolher um fluido refrigerante de baixo poder de aquecimento global, e, de outro, limitar o volume do fluido utilizado. O GWP dos fluidos refrigerantes não pode, portanto, ser considerado sozinho, porque não leva em conta esta segunda consideração.

O indicador considerado traduz o poder de aquecimento global da totalidade do fluido refrigerante utilizado, elevado à potência frigorífica unitária. Ele se expressa em kg eq CO_2/kW.

IGWP = GWP fluido em 100 anos * massa do fluido / potência frigorífica instalada

A potência frigorífica instalada deve ser calculada para uma temperatura interna de -22°C (em frio negativo), de +2°C (em frio positivo de 0 a 5°C) e de +8°C (em frio positivo de 5 a 12°C) e, para uma temperatura externa de +35°C.

Os GWP indicados no quadro seguinte foram extraídos de 4º relatório do GIEC/IPCC de 2007:

GWP (PRG) dos fluidos refrigerantes	Kg eq CO2/kg de fluido
R 134a	1430
R 404a	3900
R 717 (Amoníaco NH3)	<1
R 744 (Dióxido de carbono CO2)	1
Etc.	

Para os galpões com temperatura controlada positiva ou negativa, os seguintes patamares devem ser respeitados:

1 PONTO: IGWP < 750
3 PONTOS: IGWP < 10

Observação: Para os frigoríficos com temperatura controlada negativa que disponham de uma zona de doca ou cais em frio positivo, esta será incluída no cálculo do índice IGWP, exceto se os circuitos frigoríficos estiverem dissociados. Neste último caso, se a potência frigorífica (calculada a Tint = +2°C) desse circuito dissociado for superior a 100kW, este circuito será considerado como uma segunda instalação, de frio positivo, devendo igualmente respeitar os patamares propostos (fazer dois cálculos separados).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações dos sistemas de resfriamento ; especificações técnicas a respeito dos fluidos refrigerantes adotados ; cálculo do índice de potencial de aquecimento global da instalação.

Auditoria da EXECUÇÃO: manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"

Utilização das características climáticas positivas do local do empreendimento (orientações, etc.), viabilidade do recurso a energias renováveis locais, etc.

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"

Desempenhos energéticos dos produtos.

Categoria 7 "Manutenção "

As medidas tomadas em matéria de Energia condicionam o nível de complexidade dos equipamentos a implementar para assegurar o monitoramento dessa gestão e a permanência dos desempenhos.

Categoria 8 "Conforto higrotérmico"

Repercussões das escolha feitas para assegurar o conforto dos usuários nos consumos energéticos; uma boa permeabilidade ao ar melhora o conforto térmico.

Categoria 9 "Conforto acústico"

Uma boa permeabilidade ao ar melhora a qualidade acústica da envoltória.

Categoria 10 "Conforto visual"

Repercussões das escolhas feitas para assegurar o conforto dos usuários nos consumos energéticos.

Categoria 11 "Conforto olfativo"

Repercussões energéticas da eficácia da ventilação para assegurar o conforto olfativo; uma boa permeabilidade ao ar melhora a eficácia da ventilação.

Categoria 13 "Qualidade do ar"

Repercussões energéticas da eficácia da ventilação para assegurar a qualidade do ar interno. Uma boa permeabilidade ao ar melhora a qualidade do ar interno e a eficácia da ventilação.

Interações com o SGE

Análise do local do empreendimento (Anexo A, § A.1)

Esta análise identifica os parâmetros do local do empreendimento e deles deduz as características positivas e as restrições para os desempenhos energéticos: identificação do clima (sol, vento, chuva, etc.), do ambiente construído (criando, potencialmente, sombreamentos), dos recursos energéticos locais (com base na realização de um estudo de viabilidade sobre o recurso a energias renováveis), etc.

Referências

[A] Norme ISO 9972 - Performance thermique des bâtiments - Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments - Méthode de pressurisation par ventilateur. (Norma ISO 9972 – Desempenho térmico dos edifícios – Determinação da permeabilidade ao ar dos edifícios - Método de pressurização por ventilador).

[B] Norme NF EN 13829:2001 – Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments. (Norma NF EN 13829:2001 – Determinação da permeabilidade ao ar dos edifícios).

[C] Guide d'Application GA P50-784 – Guide d'application de la norme NF EN 13829:2001. (Guia de Aplicação GA P50-784 – Guia de aplicação da norma NF EN 13829:2001).

[D] ASHRAE Energy standards 90.1-2010. (ASHRAE Padrões de energia 90.1-2010).

[E] Directive 2010/31/UE du Parlement Européen et du Conseil du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments (refonte de la directive 2002/91/CE). (Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de maio de 2010 sobre o desempenho energético dos edifícios (reformulação da diretiva 2002/91/CE).

[F] ADEME Bilan Carbone - Emission factors guide V6.1. (ADEME Balanço de Carbono – Guia dos fatores de emissão V6.1.).

[G] IEA (International Energy Agency) – "CO2 Emissions from fuel combustion – Highlights" 2011 www.iea.org (IEA (Agência Internacional de Energia) – "Emissões de CO2 de oleo combustível – Pontos mais importantes" 2011 www.iea.org)

[H] Cete de Lyon – « Perméabilité à l'air de l'enveloppe des bâtiments - Généralités et sensibilisation » – Octobre 2006. (Cete de Lyon – « Permeabilidade ao ar da envoltória dos edifícios – Generalidades e sensibilização» – outubro de 2006).

[I] "Energy consumption and efficiency potentials of lifts", Jürg Nipkow, Max Schalcher, Swiss agency for efficient energy use S.A.F.E. ("Consumo de energia e potenciais de eficiência de elevadores", Jürg Nipkow, Max Schalcher, Agência Suíça para a eficiência do uso de energia S.A.F.E.).

[J] Norme NF EN 378-1 Janvier 2011 - Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 1: exigences de base, définitions, classification et critères de choix. (Norma NF EN 378-1 janeiro de 2011 – sistemas de refrigeração e bombas de calor – Exigências de segurança e de ambiente - Parte 1: exigências de base, definições, classificação e critérios de escolha).

Referências Brasileiras

[AA] COLTRO, L; GARCIA, E. E. C.; QUEIROZ, G. C., 2003. Life cycle inventory for electric energy system in Brazil. The International Journal of Life Cycle Assessment, Landsberg, Alemanha, v.8, n.5, p.290-296.

[AB] PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL. Ferramenta de cálculo. Disponível em <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/index.php?r=site/ferramenta>. Acesso em : 03 abr. 2013.

[AC] IPCC (1996). Climate Change 1995 - The Science of Climate Change - editado por Houghton, J.T.; Meira Filho, L.G.; Callander, B.A.; Harris, N.; Kattemberg, K. e Maskell, K., Cambridge University Press.

[AD] Santos M. A. (2000). Inventário de emissões de gases de efeito estufa derivadas de hidrelétricas. Rio de Janeiro, 2000. 147f. Tese (Doutorado) – Pós-graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[AE] Taborianski V. (2002). Avaliação da contribuição das tipologias de aquecimento de água residencial para a variação do estoque de gases de efeito estufa na atmosfera. São Paulo, 2002. 118p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, EPUSP.

[AF] UFSC-CTC/ECV/LABEEE; PROCEL. Levantamento de dados visando a definição de protótipos de edificações brasileiras – versão fev/2005. Florianópolis, 2005.

5

ÁGUA

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, pode-se utilizar as planilhas sugeridas nesta categoria 5, cuja “Síntese dos resultados” retoma o conjunto dos critérios quantitativos desta categoria.

Elementos valorizáveis

As seguintes exigências seguintes são avaliadas e valorizáveis:

- instalação de equipamentos de alto desempenho nos sanitários (vasos sanitários, chuveiros, torneiras, etc.) tendo em vista limitar as necessidades de água (exigência 5.1.2 e 5.1.3),
- recuperação da água pluvial e sua utilização nos sanitários para cobrir as necessidades de água: exigência 5.1.2 e 5.1.3 (através de planilha de cálculo),
- recuperação de água pluvial e sua utilização na irrigação e/ou na limpeza para cobrir as necessidades de água: exigência 5.1.3 (através de planilha de cálculo),
- 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 (separadores de hidrocarbonetos, sistemas paisagísticos alternativos, etc.): exigência 5.2.3,
- instalação de sistemas de tratamento da poluição acidental (separadores de hidrocarbonetos) com procedimentos de limpeza: exigência 5.2.4,
- instalação de um sistema inovador de tratamento das águas servidas: exigência 5.3.1,
- instalação de um sistema de tratamento e reciclagem das águas cinza: exigência 5.3.2.

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 diversos pontos de consumo: isto passa pela instalação de dispositivos hidroeconômicos, isto é, de dispositivos visando a diminuir os volumes de água utilizados nos equipamentos sanitários da construção (toaletes, mictórios, torneiras, chuveiros),
- limitando-se o recurso à água potável para usos outros que não “alimentação” e “higiene corporal”.

Para certos usos que não necessitam de água potável, é desejável, então, recorrer a águas que não provenham da rede pública de distribuição, sobretudo para os toaletes (descargas, mictórios), a irrigação eventual ou a limpeza do edifício. Várias soluções podem ser praticadas, conforme o contexto regulamentar local: recuperação das águas pluviais, recuperação e reciclagem das águas cinzas após tratamento, reciclagem das águas de processo industrial [A].

NOTAS:

(1) A vigilância quanto ao risco sanitário ligado à presença de uma rede dupla é abordada na categoria 14 “Qualidade da água”.
Outras ações também são possíveis, mas dizem respeito sobretudo à fase de uso e operação da construção, tais como, sensibilizar os usuários para as práticas de economia de água referindo-se à frequência dos usos e garantir orientação para a operação adequada dos dispositivos economizadores e sistemas instalados (na fase de PROJETO, no entanto, o empreendedor não dispõe de uma grande margem de manobra, e as ações de sensibilização decorrem mais especificamente do gerenciamento do empreendimento, dependendo, sobretudo, da transmissão das recomendações para o responsável pelo gerenciamento do uso e operação do edifício - este ponto é abordado no referencial do SGE, anexo A.7, e também será tratado mais detalhadamente no referencial de certificação do uso e operação) e, também, monitorar os consumos de água a fim de limitar desperdícios e vazamentos (o empreendedor pode influir neste desafio implementando meios e equipamentos que garantam este monitoramento na fase de uso e operação - este ponto é abordado na categoria 7 "Manutenção - Permanência do desempenho ambiental").

Exigências

5.1.1 Limitar as vazões de utilização

O princípio desta exigência é a instalação de redutores de pressão (sempre que a pressão for superior a 300 kPa para que sejam limitadas as vazões nos pontos de uso).

Considerando-se que a recomendação da NBR 5626 (ABNT, 1998) é de pressão estática máxima de 400 kPa, os projetos deverão ser mais criteriosos quanto ao item pressão hidráulica para atingirem o nível B, correspondente ao desempenho mínimo.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretriz projeto instalações hidráulicas.
Auditoria do PROJETO: projeto executivo instalações hidráulicas com notas referenciando as pressões dinâmicas previstas.
Auditoria da EXECUÇÃO: documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários/gestores.

5.1.2 Limitar a demanda de água para uso sanitário

O objetivo desta exigência é garantir que tenham sido adotadas medidas para economizar o uso de água nos sanitários das edificações.

O princípio desta exigência é identificar as necessidades de água dos sanitários (válvulas de descarga, mictórios, chuveiros, banheiras e lavatórios) em função dos diferentes equipamentos previstos:

- para o empreendimento (Esanitários),
- para um empreendimento “de referência” (Eref, sanitários), ou seja, as necessidades de água considerando a presença de equipamentos de referência.

As necessidades de água para os sanitários do empreendimento $E_{sanitários}$ são as necessidades de água dos sanitários do empreendimento, considerando a instalação de dispositivos que permitam uma economia de água (descargas de duplo-fluxo, dispositivos reguladores de vazão, restritores de vazão, com sensores de operação, etc.).

EQUIPAMENTO	EXEMPLOS DE DISPOSITIVOS HIDROECONÔMICOS
Descargas	Descargas automáticas de 6,8L
	Descargas de duplo fluxo 3L/6,8L
	Descargas 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/min e 12 L/min*
Chuveiros	Chuveiros de vazão limitada entre 5 L/min e 10 L/min*

As necessidades de água dos sanitários $E_{ref,sanitários}$ são as necessidades de água que o mesmo projeto teria com equipamentos usuais, ditos "de referência". Os valores de referência são os seguintes:

Descarga: 6,8 litros/descarga
Mictório: 3 litros/descarga
Torneira de pia: 10 litros/minuto
Chuveiro: 12 litros/minuto

Trata-se, aqui, de desenvolver uma reflexão sobre o consumo de água potável, partindo de um projeto usual, tal como o empreendedor o executaria se não dedicasse atenção particular à economia de água:

- Identificar os equipamentos consumidores de água potável nos sanitários (válvulas de descarga, mictórios, chuveiros, banheiras e lavatórios).
- Avaliar as necessidades anuais de referência de cada equipamento dos sanitários.
- Avaliar as necessidades anuais de referência para os sanitários.
- Para os diferentes equipamentos, escolher soluções hidroeconômicas para diminuir as necessidades anuais de água dos sanitários.
- Avaliar as necessidades anuais do empreendimento após essa reflexão.

Método de cáculo

Dados a informar :

- número de ocupantes permanentes do edifício;
- porcentagem de homens e mulheres;
- número diário de visitantes (em média);
- duração média da presença dos visitantes no edifício;
- para certos equipamentos, a frequência de utilização.

Cálculo :

1. Determinação das necessidades de referência de água 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	6,8	1		3360
Torneira de pia de banheiro	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; eles devem ser preenchidos pelo empreendedor.

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 projeto

Os dados em amarelo claro (desempenho dos aparelhos instalados) são os dados próprios ao empreendimento; devem ser preenchidos pelo empreendedor.

Nota: Para as descargas,
o valor de 5,625 corresponde a uma descarga 9L/4,5L ;
o valor de 3,75 corresponde a uma descarga 6L/3L ;
o valor de 2,5 corresponde a uma descarga 4L/2L.

Parte genérica (exceto hotelaria) - necessidades do projeto				
Tipo de aparelho	Consumo do aparelho (L ou L/min)	Duração (min) ou nº de descargas	Frequência da utilização por ocupante permanente (em função das atividades do edifício)	Necessidades diárias do projeto (L/dia)
Descarga	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 do projeto E sanitários (L/dia)	4240

3. determinação da economia de água potável realizada

Esanitários / Eref sanitários	0,7260274

Em seguida a esses dois cálculos, o nível atingido é dado pela %: E sanitários / E ref. sanitários, do seguinte modo:

Hotelaria

BASE: E banheiros ≤ E ref, sanitários
2 PONTOS: E sanitários ≤ 0,90 E ref, sanitários
4 PONTOS: E sanitários ≤ 0,80 E ref, sanitários
6 PONTOS: E sanitários ≤ 0,70 E ref, sanitários

Outros atividades

BASE: E sanitários ≤ E ref, sanitários
2 PONTOS: E sanitários ≤ 0,70 E ref, sanitários
4 PONTOS: E sanitários ≤ 0,60 E ref, sanitários
6 PONTOS: E sanitários ≤ 0,50 E ref, banheiros

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e diversos PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretriz projeto instalações hidrossanitárias.

Auditoria do PROJETO: memória de cálculo da demanda prevista e o percentual de redução previsto comparado a um consumo « convencional », fichas técnicas dos dispositivos economizadores e sistemas projetados.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários/gestores.

5.1.3 Limitar o consumo de água potável distribuída

O objetivo desta exigência é garantir que medidas sejam tomadas para limitar o consumo de água potável para as diferentes necessidades que podem ser cobertas por água proveniente de outras fontes (irrigação dos espaços verdes, limpeza de determinadas áreas, bacias sanitárias e mictórios).

Para o nível BASE, no uso de água não potável, é exigência respeitar a regulamentação aplicável. Pode-se consultar, a este respeito, as recomendações técnicas de normas internacionais tais como as normas DIN-1989 [B], BS 8515 [C] ou NF P16-005 [D].

Para a pontuação desta exigência, em relação aos pontos passíveis de consumo de água não potável (válvulas de descarga, mictórios, limpeza de pisos, irrigação, alguns trechos de sistemas de resfriamento, eventualmente de incêndio e outras), é requerida a determinação da porcentagem de cobertura do conjunto dessas necessidades por água proveniente de uma outra origem.

Os pontos atribuídos variam conforme o porcentual mínimo coberto :

10%: mais 2 PONTOS
25%: mais 4 PONTOS
50%: mais 6 PONTOS

IMPORTANTE: Este desempenho deverá ser justificado com a ajuda de um balanço das ofertas e demandas diárias de água não potável, levando em conta reciclagens(s) enventual(is), modelando o comportamento diário do sistema de armazenamento de água não potável e a cobertura das necessidades.

Na maior parte dos casos, o aproveitamento da água pluvial constitui a alternativa à água potável para a cobertura das necessidades. No entanto, outras fontes de água podem ser utilizadas, como o reuso de águas cinzas, o aproveitamento de águas drenadas do subsolo e outras.

IMPORTANTE : No uso de sistemas com águas não potáveis é preciso garantir que os seguintes pontos serão bem resolvidos:

- relação custo/benefício,
- magnitude do risco sanitário em relação à competência do serviço técnico que intervirá na rede de água na fase de uso e operação,
- limite técnico (por exemplo, uma baixa pluviometria, ou uma repartição pluviométrica pouco favorável para os usos cobertos pela água pluvial),

- limite do projeto (por exemplo, superfícies de coleta das águas pluviais insuficientes para assegurar a cobertura desejada).

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE e diversos PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local (sondagem, pluviometria, bacias); objetivo indicado no programa ; diretriz projeto instalações hidrossanitárias.
Auditoria do PROJETO: projeto de instalações hidrossanitárias e dos sistemas de água não potável, memória de cálculo da demanda prevista nos pontos de consumo de água não potável e o percentual de redução previsto a partir do uso da água não potável ; balanço da oferta e demanda diárias.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários/gestores contendo os valores limite resultantes do tratamento da água e medidas de segurança requeridas evitar a contaminação e/ou o uso impróprio da água.
.

5.1.4 Conhecer o consumo global de água total e de água potável

O objetivo desta exigência é conhecer o consumo global (teórico) de água e de água potável.

O nível BASE único requer determinar (ou estimar) a previsão:

- do consumo total de água pelo edifício em m^3/ano e m^3/UF/ano *
- do consumo total de água potável pelo edifício en m^3/ano e m^3/UF/ano *

* A unidade funcional (UF) padrão é a área útil (m^2). Mas ela também pode ser o número de empregados do edifício, o número de alunos (para escolas), o número de pernoites (para hotelaria), o número de refeições servidas (para restaurantes), e assim por diante.

Este cálculo pode ser realizado com a ajuda de um software específico, como o ELODIE (desenvolvido pelo CSTB), ou então pela planilha de cálculo Excel da categoria 5, planilha 05 – Recapitulação dos des consumos.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: não há evidência a ser apresentada.
Auditoria do PROJETO: projeto de instalações hidrossanitárias e dos sistemas de água não potável, memória de cálculo do consumo previsto de água total e de água potável, fichas técnicas dos dispositivos economizadores e detalhamento dos elementos dos sistemas projetados.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários/gestores.

5.2 Gestão das águas pluviais no terreno

Desafios ambientais

O objetivo desta subcategoria é avaliar mais detalhadamente o desempenho das disposições consideradas para gerir as as águas pluviais de maneira sustentável no projeto.

Esta gestão sustentável das águas pluviais permite, assim:

- favorecer a infiltração da água pluvial no terreno, por meio da instalação de superfícies permeáveis,
- prevenir o risco de transbordamento da rede de saneamento a jusante, e mesmo de inundação pelos cursos de água,
- limitar a poluição difusa e o risco de poluição acidental do meio natural.

IMPORTANTE: quando o empreendimento contém vários edifícios e apenas uma parte deles está incluída no perímetro da certificação, esta subcategoria pode ser aplicada à totalidade da área de implantação do empreendimento.

A gestão sustentável das águas pluviais na escala de um projeto é, antes de tudo, condicionada pelo conhecimento do contexto do empreendimento, em particular pela identificação das restrições em relação ao solo e do subsolo (natureza, possibilidade de infiltração, etc.), pelas exigências da regulamentação local e pelo contexto do projeto (exutores presentes, rede unitária ou separada, zonas de poluição por escoamento, etc.).

A maior parte destas informações é coletada durante da análise do local do empreendimento e detalhada no SGE (cf. Anexo A.1 do SGE).

Para otimizar as opções de implantação, o empreendedor pode ou deve intervir em quatro aspectos, os quais relacionam-se entres si:

- limitar a impermeabilização do terreno - 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;
- adotar técnicas alternativas de gestão das águas pluviais - favorecer, tanto quanto possível, a infiltração no terreno, quando ela for autorizada e pertinente, e realizar a retenção temporária após as chuvas, assegurando um escoamento controlado, quer no meio natural quer no sistema de drenagem;
- assegurar uma diminuição da poluição crônica - recuperar a água de escoamento e 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 como estacionamentos, zonas de circulação, etc. após a ocorrência de um acidente, por exemplo o derramamento de hidrocarbonetos, etc.

Exigências

5.2.1 Limitar a impermeabilização do terreno

A impermeabilização do terreno depende do tipo de superfície. A figura 1 abaixo apresenta diferentes configurações de superfície para uma implantação típica:

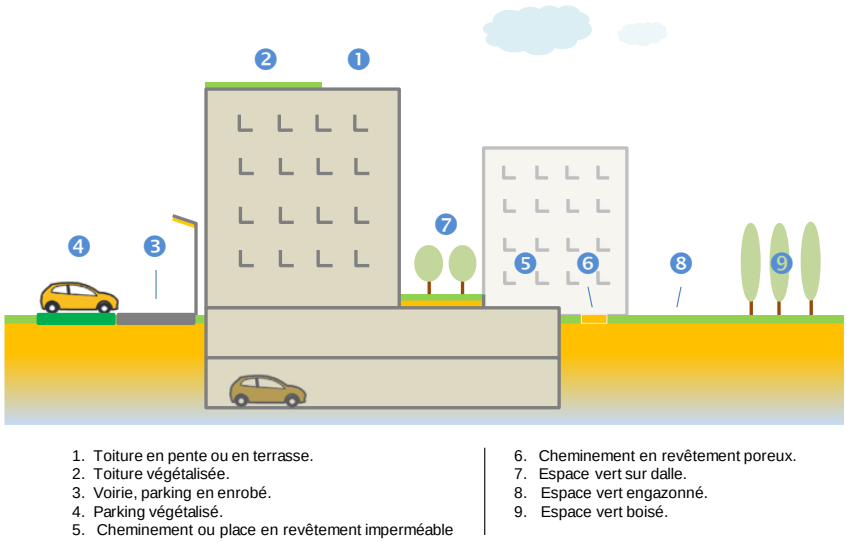


Figura 1: Configuração das superfícies para uma implantação em termos de impermeabilização (fonte: SEPIA Conselhos)

Tradução da caixa 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

O objetivo visado é limitar a impermeabilização do terreno do projeto por meio superfícies permeáveis, favorecendo ao máximo a percolação das águas pluviais nos solos e mantendo o ciclo natural da água tanto quanto possível.

A permeabilidade do terreno pode ser alcançada das seguintes maneiras :

- Áreas gramadas e/ou vegetalizadas sobre o solo;
- Cobertura vegetalizada;
- Pavimentos permeáveis;
- Reservatórios drenantes sob vias de pedestres e estacionamentos (Figura 2);
- Outros sistemas de captação e infiltração de água no solo.

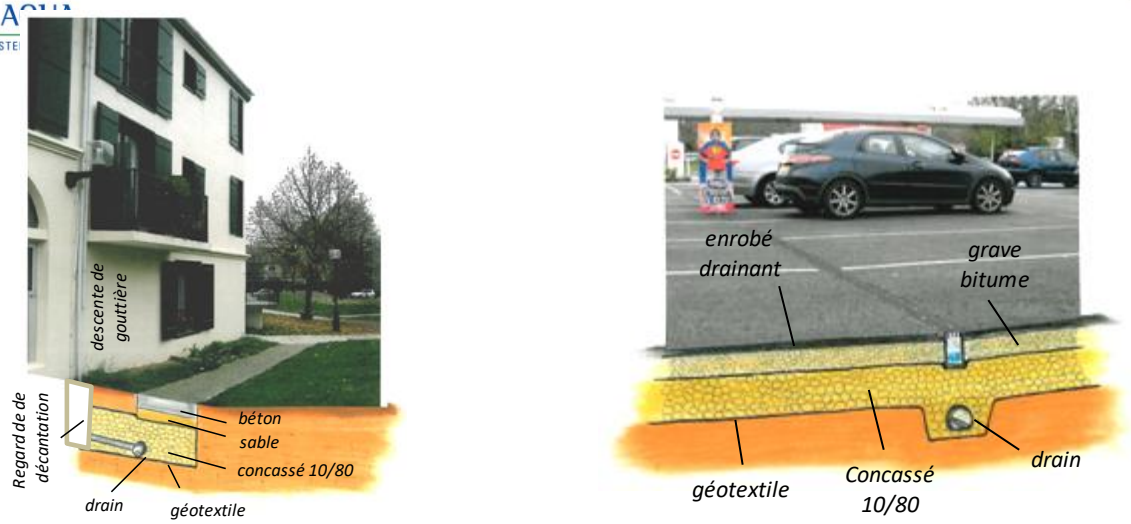


Figura 2: Exemplos de reservatórios permeáveis sob vias para pedestres e estacionamentos
Tradução das caixas de texto
1ª ilustração : calha, tanque de decantação, dreno, geotêxtil, concreto, areia, armadura 10/80.
2ª ilustração : asfalto drenante, camada de betume, geotêxtil, armadura 10/80, dreno.

Notas: (1) As soluções técnicas e/ou arquitetônicas que podem ser adotadas dependem do contexto do local do empreendimento considerando a natureza do solo, seu grau de permeabilidade, as exigências regulamentares locais e eventuais prioridades locais. (2) Para a aplicação de técnicas "alternativas" de saneamento pluvial, é preciso concepção e execução cuidadosos, para que seu funcionamento seja eficaz e perene.

CONSIDERAÇÕES :

- Caso a impermeabilização seja tratada e considerada para uma escala que ultrapasse a escala do local do empreendimento, as medidas tomadas nesta área também permitem justificar o atendimento do nível de desempenho visado.
- Nos casos em que a infiltração não é autorizada para o terreno em questão, ou se ela se revelar impossível ou não pertinente em função do estudo de solo realizado, esta exigência é considerada não aplicável.
- O coeficiente utilizado para as superfícies impermeáveis (telhados, ruas, etc.), mesmo que utilizadas para o armazenamento de água destinado ao aproveitamento de águas de chuva para usos na irrigação, nos sanitários ou como águas de processos industriais, é o mesmo detalhado no Quadro 1 a seguir. Assim, o aproveitamento de águas pluviais captadas das superfícies impermeáveis não deve ser considerado de maneira simples no cálculo do coeficiente global de impermeabilização no terreno.
- O descarte das águas pluviais em um rio ou curso d'água próximos após tratamento eventual não permite afirmar que o terreno é permeável; sendo assim, encaminhar 100% das águas pluviais a um rio próximo não permite dizer que o terreno é 100% permeável.

A impermeabilização na escala do terreno é avaliada pelo cálculo do coeficiente de impermeabilização global. O coeficiente de impermeabilização global do terreno Cimp é definido como a relação 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 :

$$C_{imp} = \frac{C_1 \times S_1 + C_2 \times S_2 + \ldots + C_n \times S_n}{S_t}$$

O Quadro 1, a seguir, apresenta a lista dos coeficientes de impermeabilização unitários por tipo de superfície a serem utilizados no cálculo do coeficiente de impermeabilização global.

Tipo de superfície	Detalhes	Coeficiente de impermeabilização unitário
Coberturas	Coberturas inclinadas ou em terraço (com ou sem estrutura granular)	1
	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
	Estacionamento vegetalizado	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	Via para pedestres ou praça com revestimento impermeável	1
	Via para pedestres ou praça em concreto poroso, estabilizado ou pavimentadas com componentes com juntas largas (exceto se situadas em lajes)	0,6
	Espaços verdes em lajes (ou vegetalização intensiva) com espessura do substrato superior a 30 cm	0,4
	Superfícies gramadas (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

Quadro 1: Coeficientes de impermeabilização de referência[5]

[5] Valores obtidos em parte da "Enciclopédia da hidrologia urbana e do saneamento". B. Chocat, Lavoisier, Tec & Doc.

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:

Balanço das superfícies do projeto			
	Tipo de superfície	Superfície (m²)	Coef. de impermeabilização elementar
Áreas verdes	Superfícies arborizadas	0	0,1
	Superfícies gramadas	1179	0,2
	Áreas verdes no calçamento	0	0,4
Vias	Superfície em concreto poroso, estabilizado ou pavimentado com componentes com juntas largas	457	0,6
	Calçadas com reservatório permeável em solo arenoso	121	0,4
	Calçadas com reservatório permeável em solo limoso	0	0,7
	Estacionamento vegetalizado	0	0,7
	Superfícies impermeabilizadas (vias para pedestres, ruas, estacionamentos)	1833	1
Coberturas	Cobertura vegetalizada semi-intensiva	0	0,6
	Cobertura vegetalizada extensiva	0	0,7
	Cobertura impermeável	1110	1
	TOTAL	4700	

Coeficiente de impermeabilização global	0,74

O nível BASE requer o atendimento à regulamentação local.

Para a obter 2 PONTOS é preciso atingir um coeficiente de impermeabilização global inferior a 80% e para obter 4 PONTOS inferior a 65%.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

TODOS OS NÍVEIS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local ; exigências regulamentares locais em matéria de impermeabilização ; análise da natureza do subsolo e do potencial de inflitração ; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: cálculo do coeficiente de impermeabilização global ; projeto arquitetura e implantação.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; manual destinado aos gestores descrevendo a estratégia de infiltração (ou não) adotadas em projeto.

5.2.2 Gerenciar as águas pluviais de maneira alternativa

O objetivo desta exigência é gerenciar o escoamento superficial de águas de chuva, garantindo o armazenamento de volume satisfatório durante episódios chuvosos e a bons resultados da resultante da vazão de escoamento final no terreno.

Diversas experiências relacionadas à gestão usual das águas pluviais mostram que os sistemas adotados tem sido, na maioria das vezes, ineficazes em função da baixa frequencia de conservação ou má qualidade de concepção e execução.

A gestão sustentável global das águas pluviais pode ser obtida das seguintes maneiras :

- armazenamento das águas pluviais antes do descarte,
- recurso à infiltração, caso pertinente ao contexto do projeto,
- utilização de técnicas alternativas.

As áreas verdes também favorecem a permeabilidade do terreno. Além disso, as folhas das árvores contribuem para limitar o escoamento, retendo uma parte das precipitações. Igualmente, a instalação de sistemas vegetalizados no telhado favorece a limitação dos volumes descartados a jusante.

Técnicas alternativas combinadas a outros espaços, tais como coberturas, áreas verdes, zonas de circulação ou de estacionamento também favorecem:

- a melhor integração das construções nos loteamentos urbanos,
- economias financeiras e territoriais,
- a conservação e a perenidade das construções,
- a sensibilização dos vizinhos em relação à importância da preservação do ciclo da água na cidade.

Bassin paysager d'infiltration à dominante minéral en Savoie (73)

Bassins paysager à proximité de la gare de Saint-Valéry en Caux (76)

Tradução da caixa de textos:

1ª ilustração: vala de retenção e infiltração com agregados minerais em Savoie

2ª ilustração: bacias de retenção ornamental nas proximidades da estação de Saint Valéry em Caux

A gestão das águas pluviais por meio de técnicas alternativas permite responder favoravelmente ao combate das enchentes e à poluição dos meios receptores aquáticos.

IMPORTANTE: Se a vazão de escoamento for tratada e considerada para uma escala que ultrapasse a escala do local do empreendimento, as medidas tomadas nesta área também permitem justificar o atendimento do nível de desempenho visado.

O nível BASE requer uma reflexão sobre o armazenamento temporário das águas pluviais e o cálculo da vazão de escoamento sobre o terreno. E, para atender esta exigência, devem ser realizados:

- levantamento e a análise prévios das recomendações regulamentares e técnicas relacionadas à gestão das águas pluviais,
- cálculo dos volumes de armazenamento de cada sistema destinado a este fim, determinando previamente cada sub-bacia de coleta.

Para obter 2 PONTOS deve ser apresentado um estudo de viabilidade da infiltração no terreno e, se o estudo concluir pela pertinência da infiltração, deve-se adotar sistemas de inflitração que permitam a infiltração de parte das águas pluviais armazenadas. Neste caso, a infiltração das águas pluviais deverá ser avaliada por meio de parâmetros relacionados tanto à capacidade de percolação ou de encharcamento da água nos solos e subsolos,quanto aos riscos que tal infiltração possa acarretar às estruturas vizinhas (ruas, imóveis) ou ao meio natural.

O estudo de viabilidade deve considerar os resultados dos ensaios geotécnicos de permeabilidade realizados no local do empreendimento e avaliar a viabilidade técnica, econômica e regulamentar da adoção de sistemas de infiltração no local do empreendimento.

Assim, a infiltração total das águas pluviais não representa em todos os casos uma forma de otimizar a gestão das águas pluviais, especialmente em áreas de risco. A análise do contexto local é, portanto, essencial, na medida que reconhece tanto a regulamentação local quanto as restrições do local do empreendimento.

Para a obtenção de mais 2 PONTOS ou de mais 5 PONTOS, é preciso garantir um volume de armazenamento temporário das águas pluviais entre 40% e 60% ou mais de 60%, respectivamente.

O Quadro 2, a seguir, apresenta exemplos de técnicas alternativas e usuais para a gestão das águas pluviais :

Exemplos de técnicas alternativas:	Exemplos de técnicas usuais:
Valas e bacias de retenção ornamentais Fossos e colchões drenantes Calçadas com reservatórios Regulação por meio de coberturas com ou sem vegetalização	Bacias de retenção enterradas em concreto ou metal Armazenamento por canalização superdimensionada Bacias de retenção a céu aberto profundas e vedadas

Quadro 2: Exemplos de técnicas alternativas e usuais de saneamento pluvial

A título de exemplo, a bacia de retenção ornamental é um espaço vegetalizado pouco profundo, permeável, que permite armazenar e infiltrar as águas da chuva.

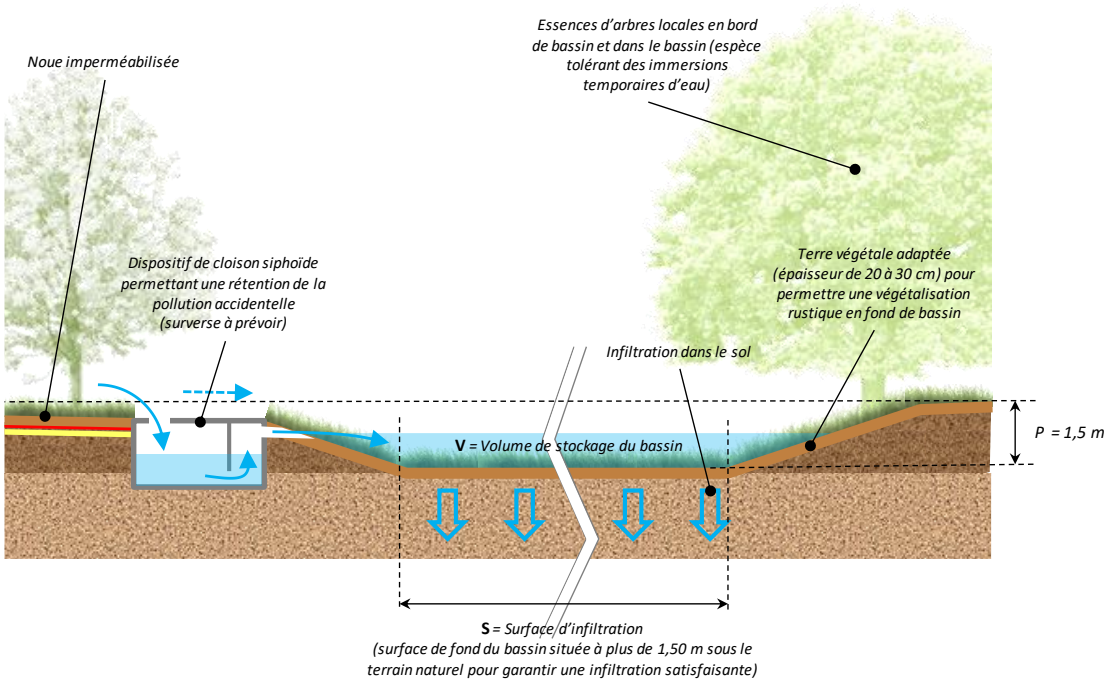


Figura 3: Corte típico de uma bacia de retenção ornamental (fonte: SEPIA Conselhos)

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 vegetalização 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),
- pouca técnica, baixo custo de execução e operação para a bacia seca.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local ; exigências regulamentares locais em matéria de impermeabilização e gestão das águas pluviais ; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto arquitetura e drenagem.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, implantação e drenagem ; cálculo da vazão de escoamento final no terreno.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local ; exigências regulamentares locais em matéria de impermeabilização e gestão das águas pluviais ; análise da natureza do subsolo e do potencial de inflitração ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, implantação e drenagem ; cálculo da vazão de escoamento final no terreno.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores.

2 a 5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, implantação e drenagem ; cálculo do volume percentual de armazenamento temporário das águas pluviais.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores.

5.2.3 Combater a poluição crônica das águas superficiais escoadas

O objetivo é otimizar a redução da poluição crônica causada pelo escoamento de águas sobre o terreno, garantidno que as águas potencialmente poluídas sejam pré-tratadas.

A poluição crônica das águas pluviais está essencialmente ligada à circulação e ao estacionamento dos veículos, pelo uso de detergentes na limpeza das vias internas de circulação e dos espaços de estacionamento.

Os sistemas de pré-tratamento posicionam-se diretamente no ponto de coleta do escoamento das vias. São exemplos :

- bocas de lobos com câmaras de decantação,
- filtros (sobre seixos, areia) adaptados à natureza da água presente,
- bueiros equipados com filtros de pré-tratamento.

A despoluição é, portanto, essencialmente mecânica.

A

Figura 4 apresenta um exemplo de dispositivo de pré-tratamento, no qual a retenção dos macro-resíduos e impurezas se faz por decantação, a retenção dos flutuantes e hidrocarbonetos por um sistema de sifão. Também é possível dispor de bueiros equipados com filtro de pré-tratamento, como mostra a Figura 5. Estes dispositivos necessitam de limpeza frequente e devem ser previstos diretamente em cada boca de lobo, o que pode representar um número grande de dispositivos a controlar.

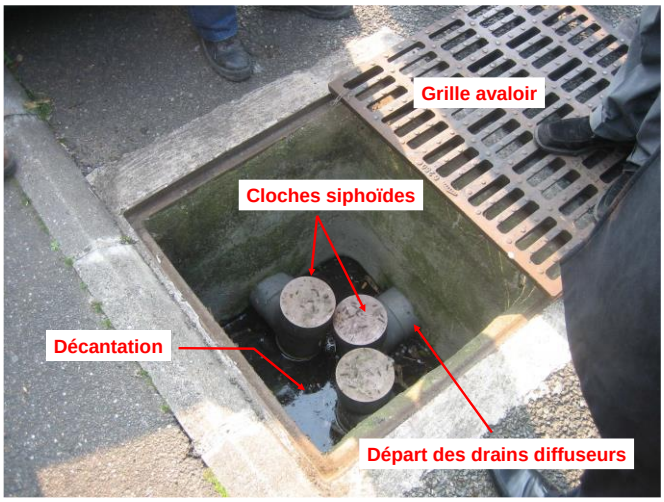


Figura 4 (à esquerda): Exemplo dispositivo pré-tratamento (fonte: SEPIA Conselhos)
Figura 5 (à direita): Exemplo esquema de filtro após caixa de drenagem (fonte: Adopta)

Tradução das caixas de texto:

Figura 4: Boca de lobo. Sifões sino. Decantação. Saída dos drenos difusores.
Figura 5: Tampa de drenagem. Filtro removível. Canal de drenagem.

IMPORTANTE: Como alternativa ao tratamento das águas de escoamento, a infiltração das águas pluviais diretamente no solo fica autorizada com as seguintes reservas (1) pouca poluição prevista (poucos veículos, estacionamentos temporários, etc.), (2) análise do solo indicativa da capacidade filtrante do próprio solo e (3) não vulnerabilidade (ou inexistência) de lençol subterrâneo.

Para obter 1 PONTO é preciso pré-tratar as águas de escoamento poluídas por decantação ou filtração, garantindo o pré-tratamento das chuvas de duração inferior ou igual à duração de chuva típica, utilizando-se a pluviometria local.

Para obter 2 PONTOS, deve-se calcular o sistema para chuvas de duração superior à típica.

Nota: A decantação do material em suspensão se faz de maneira eficaz desde que a velocidade horizontal seja inferior a 1 m/h. Obtém-se, então, uma taxa de redução para os principais poluentes próxima a 80% (MES, DCO, metais pesados, hidrocarbonetos…).

Exemplo de obras de pré-tratamento por decantação:

- Despoluição por coleta e decantação das águas pluviais provenientes de pátios de serviço e dos estacionamentos por meio de valas impermeabilizadas, as quais poderão também estar conectadas a montante de uma bacia de retenção ornamental.
- Armazenamento e decantação em uma bacia de retenção tampão.

Exemplo de obras de pré-tratamento por filtração:

- Filtração passiva por meio de filtros de areia ou de barreiras vegetais e culturas de caniços (faixas vegetalizadas), os quais são capazes de tratar a poluição crônica a partir do escoamento sobre arruamentos cujas águas pluviais são coletadas a montante por meio de canalizações enterradas) - diretamente do filtro, as águas percolam pelo substrato constituído de camadas filtrantes e camadas drenantes (mistura de terra e areia); o fundo do filtro é impermeabilizado com uma geomembrana limitando a penetração de poluentes no solo; drenos situados no fundo do filtro coletam a água filtrada e a encaminham para um bueiro que garante o abastecimento do filtro (mantendo, entre duas chuvas, uma reserva hídrica para os caniços) e limita as vazões por meio de orifício calibrado (a capacidade de percolação do filtro é superior à vazão deste orifício, mesmo após vários anos de funcionamento, quando os granulados tiverem perdido a permeabilidade) (Figura 6)

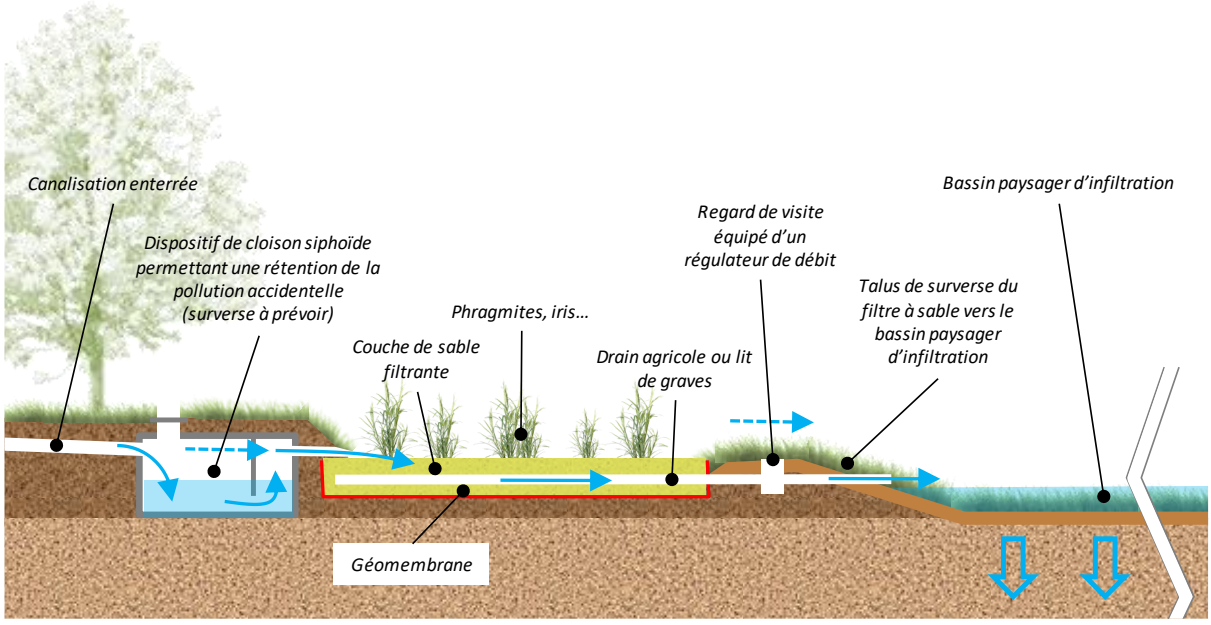


Figura 6: Corte de um sistema de filtro de areia a montante de uma bacia ornamental de infiltração (fonte: SEPIA Conselhos)

Tradução das caixas de texto :

Canalização enterrada.
Dispositivo de fechamento por sifão permitindo a retenção de poluentes (cheia a ser prevista).
Geomembrana.
Camada de areia filtrante.

Caniços, vegetação.
Dreno agrícola ou pedregulhos.
Poço de visita com regulador de vazão.
Taludes para controle de cheias do filtro de areia dirigidos à bacia ornamental de infiltração.
Bacia ornamental de infiltração.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local contendo índices pluviométricos, frequencias e duração das chuvas típicas; programa de necessidades ; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto drenagem.

Auditoria do PROJETO: projeto de drenagem e descritivo dos sistemas de tratamento indicando para qual duração de chuva o mesmo foi dimensionado.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores.

5.2.4 Combater a poluição acidental

O objetivo é considerar os riscos de poluição acidental que possa escoar sobre o terreno durante a incidência de chuvas, especialmente em função da presença de hidrocarbonetos nas vias de serviço e estacionamentos.

É preciso identificar se há riscos de poluição acidental sobre as superfícies impermeabilizadas do empreendimento e garantir o seu confinamento (retenção do volume de poluição escoada). Trata-se, essencialmente, dos riscos de derramamento de poluentes em calçadas ou em pátios de armazenamento descobertos.

São consideradas áreas de risco :

- os postos de gasolina, as áreas de limpeza de veículos, as atividades petroquímicas,
- as áreas de estocagem suscetíveis de vazamento de substâncias perigosas,
- as áreas de circulação ou de estacionamento de veículos pesados,
- os estacionamentos com mais de 30 vagas para veículos leves,
- as vias de mais de 500 m² de um único dono.

Para obter 3 PONTOS, após identificadas as áreas impermeabilizadas de risco, é necessário adotar sistemas de tratamento de águas pluviais dotados de *bypass*, incluindo os dispositivos de alerta para a saturação do reservatório (permitindo a retirada dos resíduos poluentes), os procedimentos de operação do sistema e de gestão dos resíduos poluentes (intervenção em conformidade com a natureza do resíduo gerado) e os procedimentos de conservação semestral. Estas informações devem ser encaminhadas ao futuro responsável pelo uso e operação do empreendimento, especificando a qualificação dos operadores (funcionários) e os produtos utilizados.

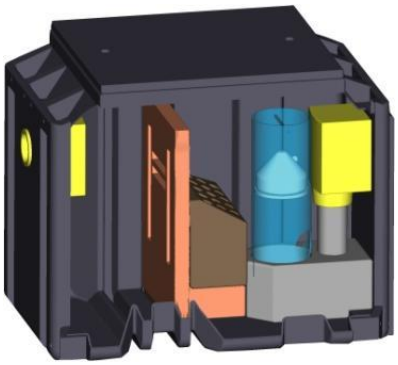


Figura 7 – Esquema de separador de hidrocarboneto típico.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades referenciando as áreas de risco ; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto drenagem.
Auditoria do PROJETO: projeto de drenagem e descritivo dos sistemas de tratamento indicando claramente as áreas de risco.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; sinalização das áreas de risco (se pertinente) ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores detalhando as rotinas de operação, limpeza e conservação semestral dos sistemas instalados.

5.3 Gestão das águas servidas

Desafios ambientais

Em termos de 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 exigência 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 definidas neste requisito.

O presente referencial visa a recompensar o recurso a um sistema de saneamento inovador.

Importante observar que apenas alguns empreendimentos poderão adotar tais sistemas em função da natureza de suas atividades, da regulamentação local e das áreas disponíveis no terreno.

IMPORTANTE: quando o empreendimento contém vários edifícios e apenas uma parte deles está incluída no perímetro da certificação, esta subcategoria pode ser aplicada à totalidade da área de implantação do empreendimento.

Exigências

5.3.1 Controlar o descarte das águas servidas

O objetivo desta exigência é identificar as naturezas das águas servidas geradas (ou presentes) no empreendimento e adotar medidas para controlar o descarte dessas águas.

No caso da opção pela adoção de sistema de saneamento não coletivo, para obter o nível BASE é preciso observar a regulamentação local relativa ao descarte das águas servidas.

São consideradas águas servidas as águas tornadas impróprias para consumo humano por uma utilização anterior, em uma atividade doméstica ou industrial:

- águas cinzas (águas provenientes das pias de cozinha, chuveiros, banheiras e lavatórios),
- águas negras (águas provenientes dos toaletes),
- águas industriais (inclusive a água de piscina),
- águas de eventuais processos presentes,
- etc.

Para o sistema de saneamento não coletivo, é preciso realizar o estudo do solo e efetuar o dimensionamento das instalações de saneamento, assegurando o tratamento das águas servidas e a proteção des 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 géológicas subjacentes (o nível da rocha, das águas subterrâneas ou de cada camada de solo permeável, pouco permeável ou impermeável, conforme o caso).

Este estudo de 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.

Para obter 4 PONTOS, os emprendimentos que adotarem sistemas de saneamento não coletivo devem respeitar os valores limites de rejeitos das águas servidas especificados abaixo, na saída do dispositivo de depuração, em uma amostra representativa de duas horas sem decantação:

Demanda Biológica de Oxigênio DBO_5: 35 mg/L
Material em Suspensão MES: 30 mg/L

As medida em DBO_5 e em MES deverão ser realizadas conforme o protocolo de medida das normas ISO 5815 [F] e EN 872:2005 [G]. 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 pré-citados, o critério 4 PONTOS é validado.

No caso da presença local de sistemas de saneamento coletivos, para obter 4 PONTOS é preciso realizar um estudo de viabilidade da instalação de um sistema não coletivo alternativo inovador que permita efetuar os tratamentos necessários em função das águas servidas presentes.

Este estudo deverá levar em conta principalmente a natureza do sistema, seu rendimento, sua localização, assim como o modo e o local de descarte em coerência com a natureza das águas coletadas, o meio receptor e os riscos de poluição deste último, bem como os objetivos do empreendimento. Os incômodos (de natureza olfativa, visual e auditiva) gerados para os usuários e para a vizinhança deverão igualmente ser levados em conta.

Se após esse estudo, o sistema se mostrar ambientalmente vantajoso em relação à sua integração com a rede coletiva presente, o mesmo pode ser adotado.

Uma justificativa do modo de concepção do sistema deve conter os seguintes detalhes:

- a natureza do sistema (lagunagem, microestação de depuração, tanque de algas microscópicas, etc.),
- seu rendimento,
- sua localização,
- o modo e o local do descarte.

Estes detalhes irão variar conforme a natureza das águas coletadas, do meio receptor e dos riscos de poluição associados, assim como dos objetivos do empreendimento.

Exemplos de sistemas de saneamento inovadores:

- Tanques com algas microscópicas: modalidade de tratamento composta de diversos tanques em série, sendo um tanque de depuração biológica aeróbio, cujo dimensionamento depende da carga recebida.
- Lagunagem: princípio de depuração a partir de vegetação combinada com diversos ecossistemas aquáticos, que associa uma cascata sucessiva de espaços livres (tanques com algas microscópicas) e de espaços projetodos (tanques com algas macroscópicas), e utilizando as capacidades depuratórias de diversos substratos (vegetais e microorganismos).
- Depuração através de caniçais: técnica de depuração biológica por meio de culturas de caniços fixados em suportes finos.
- Microestação de depuração: análoga a uma estação de depuração padrão, mas em modelo reduzido. Baseia-se no princípio de depuração biológica por microorganismos, seja em modo aeróbio, seja em modo anaeróbio, seja em modo misto. Ela pode ser tanto por lama ativada (cultura livre de microorganismos) quanto por biomassa fixada (cultura de biomassa fixada em um suporte).
- Depuração heliobiológica em ambiente fechado: procedimento de tratamento das águas servidas no interior de uma estufa onde diferentes ecossistemas biológicos, adaptados a cada tipo de tratamento a ser efetuado, são reconstituídos e miniaturizados, em reservatórios com paredes transparentes.

Nota: a fossa séptica não é considerada um sistema de saneamento inovador.

IMPORTANTE: Se o empreendimento estiver ligado à rede coletiva e o contexto tornar impossível a instalação de um sistema de saneamento não coletivo inovador (área urbana densa, espaço limitado, por exemplo), o estudo não será exigido. Será esperada apenas uma nota justificativa. Neste caso, o critério 4 PONTOS não se aplica.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Na indisponibilidade de sistema de saneamento coletivo

Nível BASE e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local (estudo do solo); regulamentação local ; programa de necessidades com nota indicativa da natureza dos efluentes gerados; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto instalações hidrossanitárias.
Auditoria do PROJETO: estudo de viabilidade para vários cenários de tratamento das águas servidas (abordagem técnica, econômica, ambiental e sanitária) ; projeto de saneamento e descritivo dos sistemas de tratamento ; projeto que garanta a satisfação dos valores limite definidos neste referencial ou os valores regulamentares, no caso de serem mais restritivos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores contendo os valores limite resultantes do tratamento.

Na disponibilidade de sistema de saneamento coletivo, mas optando por sistema inovador

4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local (estudo do solo e sistemas de saneamento disponíveis); regulamentação local ; programa de necessidades com nota indicativa da natureza dos efluentes gerados; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto instalações hidrossanitárias.
Auditoria do PROJETO: estudo de viabilidade para vários cenários de tratamento das águas servidas (abordagem técnica, econômica, ambiental e sanitária) ; justificativa para a opção pelo sistema em detrimento do sistema presente ; projeto de saneamento e descritivo dos sistemas de tratamento ; projeto que garanta a satisfação dos valores limite regulamentares.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores contendo os valores limite resultantes do tratamento e as medidas mitigadoras de incômodos olfativos, visuais e acústicos.

5.3.2 Reciclar as águas cinzas

O objetivo desta exigência é estimular a reciclagem das águas cinzas (águas provenientes de pias de cozinha, chuveiros, banheiras e lavatórios) para outros usos (irrigação, sanitários, etc.).

A obtenção de 4 PONTOS requer a adoção de sistema que assegure o tratamento e a reciclagem das águas cinzas, ou de uma parte delas, para os usos potenciais permitidos (sanitários, irrigação, lavagem dos pisos, águas técnicas, etc.).

Esta exigência exige um estudo de viabilidade e o recurso a técnicas específicas de reciclagem das águas cinzas.

IMPORTANTE: Esse estudo de viabilidade deverá considerar diferentes cenários de reciclagem das águas cinzas, para os diferentes usos identificados, abordando a viabilidade sob um ângulo técnico, econômico e ambiental.

Nota: se o contexto impossibilitar a adoção destes sistemas (área urbana densa, espaço limitado, por exemplo), esta exigência não é aplicável.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local ; programa de necessidades com nota indicativa da natureza dos efluentes gerados; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto instalações hidrossanitárias.
Auditoria do PROJETO: estudo de viabilidade para vários cenários de reciclagem das águas cinzas ; projeto de saneamento e descritivo dos sistemas de tratamento ; projeto que garanta a satisfação dos valores regulamentares de qualidade da água.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos gestores contendo os valores limite resultantes do tratamento do eflunete e medidas de segurança requeridas evitar a contaminação e/ou o uso impróprio da água.

5.3.3 Em rede unitária, limitar os descartes de águas pluviais na rede

O objetivo desta exigência é limitar os descartes de água pluvial na rede.

Para a obtenção dos PONTOS diversos, é preciso, em função da impermeabilização do terreno (cálculo efetuado em 5.2.1) e da reciclagem eventual da água pluvial, determinar a porcentagem anual de água pluvial não descartada na rede.

São atribuídos os seguintes pontos conforme desempenho :

20% - 1 PONTO
40% - 2 PONTOS
60% - 4 PONTOS

IMPORTANTE: O desempenho deve ser justificado com o auxílio de um balanço diário dos aportes e das necessidades de água não potável, levando em conta uma eventual reciclagem e modelando o comportamento diário dos descartes de água pluvial.

Para efetuar este cálculo, pode-se utilizar a planilha « Síntese » sugerida abaixo :

Síntese dos resultados			Remete à exigência
Nome do empreendimento: XXXXXXX			
5,1	Bsanitários / Bref sanitários (exceto hotelaria)	0,726239669	5.1.1
	Porcentagem de cobertura das necessidades de água não potável (%)	64,01007864	5.1.2
5.2	Coeficiente de impermeabilização	0,74	5.2.1
	% do volume de água pluvial armazenado com técnicas alternativas	73,33	5.2.2
5.3	Porcentagem de água pluvial não descartada na rede (%)	59,48199749	5.3.3

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1, 2 ou 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: documentos de análise do local ; objetivos definidos para as subcategorias 5.1 e 5.2 ; objetivo indicado no programa ; diretriz projeto instalações hidrossanitárias.

Auditoria do PROJETO: avaliação das subcategorias 5.1 e 5.2 ; cálculo do percentual anual de água pluvial não descartada na rede e balanço diário oferta e demanda.

Auditoria da EXECUÇÃO: comprovado nas auditorias anteriores.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"'
Gestão de águas pluviais no terreno, redução de impermeabilização de superfícies

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"
Escolha de equipamentos economizadores de água cujas características sejam verificadas (certificação/parecer técnico)

Categoria 7 "Manutenção "
Necessidade de equipamentos para monitorar e gerenciar os consumos de água, bem como para reduzir o desperdício e os vazamentos; manutenção do sistema de saneamento não coletivo, caso exista; a atividade de limpeza e de conservação é igualmente consumidora de água

Categoria 14 "Qualidade da água"
Risco sanitário vinculado à presença de uma rede de recuperação de água pluvial e de um sistema de saneamento não coletivo

Interações com o SGE

Anexo A.7 – Manual de uso e operação do edifício
Transmissão aos futuros usuários de todas as informações necessárias para a utilização dos equipamentos economizadores de água e as precauções a serem tomadas no caso de presença de dupla rede.

Anexo A.8 – Documentos de sensibilização destinados aos ocupantes
Presença de documentação específica (cartazes, folhetos, etc.) informando os ocupantes (clientes/funcionários) sobre a presença de sistemas hidroeconômicos e do sistema de saneamento não coletivo (se houver) e sobre o que fazer.

Referências

[A] Norme EN 12566 - Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE. (Norma EN 12566 – Pequenas instalações de tratamento de águas servidas até 50 PTE).

[B] Norme DIN-1989 Regenwassernutzunganlagen (Système d'utilisation des eaux pluviales) en 4 parties (Teil) :
Teil 1 : Planung, Ausfühung, Betrieb und Wartung (études préliminaires, réalisation, fonctionnement et entretien)
Teil 2 : Filter (filtration) ;
Teil 3 : Regenwasserspeicher (réservoirs d'eau pluviale) ;
Teil 4 : Bauteile zur Steuerung und Nachspeisung (règles de construction de la régulation et de l'appoint).
(Norma DIN-1989 Regenwassernutzunganlagen (Sistema de utilização das águas pluviais) em 4 partes (Teil) :
Teil 1 : Planung, Ausfühung, Betrieb und Wartung (estudos preliminares, execução, funcionamento e limpeza)

Teil 2 : Filter (filtração);
Teil 3 : Regenwasserspeicher (rerervatórios de água pluvial);
Teil 4 : Bauteile zur Steuerung und Nachspeisung (regras de construção da regulação e da alimentação).

[C] Norme BS 8515 Rainwater harvesting systems. Code of practice, BSI, January 2009. (Norma BS 8515 Sistemas de coleta de água da chuva. Código de prática, BSI, janeiro de 2009).

[D] Norme NF P16-005 Systèmes de récupération de l'eau de pluie pour son utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments Nouveau document octobre 2011. (Norma NF P16-005 Sistemas de recuperação da água da chuva para sua utilização nas áreas internas e externas dos edifícios. Novo documento. Outubro de 2011).

[E] Claude François, Bruno Hilaire – Guide pour les économies d'eau – Cahier du CSTB n°3361, livraison 422 – Septembre 2001 – 32 pages. (Claude François, Bruno Hilaire – Guia para economizr água – Caderno do CSTB n°3361, edição 422 – setembro de 2001 – 32 páginas).

[F] Norme ISO 5815 :2003 - Qualité de l'eau - Détermination de la demande biochimique en oxygène après n jours (DBOn). Avril 2003. (Norma ISO 5815 :2003 – Qualidade da água – Determinação da demanda bioquímica de oxigênio depois de n dias (DBOn). Abril de 2003).

[G] Norme EN 872:2005 Water Quality - Determination Of Suspended Solids - Method By Filtration Through Glass Fibre Filters. (Norma EN 872:2005 Qualidade da água – Determinação dos materiais em suspensão – Método de filtração por filtros de fibra de vidro)

[H] Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement. B. Chocat, Lavoisier, Tec & Doc. (Enciclopédia da hidrologia urbana e do saneamento. B. Chocat, Lavoisier, Tec & Doc).

ANEXOS

Anexo 1: exemplo de cálculos do coeficiente de impermeabilização global para uma torre de escritórios com um coeficiente d'emprise ao solo da ordem de 60% 191191

Anexo 2: exemplo de cálculos do coeficiente de impermeabilização global para uma torre de escritórios com um coeficiente d'emprise ao solo da ordem de 30% 193193

			BASE		BOAS PRÁTICAS		MELHORES PRÁTICAS	
	Ocupação do solo	Coeficiente de impermeabilização	Superfície considerada	Superfícies impermeáveis	Superfície considerada	Superfícies impermeáveis	Superfície considerada	Superfícies impermeáveis
Coberturas	Coberturas inclinadas ou em terraço	1	1 500	1 500	1 000	1 000	750	750
	Coberturas em terraço com estrutura granular	1		0		0		0
	Coberturas vegetalizadas extensivas	0,7		0	500	350	750	525
	Coberturas vegetalizadas semi-intensivas	0,6		0		0		0
Ruas, estacionamentos	Ruas	1	100	100	100	100		0
	Estacionamento vegetalizado	0,7		0		0		0
	Calçada com reservatório permeável em solo limoso ou argiloso	0,7		0		0	100	70
	Calçada com reservatório em solo arenoso	0,4		0		0		0
Vias para pedestres	Revestimento impermeável e/ou laje	1	200	200	200	200		0
	Vias para pedestres em concreto estabilizado ou pavimentadas com componentes com juntas largas	0,6		0		0	200	120
Áreas verdes	Superícies arborizadas (cobertura por árvores de mais de 70%, com exceção das vias para pedestres internas)	0,1		0		0	200	20
	Superfícies gramadas (exceto vias para pedestres internas)	0,2	200	40	200	40	200	40
	Espaços verdes em lajes	0,4	600	240	600	240	400	160
	TOTAL SUPERFÍCIES		2 600	2 080	2 600	1 930	2 600	1 685
	COEF. IMPER.			80%		74%		65%

Anexo 1: Exemplo de cálculos do coeficiente de impermeabilização global para uma torre de escritórios com uma taxa de ocupação do solo da ordem de 60%

			BASE		BOAS PRÁTICAS		MELHORES PRÁTICAS	
	Ocupação do solo	Coeficiente de impermeabilização	Superfícies consideradas	Superfícies impermeáveis	Superfícies consideradas	Superfícies impermeáveis	Superfícies consideradas	Superfícies impermeáveis
Coberturas	Coberturas inclinadas ou em terraço	1	1 000	1 000	1 000	1 000	700	700
	Coberturas em terraço com estrutura granular	1		0		0		0
	Coberturas vegetalizadas extensivas	0,7		0		0	300	210
	Coberturas vegetalizadas semi-intensivas	0,6		0		0		0
Ruas, estacionamentos	Ruas (inclusive calçadas com reservatório impermeável)	1	150	150	150	150	150	150
	Estacionamento vegetalizado	0,7		0		0		0
	Calçada com reservatório em solo limoso ou argiloso	0,7		0		0		0
	Calçada com reservatório em solo arenoso	0,4		0		0		0
Vias para pedestres	Revestimento impermeável e/ou laje	1	1 000	1 000	700	700	400	400
	Vias para pedestres em concreto estabilizado ou pavimentadas com componentes com juntas largas	0,6		0		0	300	180
Áreas verdes	Superfícies arborizadas (cobertura por árvores de mais de 70%, com exceção das vias para pedestres internas)	0,1		0		0		0
	Superfícies gramadas (exceto vias para pedestres internas)	0,2	500	100	800	160	800	160
	Espaços verdes em lajes	0,4	500	200	500	200	500	200
	TOTAL SUPERFÍCIES		3 150	2 450	3 150	2 210	3 150	2 000
	COEF. IMPER.			78%		70%		63%

Anexo 2: Exemplo de cálculos do coeficiente de impermeabilização global para uma torre de escritórios com uma taxa de ocupação do solo da ordem de 30%

RESÍDUOS

6

Introdução

A problemática da gestão dos resíduos diz respeito, essencialmente, às ações empreendidas na fase de uso e operação do edifício, quando eles são gerados pelas diversas atividades presentes no edifício e no terreno.

O desafio ambiental associado à gestão dos resíduos de uso e operação é o de limitar a produção de resíduos finais. Para isto, convém adotar medidas que garantam a separação dos resíduos em fase de uso e operação, tendo em vista uma valorização ótima e integrada às cadeias locais de reaproveitamento.

Outro desafio associado à gestão dos resíduos de uso e operação é a qualidade intrínseca do sistema: não apenas isto assegura a funcionalidade e o conforto para os usuários, mas também constitui uma garantia da eficácia das medidas tomadas para a valorização ótima dos resíduos.

Elementos valorizáveis

Os elementos avaliados e valorizáveis são os seguintes:

- escolha das cadeias de valorização dos resíduos (com a garantia de sua valorização sistemática): exigência 6.1.1,
- disposições na concepção do projeto que permitam a valorização dos resíduos orgânicos: exigência 6.1.2,
- super dimensionamento dos locais/áreas de resíduos para permitir a evolução futura do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação: exigência 6.2.1,
- otimização dos circuitos de resíduos de uso e operação do edifício: exigência 6.2.3.

Estrutura da categoria 6

6.1 Otimização da valorização dos resíduos de uso e operação do edifício

Desafios ambientais

A valorização dos resíduos consiste em reintroduzir, no circuito econômico, todos ou parte deles, por meio de:

- valorização material:
- reuso: uso análogo ao primeiro emprego;
- reutilização: uso diferente do primeiro emprego;
- reciclagem: reintrodução direta de um material em seu próprio ciclo de produção, em substituição total ou parcial a uma matéria prima nova;
- regeneração: restituir a um resíduo características que permitam sua utilização em substituição a uma matéria prima nova;
- valorização energética (por incineração): recuperação das calorias por combustão;
- valorização orgânica (ou compostagem): fermentação dos resíduos orgânicos e minerais.

O empreendedor pode influenciar o encaminhamento dos futuros resíduos de uso e operação por meio de escolhas realizadas na fase de Projeto, que pretedem:

- condicionar a quantidade de resíduos que poderão ser separados: natureza, número e superfície dos diferentes locais e áreas de resíduos (no edifício e no terreno),
- favorecer a valorização no local do empreendimento (compostagem, por exemplo) quando isto for possível,
- diminuir o volume de resíduos por meio de um dimensionamento do espaço que permita a presença de um compactador, por exemplo.

Exigências

6.1.1 Recomendar ou escolher alternativas de remoção dos resíduos privilegiando a sua valorização

Esta exigência objetiva favorecer a valorização dos resíduos de uso e operação (que sairão do edifício) procurando as alternativas de coleta na proximidade do local do empreendimento e escolhendo, entre elas, as que oferecem o melhor compromisso entre aspectos técnicos, econômicos e ambientais.

A identificação das alternativas de coleta poderá ser realizada na análise do local do empreendimento, assim como a dos custos de eliminação associados. A escolha da alternativa de retirada deve ser feita em conformidade com a regulamentação vigente no país.

O nível BASE tem por objetivo levantar todas as atividades presentes no edifício e em suas áreas externas para que possam ser identificados todos os tipos de resíduos gerados por cada uma destas atividades.

Os resíduos futuros do empreendimento deverão ser classificados conforme a NBR 10.004 « Resíduos Sólidos : Classificação » e, ainda para o nível BASE, deve ser identificada a cadeia de valorização de resíduos disponível, pública e privada, assim como os custos de valorização associados praticados.

Para obter 1 PONTO, a classificação dos resíduos de todas as atividades deve ser mais detalhada e considerar as possibilidades de tratamento e destinação. A partir desta classificação detalhada, deve-se identificar a cadeia de valorização específica disponível, pública e privada, capaz de tratar e/ou receber cada tipo de resíduo. Os custos de valorização específicos associados também devem ser previstos. E, ainda, devem ser indicadas as alternativas mais satisfatórias, do ponto de vista ambiental, técnico e econômico, privilegiando a valorização dos resíduos para cada um deles.

Para obter mais 2, 3 ou 4 PONTOS, é preciso recomendar ou escolher, dentre as alternativas de valorização presentes, aquela que se apresentar como a mais satisfatória do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, em função de sua massa ou volume, para pelo menos 50% dos resíduos, entre 50 e 80%, e para 100% dos resíduos gerados, respecitvamente.

IMPORTANTE: se a escolha das cadeias de valorização for prematura com relação ao projeto por exemplo, se a «organização» não for ainda conhecida, sendo, portanto, inoportuno escolhê-las no início), então deverão ser acrescentadas recomendações:

- ao manual de conservação (cf. SGE anexo A.5), a fim orientar o(s) futuro(s) responsável(is) pelo uso e operação em relação à escolha das cadeias;
- ao caderno de encargos da “organização” (cf. SGE anexo A.7), a fim de orientar o(s) futuro(s) responsável(is) pelo uso e operação em relação à escolha das cadeias para os resíduos que serão geridos diretamente pela “organização”.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

Nível BASE e 1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento detalhando a cadeia local de valorização de resíduos domésticos presente (disponibilidade e custos associados); versão preliminar do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento ; programa de necessidades identificando as atividades geradoras de resíduos e os classificando.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; versão preliminar detalhada do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento ; (para 1 PONTO) justificativa de escolha da alternativa mais satisfatória privilegiando a valorização dos resíduos.

Auditoria da EXECUÇÃO: manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores (ambos incluindo o plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento).

2, 3 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: idem nível BASE

Auditoria do PROJETO: versão preliminar detalhada do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento contendo as escolhas, para cada tipo de resíduo, das alternativas de valorização e percentuais estimados.

Auditoria da EXECUÇÃO: idem nível BASE.

6.1.2 Favorecer a valorização dos resíduos orgânicos

Esta exigência objetiva antecipar a valorização dos resíduos orgânicos eventualmente produzidos durante o uso e operação do edifício, por meio de medidas de concepção adequadas.

Assim, para os empreendimentos nos quais isto é uma prioridade, requer-se a adoção de medidas justificadas e satisfatórias que permitam a valorização futura dos resíduos orgânicos:

- seja pela integração (ou uma recomendação de integração) com uma cadeia de valorização existente, a ser informada ao futuro(s) responsável(is) pelo uso e operação do edifício ou à futura "organização";
- seja pela concepção de uma unidade de valorização no local do empreendimento, compreendendo espaços adequados para o armazenamento dos resíduos orgânicos e minimizando os incômodos para os ocupantes e a vizinhança.

A valorização pode, assim, ocorrer fora ou no próprio local do empreendimento.

Para o caso de ocorrer fora do empreendimento, as recomendações de integração devem ser inseridas no manual de conservação (cf. SGE anexo A.5) ou no caderno de encargos da "organização" (cf. SGE anexo A.7) – para tanto é preciso que os resíduos orgânicos sejam futuramente geridos diretamente pela(s) organização(ões).

Para o caso da valorização ocorrer no próprio local do empreendimento, por meio da concepção de uma unidade de valorização in-situ, as medidas tomadas devem prever um espaço específico destinado ao armazenamento dos resíduos orgânicos antes de seu envio a um centro de valorização. Lembrando que os incômodos para a vizinhança e os ocupantes deverão ter sido avaliados e solucionados.

Em ambos os casos é preciso comprovar, por meio de um balanço ambiental, que as medidas adotadas são melhores dentre o cenário presente.

Os empreendimentos em que esta exigência é uma prioridade são aqueles onde são produzidos resíduos orgânicos em grande volume, como por exemplo aqueles que comportam:

- espaço(s) de alimentação e espaço(s) de preparação de alimentos,
- espaço(s) verde(s) gerando resíduos de poda, assim, resíduos verdes.

Se nenhum resíduo orgânico for produzido no empreendimento, esta exigência não é aplicável.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento identificando disponibilidade de valorização de resíduos orgânicos ou objetivo indicado no programa ; diretriz projeto arquitetura.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; versão preliminar detalhada do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento ; balanço ambiental que suporte as soluções previstas.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores (ambos incluindo o plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento).

6.1.3 Favorecer a redução do volume dos resíduos de uso e operação do edifício

Para obter 1 PONTO, nos empreendimentos onde isto consistir numa prioridade (compreendendo no mínimo uma atividade logística, comercial ou hoteleira), adotar disposições arquitetônicas adequadas para permitir uma redução do volume dos resíduos de uso e operação do edifício.

Esta exigência objetiva antecipar técnicas futuras de redução do volume de resíduos de uso e operação (compactação ou moagem dos resíduos) por meio de disposições arquitetônicas adequadas. De fato, a possibilidade de instalação de um compactador e/ou moedor de resíduos nas áreas adequadas (cozinhas, zona de entrega de mercadorias, área de resíduos) permitem não somente um ganho de espaço (redução de superfície disponível para área de resíduos) como também limitar a circulação de caminhões para a coleta dos resíduos, trazendo um ganho ambiental. Estas práticas devem ser antecipadas por meio de disposições arquitetônicas adaptadas (posicionamento e dimensionamento das zonas de compactação e/ou moagem).

Exemplos de disposições:

- espaço suficiente na área de entrega de mercadorias ou retirada de resíduos que permita a instalação futura de um equipamento compactador;
- espaço suficiente na cozinha para permitir a instalação futura de moedores de resíduos;
- posicionamento de zonas de compactação e/ou de moagem;
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretriz projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; versão preliminar detalhada do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documento de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores (ambos incluindo o plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento).

6.2 Qualidade do sistema de gerenciamento dos resíduos de uso e operação do edifício

Desafios ambientais

A qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação é condicionada por sua capacidade de:

- incentivar e facilitar as ações dos diferentes intervenientes (usuários e pessoal de limpeza), disponibilizando espaços adequados e de qualidade (armazenamento e circulação), e meios que assegurem a salubridade destas áreas de resíduos;
- facilitar a coleta, o agrupamento e a coleta, otimizando os circuitos de resíduos de uso e operação, circuitos estes que devem estar adaptados aos outros fluxos de circulação no empreendimento;
- permanecer perene ao longo de todo o ciclo de vida do edifício, antecipando suas evoluções futuras (cf. categoria 2) e a das cadeias locais de valorização de resíduos.

Exigências

6.2.1 Dimensionamento adequado das áreas/zonas de resíduos

Esta exigência tem por objetivo otimizar a qualidade das áreas/zonas de resíduos por meio de disposições arquitetônicas adequadas.

O desafio geral do nível BASE consiste em assegurar um dimensionamento adequado das áreas/zonas de resíduos, adaptado ao contexto do empreendimento.

Requer-se, assim, que sejam implementadas medidas justificadas e satisfatórias para garantir um armazenamento adequado dos resíduos antes de sua coleta, procurando-se:

- conceber áreas e/ou zonas de resíduos adaptadas ao contexto do empreendimento e dimensionadas em consequência – é necessário justificar o dimensionamento em função quantidades estimadas e da escolha das cadeias de valorização estabelecidas em 6.1.1. De fato, este dimensionamento depende (a) das tipologias de resíduos identificadas, (b) do modo de tratamento escolhido (valorização no local do empreendimento ou coleta), (c) dos fluxos de resíduos (quantidades produzidas e ritmos de produção), (d) da presença ou não de triagem na fonte, (e) da natureza das alternativas de coleta escolhidas.;

- favorecer, por meio de disposições arquitetônicas adequadas, a coleta e o agrupamento específico dos resíduos sujeitos a uma regulamentação particular referente à estocagem.

Importante: se a “organização” não for conhecida na fase de PROJETO, o dimensionamento das zonas/áreas de resíduos deverá ser justificado assumindo-se hipóteses de quantidades de resíduos produzidos e ritmos de produção.

Para obter 2 PONTOS, dois desafios são lançados. Primeiro é preciso super dimensionar as áreas de estocagem de resíduos a fim de antecipar as evoluções futuras do sistema de gerenciamento dos resíduos de uso e operação, ou seja, otimizar o dimensionamento das áreas e/ou zonas de resíduos levando-se em conta as evoluções previsíveis do sistema de gerenciamento dos resíduos de uso e operação. Este dimensionamento pode ser justificado:

- pela consideração, na concepção do sistema de gerenciamento dos resíduos de uso e operação, das eventuais evoluções do edifício (ampliações, mudança de uso e operação, etc.) – quando estas evoluções introduzem novos resíduos (uma massa suplementar em caso de ampliação e eventualmente novos tipos de resíduos em caso de nova atividade);
- pela consideração, na concepção do sistema de gerenciamento dos resíduos de uso e operação, de futuras alternativas de coleta potenciais na proximidade do local do empreendimento – quando estas novas cadeias de valorização implicam em novas condições de estocagem (armazenagem distinta para diferentes tipos de resíduos) e, portanto, um dimensionamento diferente destes espaços.

São exemplos de medidas: espaços de reserva, superfícies dos locais para resíduos maiores que o mínimo requerido (sobredimensionamento).

Em seguida, é preciso adotar medidas para otimizar a ergonomia das áreas/zonas de resíduos e para facilitar a sua coleta e manipulação. São exemplos:

- espaço suficiente para otimizar a circulação no interior das áreas/zonas de resíduos,
- facilidade para saída dos coletores e contêineres das áreas/zonas de resíduos,
- jogos com as cores e a forma dos diferentes coletores e contêineres,
- sinalização adaptada na proximidade das zonas de produção dos resíduos incitando à realização da triagem,
- sinalização adaptada nas áreas/zonas de resíduos permitindo uma fácil identificação dos diferentes coletores e contêineres,
- etc.

E, para obter mais 1 PONTO, em caso de intervenções (ou canteiros de obra) recorrentes no empreendimento, além das medidas do critério de 2 PONTOS anterior, devem ser adotadas medidas arquitetônicas para facilitar a triagem dos resíduos destas intervenções recorrentes no empreendimento, para que ocorram simultaneamente à triagem dos resíduos de uso e operação, porém sem interferências que possam prejudicar a valorização dos mesmos.

Em alguns empreendimentos (centros comerciais, por exemplo), há frequentemente áreas de obras. Estabelecer uma conexão entre as zonas de triagem dos resíduos de uso e operação do edifício e a gestão da triagem dos resíduos dessas obras recorrentes permite, assim, uma gestão coordenada dos resíduos. É possível, por exemplo, prever um local nas zonas de triagem dos resíduos de uso e operação do edifício para instalar coletores e contêineres de triagem dos resíduos de obra.

Caso essa medida seja adotada, trata-se de garantir que esta triagem conjunta não perturbe os circuitos de resíduos de uso e operação do empreendimento. De fato, um impacto negativo de uma triagem em comum seria introduzir disfunções no sistema de gestão dos resíduos de uso e operação do edifício (risco de mistura de resíduos, cruzamentos indesejáveis de fluxos, etc.).

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento detalhando a cadeia local de valorização de resíduos domésticos presente ; programa de necessidades identificando as atividades geradoras de resíduos e quantidades por classe .

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; versão preliminar detalhada do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores (ambos incluindo o plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento).

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento detalhando a disponibilidade e frequencia da coleta de resíduos disponível ; objetivo indicado no programa.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; versão preliminar detalhada do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento salientando aspectos de otimização do dimensionamento e/ou ergonomia.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores (ambos incluindo recomendações para otimização no uso dos espaços e aspectos relacionados à ergonomia).

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO : objetivo indicado no programa

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; versão preliminar detalhada do plano de gerenciamento de resíduos de uso, operação e manutenção para o empreendimento.

Auditoria da EXECUÇÃO : visita local ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores (ambos incluindo procedimento e recomendações para gestão compartilhada dos resíduos de uso e operação e de intervenções).

6.2.2 Garantir a higiene das áreas/zonas de resíduos

Esta exigência, exigência única do nível BASE, objetiva garantir a higiene das áreas/ zonas de resíduos e sua proteção contra eventuais agressões externas.

Trata-se de adotar medidas para:

- implementar sistemas de limpeza das áreas, zonas e equipamentos em que estão armazenados os resíduos (pontos de água e sifão de escoamento) - os espaços considerados são as áreas/zonas de resíduos e, eventualmente, se elas estiverem previstas, as zonas de compostagem e de compactação;
- justificar as condições de ventilação (em conformidade com a regulamentação) nestes mesmos espaços;
- proteger as eventuais áreas externas do vento e da chuva, e conceber estes espaços de estocagem externa sobre superfícies estanques ou otimizar as condições de retenção em torno destas áreas – nota: se não houver nenhuma área de estocagem dos resíduos na parte externa do edifício, esta exigência não se aplica.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento (ventos dominantes e índices pluviométricos) ; exigências regulamentares ; diretrizes projeto arquitetura e instalações hidráulicas.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; projeto instalações hidráulicas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

6.2.3 Otimizar os circuitos dos resíduos de uso e operação do edifício

Esta exigência tem por objetivo otimizar os fluxos de resíduos gerados pelas atividades.

Para obter 2 PONTOS, é necessário avaliar e disponibilizar o melhor posicionamento das áreas/zonas de resíduos em relação às entradas dos caminhões de coleta.

IMPORTANTE: as áreas/zonas de resíduos, assim como os tipos de resíduos armazenados, devem ser claramente identificados para permitir sua retirada pelos serviços de coleta.

Para obter outros 2 PONTOS, é preciso otimizar os circuitos de resíduos de uso e operação do edifício considerando :

- estudo da posição das áreas/zonas de resíduos em relação aos locais de produção desses resíduos,
- estudo da posição das zonas de triagem e de pré-coleta em relação às zonas de produção e de estocagem final dos resíduos,
- a criação de espaços de agrupamento intermediário, se necessário,
- a otimização da interação entre os fluxos de resíduos e os demais fluxos de circulação do edifício.

Exemplos de medidas:

- limitação das distâncias a serem percorridas,
- garantir que não haja interferências entre os circuitos de coleta dos resíduos e os circuitos percorridos pelos ocupantes (horários, locais, etc.),
- separação entre o circuito de coleta dos resíduos e o circuito de entrega dos produtos,

- otimizar as localizações dos depósitos voluntários de modo a incentivar os ocupantes a fazer estes depósitos,
- garantir que a estocagem dos resíduos de baixa frequência de coleta não perturbe a gestão dos resíduos de coleta mais regular,
- presença de uma zona de agrupamento do conjunto dos resíduos para facilitar sua coleta (por exemplo: papel/papelão, resíduos orgânicos, etc.),
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura com indicação das sinalizações de circulação.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura com indicação das sinalizações de circulação interna e externa.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"
Implantação e acessibilidade à área de estocagem dos resíduos e de compostagem dos resíduos orgânicos.

Categoria 12 "Qualidade dos espaços"
Condições de higiene específicas dos locais de estocagem e dos equipamentos de manuseio e transporte.

Interações com O SGE

Anexo A.5 - Plano previsto de conservação e de manutenção (ou manual de conservação)

Transmitir ao proprietário e ao responsável pelo gerenciamento do uso e operação do empreendimento as recomendações de escolha das alternativas de coleta e das cadeias de valorização dos resíduos.

Anexo A.6 – Manual de uso e operação do edifício

Transmitir ao proprietário e ao responsável pelo gerenciamento do uso e operação do empreendimento as informações necessárias para o planejamento referente aos resíduos de uso e operação (natureza, tipologia, quantidades, fluxos, cadeias locais de valorização, custos).

Anexo A.7 – Caderno de encargos da "organização"

Transmitir ao proprietário e ao responsável por gerenciar os dados previstos sobre os resíduos de uso e operação do empreendimento e recomendar as alternativas de retirada e as cadeias de valorização dos resíduos.

Referências

[A] Directive-cadre déchet 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil, du 19 novembre 2008, relative aux déchets et abrogeant certaines directives. (Diretiva-quadro sobre resíduos 2008/98/CE do Parlamento europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e revogando algumas diretivas).

[B] Décision de la Commission 2000/532/CEE relative à la classification des déchets. (Decisão da Comissão 2000/532/CEE relativa à classificação dos resíduos).

MANUTENÇÃO

7

Introdução

Esta categoria preocupa-se com as atividades de conservação e manutenção que possam garantir, ao longo do tempo, os resultados de desempenho a partir dos esforços empreendidos nas outras categorias: limpeza, controle, consertos e reparos, substituição de elementos, etc.

Esta garantia é obtida por meio de uma boa manutenção do conjunto formado por seus equipamentos (conservação e manutenção preventiva sistemática, preventiva ocasional ou curativa).

Uma manutenção é considerada «boa» do ponto de vista ambiental se apresentar as seguintes qualidades: necessidades de manutenção otimizadas; baixo impacto ambiental e sanitário dos produtos e procedimentos utilizados; execução garantida em todas as situações; meios de acompanhamento que permitem a manutenção dos desempenhos; acesso a equipamentos e sistemas.

Os aspectos relacionados à gestão ambiental da manutenção, ou seja, ao impacto ambiental e sanitário dos produtos e procedimentos de conservação/manutenção, são abordados no SGE (A.5 Manual de Conservação e de Manutenção, ou Manual de Conservação).

Esta categoria concentra-se, portanto, nas disposições técnicas que visam a manter os desempenhos ambientais na fase de uso e operação. Trata-se de garantir que os desempenhos ambientais previstos nas fases de PRÉ-PROJETO e PROJETO tenham chance de se estender na fase de uso e operação. Para tanto, convém antecipar alguns desafios específicos das atividades do responsável pelo gerenciamento do empreendimento e integrá-los nas escolhas de concepção, bem como, anteriormente, nas exigências do pré-projeto.

Três desafios são identificados, por ordem de importância:

Desafio 1 - Concepção da edificação de modo a facilitar o acesso, para garantir limpeza / conservação / manutenção bem feitas : posicionamento dos elementos técnicos, dimensões dos acessos às áreas técnicas, acessibilidade aos elementos técnicos, dimensionamento dos elementos técnicos, dimensões das zonas de execução do trabalho, presença de iluminação, presença e distribuição de tomadas elétricas, etc.
Estes desafios devem ser tratados nos diferentes sistemas que podem ter impacto no desempenho do projeto:

- sistemas de aquecimento e de resfriamento (relacionados às categorias 4 e 8);
- sistemas de ventilação (relacionados às categorias 4, 8, 11 e 13);
- sistemas de iluminação (natural e artificial, relacionados à categoria 10);
- sistemas de gestão da água (relacionados às categorias 5 e 14);
- sistemas relativos aos grupos de alta e baixa tensão (transformadores, grupos geradores de energia).

Desafio 2 - Simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas para facilitar a manutenção e limitar os incômodos causados aos ocupantes em virtude de um mau funcionamento ou de uma operação preventiva ou sistemática de conservação/manutenção :

- simplicidade e lógica de concepção das redes e dos sistemas para possibilitar a intervenção apenas nos pontos necessários;
- simplicidade dos produtos e equipamentos para garantir um fornecimento facilitado de componentes (isto é, sem grandes atrasos), ou para proceder às substituições-padrão quando necessário;

- ação SGE: intervenções, se possível, apenas em horários fora dos períodos de ocupação.

Desafio 3 - Disponibilização de meios de acompanhamento e controle dos desempenhos dos sistemas e das condições de conforto. Este desafio constitui um dos elementos-chave da categoria, sobretudo no que se refere à graduação dos elementos geridos pelos sistemas supervisórios[6] :

- aquecimento / ventilação / resfriamento (categoria 04-08-11-13): medidores de energia setorizados – meios para equilibrar os sistemas energéticos – indicador de perda de carga dos filtros de ar (prevenção de entupimento) – sistemas de automação predial em empreendimentos a partir de certo porte, etc.;
- iluminação (categoria 10): medição – acompanhamento dos consumos – medição da iluminação – manutenção preventiva – aspectos relacionados às rotinas de limpeza, etc.;
- água (categorias 5 e 14): medidores de água setorizados - sistemas de detecção de vazamentos – meios para a realização de tratamentos anti-incrustração, anticorrosão e antidesenvolvimento de microorganismos e para o controle de dosagens – meios para equilibrar os sistemas de gestão da água, sistemas de padronização das temperaturas, etc.;
- contratos de conservação/manutenção: em relação a eles, parece igualmente importante garantir que os contratos a serem firmados estejam adaptados à tecnicalidade dos sistemas implementados; é necessário que os futuros responsáveis pelo uso e operação e usuários sejam estimulados a firmar contratos adaptados;
- o responsável pelo uso e operação: um elemento importante da categoria também é o engajamento o mais cedo possível na concepção do empreendimento de um responsável pelo uso e operação.

Elementos valorizáveis

Nesta categoria, os seguintes elementos genéricos são avaliados e valorizáveis:

- concepção arquitetônica permitindo acesso facilitado às redes e aos sistemas técnicos (aquecimento/resfriamento, ventilação, transformadores, grupos geradores de energia, iluminação, gestão da água, sistemas operacionais): exigência 7.1.1,
- consideração do incômodo causado aos ocupantes em função das intervenções de conservação/manutenção nos equipamentos eletromecânicos e nos dispositivos de regulagem: exigência 7.1.1,
- acesso possível e dimensionamento adequado do meio de acesso a todos os terminais (situados em áreas que não sejam de ocupação passageira, características do edifício: exigência 7.1.1
- disposições arquitetônicas e técnicas que permitam acesso aos dispositivos de regulagem (sistemas AVAC - de aquecimento/ventilação/ar-condicionado, gestão da água): exigência 7.1.1
- associação na concepção, o mais cedo possível, do proprietário ou do responsável pelo gerenciamento do uso e operação: exigência 7.1.2,
- implementação de meios de acompanhamento para o controle dos desempenhos dos sistemas ou equipamentos e de seus consumos (aquecimento/resfriamento, ventilação, iluminação interna, iluminação dos estacionamentos, iluminação externa, gestão da água, equipamentos eletromecânicos, burótica, piscinas, cozinha, lavanderia, iluminação para valorização de objetos ou mercadorias, outros equipamentos energéticos não destinados a assegurar o conforto das pessoas, irrigação, sanitários, águas técnicas, águas cinza, água extraída, águas pluviais): exigências 7.2.1 e 7.2.2,
- implementação de meios de acompanhamento das condições de conforto (conforto higrotérmico, olfativo e visual): exigência 7.3.2,
- presença de meios de controle para detectar defeitos/vazamentos e gerar alarmes (sistemas AVAC, grupos de alta e baixa tensão, sistemas operacionais): exigência 7.3.2.

[6] N.T.: GTB: Gestion Technique de Bâtiment (Gestão Técnica do Edifício, sistema informatizado que supervisiona o conjunto de equipamentos instalados em um edifício).

- implementação de processo de comissionamento para garantir a qualidade da concepção e da construção do edifício: exigência 7.1.4.

Estrutura da categoria 7

7.1 Otimização da concepção dos sistemas do edifício para simplificar a conservação e a manutenção

Desafios ambientais

O posicionamento dos elementos técnicos dos sistemas de aquecimento, resfriamento e ventilação, dos transformadores, dos grupos geradores de energia, da gestão da água, as dimensões dos acessos às áreas técnicas, a acessibilidade aos elementos técnicos, o dimensionamento dos elementos técnicos, as dimensões das zonas de execução dos trabalhos, a presença de iluminação, a presença e distribuição das tomadas elétricas, etc., representam um primeiro desafio que permite facilitar as operações de manutenção e, assim, melhorar o desempenho ambiental global do empreendimento.

A simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas de aquecimento, resfriamento e ventilação, dos transformadores, dos grupos geradores de energia, da gestão da água para facilitar a manutenção e limitar os incômodos causados aos ocupantes em virtude de um mau funcionamento ou de uma operação preventiva ou sistemática de conservação/manutenção constitui um segundo desafio, no sentido de só se intervir no que de fato necessita de intervenção, em equipamentos simples, robustos, que permitam proceder facilmente a trocas padrão de componentes. Esta simplicidade permite, portanto, economizar os recursos em equipamentos, e não se ter de repensar com frequência os sistemas técnicos.

Um último desafio, enfim, diz respeito aos meios implementados para o acompanhamento e controle dos desempenhos dos equipamentos de aquecimento, resfriamento, ventilação e iluminação a fim de limitar principalmente os desvios de consumo, e portanto o esgotamento dos recursos. O engajamento o quanto antes do proprietário ou do responsável pelo gerenciamento do empreendimento em sua fase de uso e operação no processo de concepção, bem como uma primeira aproximação referente aos futuros contratos de conservação/manutenção podem também permitir limitar esse consumo futuro de recursos.

Exigências

7.1.1 Conceber a construção de modo a facilitar as intervenções de conservação / manutenção durante a fase de uso e operação

O objetivo desta exigência é garantir que as intervenções de conservação e manutenção durante a fase de uso e operação do empreendimento sejam possíveis nos equipamentos componentes dos sistemas de aquecimento, resfriamento, ventilação, transformadores, grupos geradores de energia, sistemas de gerenciamento da água, nos seus terminais, nos dispositivos de regulagem (AVAC, gestão da água) e nas redes (AVAC).

O nível BASE desta exigência requer que medidas arquitetônicas e técnicas sejam adotadas para permitir acesso aos sistemas de aquecimento, resfriamento, ventilação, aos equipamentos dos pontos de alta e baixa tensãos (transformadores, grupos geradores de energia), aos sistemas de distribuição e gerenciamento da água, além da preservação de todos estes equipamentos e sistemas.

Também é requerido no nível BASE o acesso a todos os terminais e o dimensionamento adequado desses meios de acesso técnicos a todos os terminais instalados em espaços de ocupação permanente (frequência superior a ½ hora).

Por terminais, entendem-se os elementos situados no final da cadeia, que garantam as condições de conforto nos espaços servidos pelo equipamento. Os terminais são geralmente situados em forros falsos ou na periferia. Por exemplo: ventiladores, suportes para iluminação, filtros nas centrais de tratamento do ar, evaporadores, sistemas de degelo, etc..

Os terminais dos equipamentos devem, portanto, além de contar com a presença de um meio de acesso, este deve permitir a fácil intervenção do operador, sem necessidade de degradação da construção. Esta questão pode ser tratada:

- por meio de um dimensionamento adequado dos meios de acesso: por exemplo, os dispositivos móveis no teto devem ser suficientemente amplos para permitir a passagem de um homem e a realização dos gestos necessários à substituição do elemento (sem danificar o edifício);
- pela localização dos meios de acesso (especialmente altura): o acesso aos terminais deve ser facilmente realizável no edifício, em função de meios de acesso pontuais presentes no local do empreendimento (escadas, etc.).;
- no caso da iluminação, deve-se garantir acesso fácil (com toda segurança) aos seus diferentes elementos, especialmente às luminárias altas

A obtenção de 2 PONTOS nesta exigência requer que as intervenções de conservação/manutenção, inclusive para a substituição de todos os equipamentos, mesmo os mais volumosos, possam ser efetuadas sem degradação ampla e estrutural do edifício, para os sistemas de aquecimento/resfriamento, ventilação, sistemas de alta e baixa tensão (transformadores, grupos geradores de energia), sistemas de distribuição e gerenciamento da água e outros sistemas operacionais (por sistemas operacionais aqui são considerados aqueles relacionados ao conforto dos usuários).

Para obter outros 2 PONTOS, é necessária uma concepção setorizada das redes AVAC e das redes de águas sanitárias em função da estrutura técnica do edifício. As disposições arquitetônicas e técnicas devem permitir o acesso às caixas de distribuição. A setorização das redes AVAC pode ser realizada em função da distribuição dos espaços físicos, do tipo de uso dos ambientes, das necessidades térmicas ou dos gestores locais.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Nível BASE, 2 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: diretrizes projetos de arquitetura e sistemas prediais.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, projeto instalações elétricas ; projeto instalações hidráulicas ; projetos dos demais sistemas prediais e outros equipamentos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção; manual destinado aos usuários / gestores.

7.1.2 Facilitar o planejamento e a rastreabilidade das operações de manutenção

O objetivo desta exigência é assegurar que as operações de manutenção serão facilitadas e rastreadas de modo a antecipar o bom funcionamento do edifício.

Esta exigência é atendida se (s) futuro(s) gestor(es) de uso e operação estiver(em) envolvido(s) na concepção do empreendimento e se medidas forem tomadas em função das rotinas e procedimentos de manutenção previstos (elementos considerados, níveis de manutenção, relação entre as ações preventivas e corretivas, contratos com exigências de resultado):
para o sistema AVAC: 3 PONTOS*
para sistemas relativos aos pontos de alta e baixa tensão: 2 PONTOS*
para a gestão da água: 2 PONTOS*

O envolvimento do gestor durante a concepção do empreendimento pode se traduzir por sua presença em reuniões periódicas durante a concepção, ou por sua participação direta na escolha da estratégia de manutenção, e até na elaboração do(s) contrato(s) de manutenção antes da execução da obra.

* Os pontos podem ser acumulados se o projeto previr vários responsáveis pelos diferentes sistemas técnicos e se vários responsáveis forem envolvidos na concepção. No caso do envolvimento de um responsável por diversas áreas técnicas, 7 pontos são obtidos.

Quanto ao estímulo ao proprietário ou aos responsáveis pelo uso e operação do empreendimento no sentido de adotarem medidas de manutenção em níveis de desempenho mais elevados, tal ação pode ser realizada diretamente pelo empreendedor junto ao(s) futuro(s) responsável(is), ou à(s) «organização(ões)». Neste caso, o empreendedor deve especificar esta exigência em seu(s) caderno(s) de encargos.

Lembrete: As medidas tomadas ou os contratos de manutenção, qualquer que seja o nível de manutenção correspondente, devem exigir dos gestores ou da «organização»:

- desempenhos que decorram da análise das necessidades de manutenção previstas,
- análise do retorno da experiência,
- fração destinada à manutenção corretiva em relação à manutenção preventiva,
- determinação dos artigos necessários para a manutenção (peças e ferramentas),
- detalhamento das intervenções de manutenção previstas,
- responsabilidades e competências dos intervenientes,
- prazos previstos pelo pessoal qualificado para a intervenção em questão.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

3, 2 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: atas e listas de presença indicando a presença dos futuros gestores nas reuniões de premissas de projeto.

Auditoria do PROJETO: atas e listas de presença indicando a presença dos futuros gestores nas reuniões de projeto.

Auditoria da EXECUÇÃO: manual de conservação e manutenção com detalhamento dos procedimentos específicos de manutenção preventiva e procedimentos gerenciais relativos a contratos e rotinas de comunicação, manutenção corretiva e manutenção preventiva; manual destinado aos usuários / gestores ; contratos de manutenção assinados.

7.1.3 Assegurar a facilidade de acesso para a conservação e a manutenção da construção

O objetivo da exigência é garantir que a conservação da construção possa se realizar em boas condições de acesso.

Para obter 5 PONTOS, é necessário realizar um estudo de acessibilidade aos diferentes componentes da edificação e adotar medidas arquitetônicas adequadas, garantindo o seu acesso fácil e na frequência determinada pelo empreendedor. Devem ser analisadas os componentes das seguintes famílias :

- revestimentos internos (pisos, paredes, tetos) e elementos acústicos,
- divisórias internas,
- janelas, esquadrias, vidraças,
- fachadas,
- proteções solares,
- coberturas.

Ao verificar se esses elementos são acessíveis na frequência determinada pelo empreendedor (em função dos usos, das necessidades, dos materiais, etc.), devem ser adotadas medidas que incluam o uso de elementos externos móveis pontuais (dispositivos para conexão de cabos de sustentação que permitam o uso de cadeirinhas, escadas de corda, etc.), ou elementos arquitetônicos fixos (passarelas de segurança, escadas de acesso aos equipamentos situados nas coberturas, etc.).

Os elementos (fixos ou móveis) instalados em função do estudo de acessibilidade realizado devem permitir o acesso fácil aos elementos destas famílias, sem causar incômodos aos usuários, e sem perturbar o funcionamento normal do edifício.

A filosofia da exigência é a seguinte : os elementos ou dispositivos adotados que permitem o fácil acesso ao edifício devem ser estabelecidos em função do projeto, das frequências de conservação necessárias, do incômodo potencial, etc. Assim, a instalação de uma escada com degraus ao invés de uma escada marinheiro para o acesso à cobertura, ou a implementação de passarelas e serviço ao invés de um guindaste para o acesso a uma fachada, devem ser dispositivos valorizados, desde que adequados às opções técnicas do projeto, suportáveis economicamente, tragam facilidade para a conservação frequente ou que diminuam o incômodo causado.

Lembrete: Todos os acessos devem poder ser utilizados com a máxima segurança.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando a frequencia das rotinas de conservação e limpeza desejadas ; diretrizes projeto de arquitetura.
Auditoria do PROJETO: estudo de acessibilidade ; projeto arquitetura.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção detalhando as rotinas de conservação e limpeza e frequencias .

7.1.4 Garantir o desempenho do edifício e as condições de conforto dos usuários

O objetivo da exigência é garantir que um processo de comissionamento seja planejado durante as fases de Pré-Projeto, Projeto e Execução.

Esse processo permite sobretudo garantir a coerência entre as exigências do empreendedor e os documentos desenvolvidos na fase Projeto e os serviços executados na obra durante a fase de Execução.

Para obter 5 PONTOS, é necessário o estabelecimento de um processo de comissionamento aplicado, no mínimo, aos indicadores relativos aos seguintes aspectos:

- consumo de energia,
- consumo de água,
- conforto acústico,
- conforto higrotérmico,
- conforto visual,
- qualidade do ar interno.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades contendo os indicadores a comissionar e seus responsáveis; diretrizes arquitetura e instalaçoes prediais.
Auditoria do PROJETO: relatórios de comissionamento da fase Projeto.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatórios de comissionamento final ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção referenciando aspectos a monitorar.

7.2 Concepção do edifício para o acompanhamento e o controle dos consumos

Desafios ambientais

Outro desafio para a sustentabilidade do empreendimento se refere aos meios de acompanhamento dos consumos de água e energia e, portanto, à minimização do consumo de recursos.

Exigências

7.2.1 Disponibilizar dispositivos de medição para monitorar o consumo de energia

Esta exigência tem por objetivo disponibilizar dispositivos de medição para o acompanhamento do consumo de energia de maneira coerente ao uso das edificações e outros espaços do empreendimento.

O nível BASE é atendido se dispositivos permitem a medição da energia consumida em, no mínimo:
- aquecimento,
- resfriamento,
- iluminação geral,
- ventilação,
- água quente.

Para obter 3 PONTOS é necessária a disponibilidade de meios de medição do consumo de energia para outros equipamentos ou sistemas pertencentes às edificações, além dos 5 citados para o nível BASE, devendo abranger, no mínimo :
- equipamentos eletromecânicos,
- produção de frio (processo industrial),
- iluminação dos estacionamentos,
- iluminação externa.

A obtenção de 5 PONTOS adicionais requer a presença de meios de medição do consumo de energia para os equipamentos ou sistemas, além dos 5 citados para o nível BASE, mas também para os elementos que podem ou não pertencer às edificações propriamente ditas, sendo esses, no mínimo, quando existirem :
- sistemas de automação no uso,
- piscina / spa,
- cozinha,
- lavanderia,
- iluminação para valorização de objetos e mercadorias;
- outros equipamentos energéticos não destinados ao conforto dos ocupantes.

Outros 2 PONTOS podem ser alcançados se houver um sistema autônomo que permita o registro do histórico de consumos de energia e o seu acompanhamento, possibilitando o arquivamento dos valores e a possibilidade de estabelecer estatísticas e subsidiar análises. Esta medida deve ser adotada, no mínimo, para os sistemas considerados mais relevantes em termos de consumo de energia.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Nível BASE, 3, 5 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades identificando os sistemas relevantes em termos de consumo de energia elétrica ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projetos instalações prediais e outros sistemas.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas ; projeto instalações hidráulicas ; projetos dos demais sistemas prediais e outros equipamentos ; projeto de automação (para 3, 5 e 2 PONTOS, conforme sistemas instalados e nível de monitoramento previsto).

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatórios de comissionamento final ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção referenciando aspectos a monitorar e rotinas de acompanhamento ; manual destinado aos usuários / gestores.

7.2.2 Disponibilizar dispositivos de medição para monitorar o consumo de água

O objetivo desta exigência é garantir que meios de medição para o acompanhamento do consumo da água sejam adotados de modo coerente aos usos previstos para o empreendimento.

O nível BASE requer a realização de uma análise da arborescência de medição que permita um acompanhamento dos consumos de água adequado ao contexto do empreendimento e às necessidades de identificação de vazamentos. Pede-se a justificativa da estratégia de medição escolhida e a instalação de dispositivos de medição que permitam o acompanhamento dos consumos de água conforme a análise da arborescência efetuada.

Para obter 1 PONTO é preciso, em função da arborescência definida, adotar dispositivos que permitam a medição do consumo de água, no mínimo, para os usos frequentes descritos a seguir. Observando que os usos são identificados, essencialmente, por dois fatores: (a) a atividade dos espaços e, portanto, o uso a que se destina a água (uso sanitário, para limpeza, para controle de incêndios, etc.) e (b) a presença de equipamentos específicos de consumo de água (lavanderia, equipamentos de cozinha, piscina, etc.).

Exemplos de usos frequentemente:

- sanitários e chuveiros,

- restaurante,
- piscina-SPA,
- lavanderia,
- irrigação,
- segurança contra incêndios,
- utilizações técnicas,
- outros.

Para obter 2 PONTOS, a partir do esquema de medição “básico”, para os medidores que se prestem à submedição, requer-se o uso de uma arborescência de submedição que permita o monitoramento específico dos consumos de água por zona e/ou uso e/ou sistema de gestão da água, via um primeiro nível de submedição.

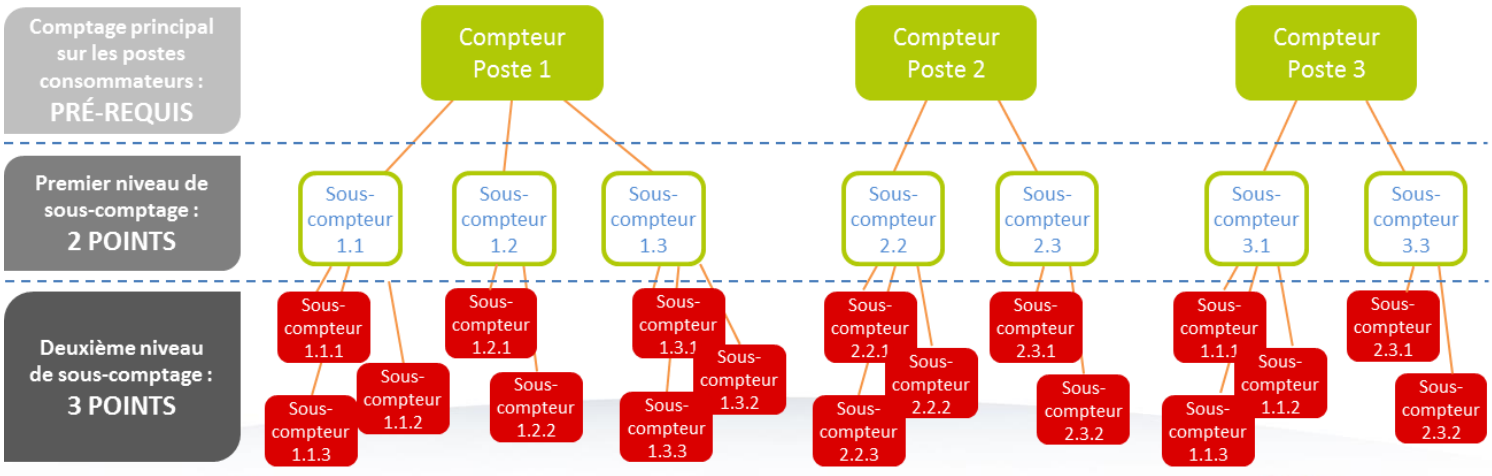
E, para obter 3 PONTOS, como descrito acima, porém via um segundo nível de submedição.

Os submedidores podem referir-se:

- a um “tipo” de água - água encanada, água quente, água gelada, água abrandada. Este será o caso da zona de alimentação; o medidor geral poderá dividir-se em vários submedidores, tais como 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, como por exemplo, o medidor geral “serviços gerais” poderá dividir-se em vários submedidores, tais como medidor de irrigação (uso específico), medidor de limpeza (uso específico), medidor de água gelada (uso específico: funcionamento dos equipamentos técnicos, tradicionalmente chamado de “águas técnicas”).
- a uma segmentação espacial, como por exemplo, o medidor geral “sanitários - escritórios” poderá dividir-se em vários submedidores, tais como medidor da zona A, medidor da zona B, medidor da zona C.

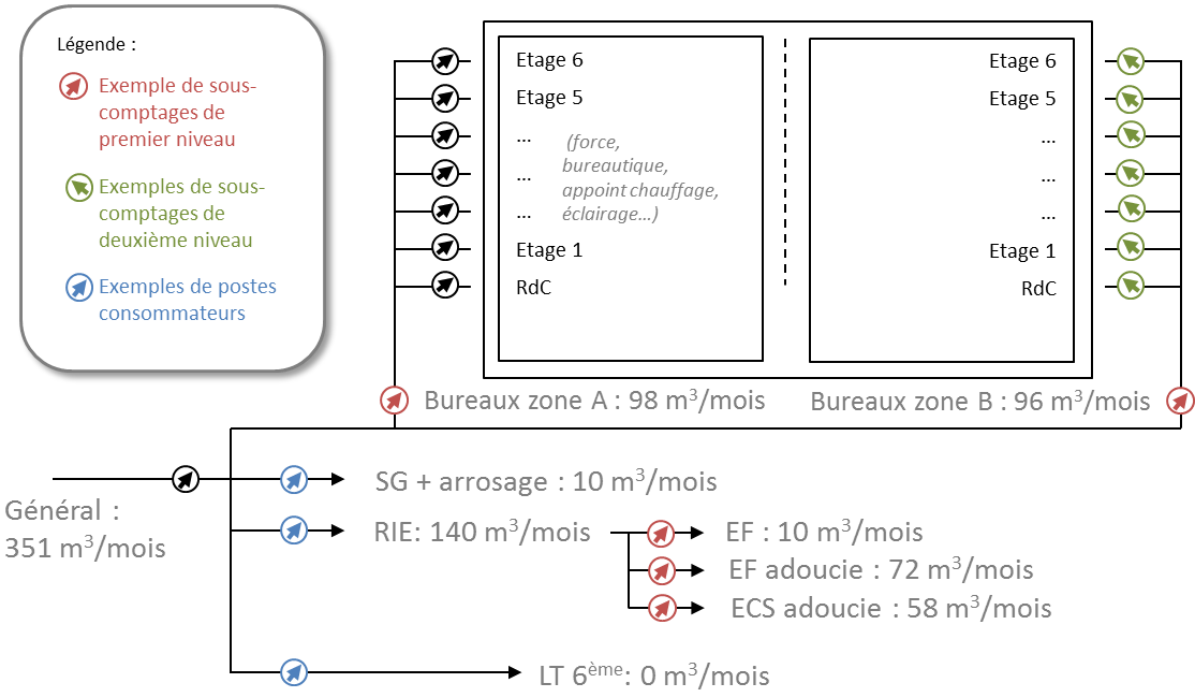
As submedições implementada podem ser relativas a uma natureza de água, a uma segmentação espacial ou a um uso específico, em função dos medidores presentes no início. Por exemplo, um submedidor “escritórios – zona A” poderá ser dividido em vários submedidores: medidor 1º andar, medidor 2º andar, medidor 3º andar, etc.

Em resumo, estes dois níveis de exigência (2 PONTOS e 3 PONTOS) são, portanto, validados se uma arborescência de medição em dois níveis estiver presente no empreendimento, mas não necessariamente para cada ponto consumidor de água.



Tradução das caixas de texto:
Medição principal nos pontos consumidores: Nível BASE. Medidor do ponto 1. Medidor do ponto 2. Medidor do ponto 3.
Primeiro nível de submedição: 2 PONTOS. Submedidor 1.1, 1.2.....
Segundo nível de submedição: 3 PONTOS. Submedidor 1.1.1, 1.2.1,....

Exemplos de usos para compreender o procedimento:



Tradução das caixas de texto :

Legenda : Exemplo de submedição de primeiro nível. Exemplos de submedição de segundo nível. Exemplos de pontos de consumo.

6º andar. 5º andar. Energia, automação, aquecedores, iluminação. 1º andar. Térreo.
6º andar. 5º andar. 1º andar. Térreo.

Escritórios da zona A: 98 m3/mês. Escritórios da zona B: 96 m3/mês.

Geral: 351 m3/mês. SG + irrigação. RIE: 140 m3/mês. AF: 10 m3/mês. AF abrandada: 72 m3/mês. AQ abrandada: 58 m3/mês.

O uso “RIE” (Restaurante inter-empresas) possui um primeiro nível de submedição, em função dos tipos de água fornecidos: água fria, água fria abrandada, água quente abrandada.
O uso “Serviços gerais – irrigação” não tem submedição, mas, se forem verificados baixos consumos neste ponto, foi considerado que ela não era necessária (justificativa aceita).
O uso “Escritórios” possui diretamente um primeiro nível de submedição: zona A e zona B, por meio de dois medidores, eles mesmos subdivididos em um submedição de segundo nível por andares.
Concluindo, este esquema de medição permite atender esses 3 PONTOS.

A obtenção dos outros 3 PONTOS* somente é aplicável no caso de haver uso de água não potável. Neste caso, esses pontos são obtidos na presença de dispositivos de medição que permitam o acompanhamento dos consumos de água por natureza da água : águas pluviais e/ou águas subterrâneas e/ou águas cinzas.

Para obter mais 1 PONTO* é preciso prever um sistema autônomo que permita o registro do histórico de consumos de água e o seu acompanhamento, possibilitando o arquivamento dos valores e a possibilidade de estabelecer estatísticas e subsidiar análises. Esta medida deve ser adotada, no mínimo, para os sistemas considerados mais relevantes em termos de consumo de água.

►* Estes pontos podem ser acumulados com os anteriores.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

Nível BASE, 1, 2, 3, 3 e 1 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades identificando os sistemas relevantes em termos de consumo de água e o nível de arborescência pretendido; objetivos indicados no programa ; diretrizes projetos instalações prediais e outros sistemas consumidores de água.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidráulicas ; projeto de automação (exigido para algumas pontuações conforme os consumos previstos e submedições desejadas).

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatórios de comissionamento final ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção referenciando aspectos a monitorar e rotinas de acompanhamento ; manual destinado aos usuários / gestores.

7.3 Concepção do edifício para o acompanhamento e o controle do desempenho dos sistemas e das condições de conforto

Desafios ambientais

Um último desafio diz respeito à implementação de meios de controle para a permanência dos sistemas e das condições de conforto durante a fase de uso e operação do empreendimento, tais como:

- otimização do tempo de funcionamento e programação dos equipamentos,
- gestão dos parâmetros de conforto zona por zona e mesmo local por local,
- gestão dos alarmes e meios adotados para a detecção de defeitos,
- implantação de meios de acompanhamento dos sistemas (indicadores de perda de carga dos filtros, sistema de restauração das temperaturas para a água quente, etc.).

Exigências

7.3.1 Disponibilizar dispositivos de acompanhamento e monitoramento dos parâmetros de conforto

O objetivo desta exigência é garantir que sejam disponibilizados meios de acompanhamento para mionitorar as condições de conforto e o desempenho dos equipamentos que asseguram esse conforto.

Controle dos sistemas de aquecimento e de resfriamento

1 e 4 PONTO são obtidos na instalação de meios centrais de acompanhamento e controle das temperaturas ou faixas de temperatura, zona por zona (1 PONTO) e ambiente por ambiente (4 PONTOS).

A separação por zonas térmicas deve ser justificada. Uma zona pode ser, por exemplo:

- um conjunto de locais definidos pela “organização”;
- um conjunto de escritórios;
- um conjunto de locais dedicados à mesma atividade;
- um conjunto de locais em uma mesma fachada;
- etc.

Por exemplo, nos empreendimentos comerciais o acompanhamento é feito por zonas definidas em função das necessidades pertinentes ao empreendimento (no mínimo para os três tipos de espaços seguintes, caso existam: espaços comuns de circulação de clientes, áreas de vendas, espaços associados), ou por uso, ou por sistema, ou conforme a estrutura técnica do empreendimento. Caso alguma destas zonas não exista, ela não deve ser considerada.

A separação por ambientes pretende otimizar os tempos de funcionamento em função da ocupação destes locais para os sistemas de aquecimento/resfriamento (acompanhamento e controle das temperaturas nominais ou faixas de temperatura).

Controle dos sistemas de ventilação

Para obter 2 PONTOS, é preciso adotar medidas para implementar meios de acompanhamento e controle centrais das taxas de renovação do ar, por área, em função do taxa de ocupação dos locais. Exemplo: implementação de sensores de CO_2.

Controle dos sistemas de iluminação artificial

Para obter 3 PONTOS, devem ser tomadas medidas para criar meios de controle e gestão da iluminação artificial, área por área, em função da ocupação, no mínimo para os locais de ocupação intermitente.

Para obter mais 2 PONTOS*, os meios de controle da iluminação artificial devem ser realizados, área por área e em função da iluminação natural. Por exemplo, dispositivos de graduação que permitem a variação da intensidade luminosa conforme a iluminação natural incidente.

Para mais 1 PONTO* é preciso prever a temporização da iluminação externa.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

Todos os PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades identificando os parâmetros de conforto prioritários que se deseje monitorar ; diretrizes projetos instalações prediais e outros sistemas para conforto.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas, AVAC e luminotécnica ; projeto de automação (para 3, 5 e 2 PONTOS, conforme sistemas instalados e nível de monitoramento previsto) ; memorial descritivo detalhando a gestão técnica proposta.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatórios de comissionamento final ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção referenciando aspectos a monitorar e rotinas de acompanhamento ; manual destinado aos usuários / gestores.

►* Os diferentes pontos podem ser acumulados.

7.3.2 Disponibilizar meios para otimizar o funcionamento dos sistemas de detecção de defeitos

O objetivo desta exigência é permitir, na fase de uso e operação do edifício, a disponibilidade de sistemas otimizados para a detecção de defeitos.

Para obter 2 PONTOS* é preciso implementar meios de monitoramento e controle que permitam a detecção de defeitos e a geração de alarmes a partir de erros operacionais, desvios de consumo e outras disfunções. Estes pontos são alcançados quando esses meios de monitoramento são aplicados a todos esses sistemas, quando presentes no empreendimento e relevantes :

- sistemas de aquecimento, resfriamento e ventilação ;
- sistemas de alta e baixa tensão
- sistemas relacionados a processos industriais ou de produção.

Para obter outros 2 PONTOS* é preciso prever meios de monitoramento e controle voltados à detecção de vazamento nas instalações hidráulicas.

► *Os diferentes pontos podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Todos os PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto automação predial ; diretrizes projetos AVAC e instalações elétricas (2 PONTOS) ; diretrizes projeto instalações hidráulicas (2 PONTOS).

Auditoria do PROJETO: projeto automação predial ; projetos AVAC e instalações elétricas (2 PONTOS) ; projeto instalações hidráulicas (2 PONTOS); memorial descritivo detalhando a gestão técnica proposta.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatórios de comissionamento final ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

A categoria 7 é uma categoria transversal, já que do atendimento a suas exigências depende a permanência dos desempenhos outros categorias:

Categoria 1 "Edifício e seu entorno”

As disposições arquitetônicas consideradas na escala do edifício e do terreno influenciam a acessibilidade dos funcionários para a limpeza e conservação (fachadas, zonas de gestão de resíduos, etc.);

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos”

Escolha de produtos de fácil conservação e escolha de produtos de baixo impacto ambiental e sanitário durante sua fase de uso e operação, etapa do ciclo de vida que inclui a conservação / manutenção;

Categoria 4 "Energia"

As disposições tomadas com relação à gestão da energia condicionam o nível de complexidade dos equipamentos adotados para garantir o acompanhamento desta gestão e da permanência de seu desempenho;

Categoria 5 "Água"

Necessidade de equipamentos para o acompanhamento e gestão do consumo de água, bem como para limitar desperdícios e vazamentos; as atividades de limpeza e de conservação são igualmente pontos consumidores de água;

Categoria 8 "Conforto higrotérmico"

Sistemas que permitem o acompanhamento dos parâmetros de conforto; minimização do desconforto higrotérmico para os ocupantes durante as atividades de conservação / manutenção;

Categoria 9 "Conforto acústico"

Prevenção e correção dos eventos ruidosos, minimização do desconforto acústico para os ocupantes e vizinhança durante as atividades de conservação / manutenção;

Categoria 10 "Conforto visual"

As fachadas envidraçadas, bem como os sistemas de iluminação artificial, necessitam de acesso fácil e de simplicidade de conservação e manutenção;

Categoria 11 "Conforto olfativo"

Contribuição da conservação / manutenção para um conforto olfativo satisfatório; desconforto olfativo eventual em virtude das atividades de conservação / manutenção;

Categoria 13 "Qualidade do ar"

Acompanhamento do funcionamento da ventilação; qualidade do ar preservada durante das atividades de conservação / manutenção;

Categoria 14 "Qualidade da água"

O nível de complexidade das redes de água condiciona a facilidade de sua conservação e manutenção, bem como dos equipamentos de controle utilizados.

Interações com o SGE

§1.1 Perfil da qualidade Ambiental do edifício

- Implicação dos agentes da fase de uso e operação (na inexistência deles, alguém possuindo tais competências) nas fases de pré-projeto e de PROJETO.
- Consideração do grau de competência dos agentes técnicos na fase de uso e operação.
- Cálculo da previsão de custos de conservação / manutenção na fase de PROJETO.

§2.5 Comunicação

- Sensibilização do responsável pelo gerenciamento do uso e operação do edifício, dos prestadores de serviços e dos usuários.

§2.6 Controle de documentos (e Anexo A associado)

- Manual de intervenções pós-entrega (Anexo A.5),
- Manual de conservação e de manutenção (ou Agenda de conservação) (Anexo A.6),
- Manual de uso e operação do edifício (Anexo A.7).

CONFORTO HIGROTÉRMICO

8

Introdução

O conforto higrotérmico diz respeito à necessidade de dissipar a potência metabólica do corpo humano por meio de trocas de calor sensível e latente (evaporação da água) com o ambiente no qual a pessoa se encontra.

Às reações puramente fisiológicas do indivíduo (termorregulação) se superpõem às reações de ordem psicossociológicas, ligadas às sensações higrotérmicas (calor, neutro, frio), variáveis no espaço e no tempo, as quais se pode associar uma satisfação ou uma insatisfação mais ou menos acentuada, diferindo de um indivíduo para outro.

Além disso, convém levar em consideração os seguintes fatores:

- as condições de conforto higrotérmico dependem de determinadas características próprias do indivíduo (sexo, idade, atividade, vestimenta);
- a satisfação depende da homogeneidade térmica do ambiente onde a pessoa se encontra;
- as sensações térmicas são influenciadas pelos fenômenos transitórios a que as pessoas são submetidas (entrada em um edifício, passagem de um ambiente interior a outro, evolução ou flutuação dos parâmetros higrotérmicos no tempo).

O emprego de um sistema de resfriamento (isto é, a regulação das temperaturas internas por meio de uma máquina termodinâmica) resulta em um grande consumo de energia. Por isto, é importante em primeiro lugar encontrar soluções passivas, mais precisamente no que se refere ao conforto de verão, permitindo minimizar o uso de tal sistema, sem deixar de responder às exigências de conforto dos usuários.

Esta categoria está estruturada de modo a distinguir respostas em termos de conforto de inverno e em termos de conforto de verão. No que se refere ao conforto de verão, as exigências para os ambientes que não possuem um sistema de resfriamento não podem ser tão rigorosas como para os ambientes que os possuem. É por isto que tais configurações de edifícios têm enfoques distintos no presente referencial.

Elementos valorizáveis

Os elementos seguintes são avaliados e valorizáveis:

- instalação de sistemas passivos para limitar as necessidades de aquecimento e/ou de resfriamento (poços geotérmicos, chaminés de ventilação, ventilação cruzada, coberturas vegetalizadas, etc.): exigência 8.1.1,
- instalação de proteções solares, automatizadas ou não: exigências 8.1.1 e 8.1.3,
- controle do ambiente térmico pelos usuários em períodos frios (8.2.4) e quentes (8.4.4),
- simulação termodinâmica para limitar as horas de desconforto no verão para os espaços não climatizados: exigência 8.3.1,
- instalação de sistemas de abertura automática das janelas (para os espaços não climatizados): exigência 8.3.2.

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 produção de frio 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 produção de frio (poço geotérmico, ventilação natural, sobreventilação noturna, free-cooling, etc.), mesmo que complementar.

Chama-se “resfriamento” o fato de assegurar em um local condições de temperatura por meio de sistema(s) de resfriamento (inclusive complementares), isto é, há um equipamento de produção de frio associado a emissores de frio, destinado ao conforto das pessoas. Esta noção não deve ser confundida com o “refrescamento”, que é o fato de assegurar em um local condições de temperatura sem recurso a uma produção de frio. Assim, o refrescamento pode ser obtido por meio da ventilação natural, da superventilação noturna, de um poço geotérmico, de um sistema direto sem produção de frio, do free-cooling (aproveitamento do frio externo ou uso de água resfriada a partir de frio externo), etc.

A “climatização” é a criação e manutenção em um local de condições determinadas de temperatura, umidade relativa e velocidade do ar.

Estrutura da categoria 8

8.1 Implementação de medidas arquitetônicas para otimizar o conforto higrotérmico, no inverno e no verão

Desafios ambientais

O AQUA-HQE® pressupõe que se tire proveito das vantagens do local do empreendimento e que se limitem suas desvantagens, por meio de medidas arquitetônicas que assegurem um nível ótimo de conforto higrotérmico por meios passivos, no inverno e no verão. Isto consiste em dotar o edifício um «potencial» de conforto térmico e, em seguida, trazer o foco para a estrutura e a envoltória do edifício, inclusive as proteções solares, a fim de otimizar este potencial. Deve-se, enfim, considerar a importância do zoneamento no interior do edifício, em coerência com as lógicas de programação/controle instaladas conforme os espaços considerados.

Esta exigência adquire uma importância particular no que se refere ao conforto térmico de verão, para o qual se exige, por questões energéticas e ambientais, o máximo de trabalho com os sistemas de resfriamento passivos, a fim de limitar as necessidades de climatização, sobretudo nas zonas que não requerem climatização. Os sistemas de climatização devem ser usados, portanto, apenas como complemento dos sistemas passivos, se estes se revelarem insuficientes para assegurar os níveis de conforto requeridos.

Lembretes :

O compromisso a ser buscado entre conforto de inverno e de verão será definido considerando-se dados climáticos precisos. Em algumas regiões, se procurará um equilíbrio entre inverno e verão, em outras, é o conforto de verão que terá prioridade.

A noção de “medidas arquitetônicas” é tomada em seu sentido mais amplo:
- organização do plano de massa em função dos elementos circundantes;
- disposição interna dos espaços;
- técnicas construtivas.

Em matéria de conforto, o sol, em especial, é um elemento perturbador.

E relevante buscar alternativas que garantam o conforto térmico de ambientes expostos a ruídos externos em que, a priori, o resfriamento não possa ser efetuado, mesmo que de forma complementar, por meio da abertura das janelas.

Atenção à concepção dos andares situados nos níveis mais altos dos edifícios, no que se refere ao conforto de verão.

Atenção à superfícies envidraçadas expostas ao ruído.

Exigências

8.1.1 Melhorar a aptidão do edifício para favorecer as boas condições de conforto higrotérmico

O objetivo desta exigência é garantir que a concepção global do edifício seja otimizada tendo em vista as condições climáticas do local do empreendimeto, de modo a favorecer intrinsecamente as condições de conforto higrotérmico em todas as estações do ano.

Trata-se aqui de conceber o edifício a partir de uma abordagem “bioclimática”, de um lado, e de otimizar o “potencial” de conforto térmico do edifício, de outro.

A exigência se organiza, assim, em torno destes dois desafios.

O nível BASE desta exigência requer, portanto, a adoção de medidas arquitetônicas que permitam uma proteção global das condições climáticos externas. Estas medidas são tomadas para responder à problemática do aquecimento, do resfriamento e/ou da higrometria durante o ano.

Estas medidas podem ser aplicadas a todos os tipos de ambientes. Elas diferem em função da localização dos diferentes ambientes e das lógicas de programação/controle adotadas. Elas podem (e devem), assim, ser definidas em função destes diferentes parâmetros.

As medidas passivas que limitam as necessidades de aquecimento podem ser as seguintes, por exemplo:
- dimensionamento e orientação das fachadas envidraçadas de modo a aproveitar os aportes solares no inverno,
- paredes absorventes, porções semienterradas,
- proteção contra os ventos frios dominantes,
- soluções passivas de pré-aquecimento do ar de renovação,
- soluções arquitetônicas que permitem o máximo de recuperação das fontes de calor internas,
- etc.

As medidas passivas que limitam as necessidades de resfriamento podem ser as seguintes, por exemplo:

- forte isolamento das paredes e, especialmente, das coberturas,
- inércia térmica forte, sobretudo nos pisos e divisórias, limitando as sobreposições ou revestimentos que possam «mascarar» esta inércia,
- inércia térmica adequada aos espaços,
- adequado dimensionamento das aberturas envidraçadas,
- proteções solares eficazes (externas e móveis, e mesmo automatizadas), em particular nos escritórios e salas de aula,
- proteções solares adequadas a cada orientação e a cada estação do ano,
- proteções solares horizontais ao norte, fixas ou não, sobretudo se espaços sensíveis (escritórios, salas de aula, etc.) estiverem diretamente expostos por fachadas envidraçadas,
- cores claras nas fachadas expostas ao sol e na cobertura,
- ventilação passiva (poço geotérmico ou chaminés de ventilação por tiragem térmica, por exemplo),
- localização das tomadas de ar de renovação a partir das áreas externas mais frescas,
- outras soluções passivas de ventilação (passagem do ar entre dois pisos ou no interior de um piso elevado, sobreventilação noturna, ventilação cruzada, aproveitamento dos ventos dominantes),
- cobertura e fachadas vegetalizadas,
- aproveitamento da inércia térmica do solo, da inclinação do terreno e da vegetação e da água eventualmente nele existentes,
- escolhas efetuadas no terreno para favorecer a bioclimática do edifício e limitar as “ilhas de calor” (relaciona-se à categoria 1): pavimentação das vias, áreas verdes protegendo as fachadas, etc.,
- distribuição espacial dos ambientes conforme trajetória solar,
- etc.

Na obtenção de 5 PONTOS, devem ser adotadas medidas que permitam o aproveitamento aerodinâmico do local do empreendimento, a fim de poder equilibrar passivamente o conforto, principalmente entre os diferentes tipos de ambientes. Isto deve ser justificado por meio de um estudo aerodinâmico.

As medidas adotadas podem ser, por exemplo:

- organização arquitetônica de modo a aproveitar da melhor forma possível os ventos dominantes, para a ventilação natural, tomadas de ar de renovação e as estratégias de ventilação “cruzada”,
- medidas que favoreçam as chaminés de ventilação e as fortes vazões naturais no verão,
- evitar tomadas de ar nas fachadas quentes no verão,
- etc.

O conjunto de medidas aplica-se globalmente ao conjunto dos ambientes, e também deve levar em conta o zoneamento considerado no nível BASE, igualmente avaliado em detalhes na exigência 8.1.2, incluindo a lógica de programação / controle utilizada.

Importante considerar, entretanto, que o conjunto de medidas adotadas nesta exigência não deve prejudicar o conforto no inverno e nem o conforto visual.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades ; objetivo indicado no programa.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação, projeto de arquitetura, nota justificativa descrevendo a concepção do empreendimento em função do contexto local e do programa de necessidades.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local.

5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; estudo aerodinâmico que fundamente as diretrizes de projeto.
Auditoria do PROJETO: projeto de implantação, projeto de arquitetura, estudo aerodinâmico conclusivo.
Auditoria da EXECUÇÃO: verificado nas auditorias anteriores.

8.1.2 Agrupar ambientes com necessidades térmicas homogêneas

O objetivo desta exigência, que atribui 1 PONTO, é garantir que o zoneamento dos locais ou zonas dos edifícios seja realizado em função da estratégia global de concepção e otimizado considerando a exigência do requisto anterior e os sistemas de programação/controle a serem instalados.

Trata-se de favorecer, pelo posicionamento dos diferentes espaços e locais, os possíveis agrupamentos que permitam um melhor gerenciamento das diferenças de conforto entre os tipos de espaços. Deve-se, portanto, organizar a distribuição espacial dos ambientes em função da concepção do edifício, da divisão prevista para os espaços e das lógicas de programação/controle a serem adotadas.

As lógicas de programação/controle são definidas de acordo com a atividade dos locais, dos tipos de ocupantes, das horas de ocupação, etc. Esta organização espacial deve evitar a percepção da sensação de desconforto em função de um modo de controle não adequado ao local (válido para aquecimento e resfriamento controlados), ou de um mau gerenciamento da transição entre os espaços, ou de uma setorização incoerente.

As medidas também devem permitir a criação, em função dos diferentes espaços presentes, de zonas "intermediárias" que controlem o conforto entre a área externa e os espaços nos quais o conforto requer maior controle.

Estas medidas podem ser, por exemplo:

- setorização dos espaços de escritórios (ou salas de aula) em uma mesma zona,
- setorização dos espaços que possuam grandes necessidades de aquecimento e/ou de resfriamento (salas esportivas, piscinas, por exemplo),
- posicionamento des zonas de parada prolongada (enfermaria, áreas de descanso, espaços de convivência, bar etc.) em função des lógicas de programação / controle, das eventuais setorizações, dos espaços vizinhos, etc.,
- setorização dos espaços privativos dos clientes em uma mesma zona,
- etc.

Para as áreas de vendas, nos edifícios comerciais, estas medidas podem ser:

- no caso de comércios diversos – posicionamento das áreas de vendas em função de seus aportes teóricos e da estratégia global de programação/controle prevista – por exemplo, agrupar itens ou lojas "quentes" entre si ou distribuí-los pelo edifício para equilibrar as cargas internas;
- no caso de comércio isolado ou com mais de um pavimemnto, tomar medidas (ou redigir um caderno de encargos neste sentido) para posicionar em níveis mais baixos as radiações "frias" (alimentação, congelados) e nos mais altos as radiações "quentes" (eletrodomésticos), ou para agrupar em uma mesma zona as mercadorias com necessidades térmicas semelhantes (agrupamento da emissões de radiação "frias" e das "quentes" entre si);
- etc.

Ainda considerando os espaços comerciais, é interessante garantir que sejam adotadas medidas para controlar as diferenças entre temperaturas ou faixas de temperatura (no inverno, definidas em 8.2.1, e no verão, definidas em 8.4.1). Esta exigência requer, portanto, o controle das diferenças de temperatura entre os espaços de circulação de clientes e os outros espaços (áreas de vendas, espaços associados). Recomenda-se uma diferença limite de 3°C entre os espaços de circulação de clientes e a temperatura dos outros espaços.

Assim, é conveniente definir diferenças-limite de temperaturas entre os espaços de circulação de clientes e os outros espaços (áreas de vendas, espaços associados), e tomar medidas para controlar essas diferenças limite de temperaturas, permanecendo nas faixas de temperatura de conforto ou controlando as temperaturas de referência.

Podem ser adotadas, por exemplo, as seguintes medidas:

- programação, regulagem, controle das faixas de temperatura ou das temperaturas de referência em todos os espaços (principalmente nas áreas de vendas),
- programação, regulagem, controle das diferenças limite de temperaturas entre os diferentes tipos de espaços,
- possibilidades de transferência de fluxos entre os diferentes tipos de espaços,
- possibilidades de setorização dos espaços de circulação de clientes,
- possibilidades de criar e gerenciar espaços de bloqueio, particularmente os espaços de circulação de clientes em relação ao exterior,
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando necessidades higrotérmicas dos ambientes previstos; objetivos indicados no programa, diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura, projeto AVAC e respectivo memorial descritivo apresentando as funções de gestão predial relacionadas às temperaturas de referência estabelecidas, se houver.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores ; comissionamento do sistema de gestão predial, se houver.

8.1.3 Controlar o desconforto

O objetivo desta exigência é garantir conforto durante períodos em que, em um mesmo dia, o edifício deva responder a demanda tanto de aquecimento quanto de resfriamento.

Para obter 2 PONTOS, deve-se adotar medidas complementares às definidas na exigência 8.1.1, a fim de gerenciar os picos de calor no inverno e os de frescor no verão, nos espaços sensíveis a este desconforto.

Estas medidas podem ser, por exemplo:

- prever janelas abertas para o exterior em todos os locais de ocupação prolongada para permitir uma ventilação natural complementar ao sistema de ventilação para renovação do ar regulamentar presente;
- prever sistemas técnicos que permitam gerenciar desconfortos pontuais;
- sistemas de ventilação natural dos espaços de circulação que permitam refrescar pontualmente por meio de chaminés de ventilação;
- proteções solares móveis, eventualmente automatizadas;
- beirais de telhados;
- sistemas de aquecimento que reajam rapidamente em caso de incidências solares;
- inércias térmicas particulares em certos espaços (nordeste, noroeste);
- corredor de ar quente ao longo de uma parede externa;
- teto radiante para controlar o diferencial de temperatura em banheirosos determinado em contato com paredes frias;
- etc.

A identificação dos espaços sensíveis ao desconforto deve ser feita conforme o uso do edifício, sua orientação, sua localização geográfica e sua taxa de ocupação. A título indicativo, os espaços de ocupação permanente podem ser considerados globalmente como espaços sensíveis ao desconforto de meia-estação. Será dado foco aos espaços de grande ocupação.

Para obter os outros 2 PONTOS, devem ser adotadas medidas para controlar e limitar os efeitos de parede fria nos espaços onde esta for uma prioridade. Convém, portanto, em um primeiro momento, identificar as zonas onde estes efeitos podem levar desconforto aos ocupantes. Um efeito de parede fria pode ser identificado quando a diferença entre a temperatura da parede e a temperatura resultante a 1m da parede for superior a 3°C. Nos espaços de pé direito alto, as medidas adotadas serão estendidas aos efeitos de estratificação.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os ambientes sensíveis ao desconforto térmico; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura e AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura, projeto AVAC.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores indicando as rotinas necessárias ao controle de desconfortos, caso necessárias ao bom funcionamento dos dispositivos instalados ; comissionamento do sistema AVAC e de gestão predial, se houver.

8.2 Criação de condições de conforto higrotérmico por meio de aquecimento

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 regulagem 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 de temperatura em função do uso previsto para cada ambiente e/ou, para certos ambientes, em termos 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);
- a velocidade do ar;
- a higrometria - em certos espaços particularmente sensíveis, como os ambientes de piscina, por exemplo, este parâmetro interfere apenas na sensação de secura do ar interno no inverno;
- o controle dos aportes solares, fonte de desconforto em particular para os espaços de baixa inércia;
- o controle do ambiente térmico pelos usuários – considerando a possibilidade de o usuário interferir no aquecimento/resfriamento por meio de dispositivos individuais, contanto que as regulagens possíveis ao ocupante permaneçam dentro de limites determinados, a fim de evitar desvios térmicos devido a comportamentos inadaptados;
- as restrições próprias aos espaços interiores de banho: controle da higrometria em período frio, limitação dos efeitos de paredes frias.

Exigências

8.2.1 Definir e obter níveis adequados de temperatura nos espaços

O objetivo desta exigência no nível BASE, é garantir que:

- níveis de temperaturas de referência tenham sido definidos nos espaços que necessitam de uma temperatura estável, de modo adaptado a cada espaço ou zona em função das atividades que ali se desenvolvem, e que sejam adotadas medidas para alcançar estes objetivos no interior de cada espaço ou zona;
- faixas de temperatura de referência tenham sido definidas nos outros espaços, de modo adaptado a cada espaço ou zona em função des atividades que ali se desenvolvem, e que sejam adotadas medidas para alcançar estes objetivos no interior de cada espaço ou zona.

Deve-se cuidar também da intermitência dos espaços: uma temperatura de referência mínima deve ser definida, mesma em período de desocupação dos espaços, e medidas devem ser adotadas para assegurar o respeito a esta temperatura de referência en período de desocupação.

Definições dos diferentes tipos de espaços:

Espaços que necessitam de uma temperatura estável:

Este tipo de espaço se define como um espaço, ou uma zona delimitada em um espaço maior, que necessita de uma temperatura estável em função da atividade ali exercida. Pode-se tratar, por exemplo, de um escritório, de uma estação de trabalho aquecida em um local mais amplo (recepção, em um hall ou centro comercial, uma estação de trabalho em um serviço de logística, etc.), de um quarto de hotel, etc.

Outros espaços:

Este tipo de espaço é definido como um espaço relativamente grande que pode servir como espaço de bloqueio que permita uma harmonização das temperaturas do edifício. Tipicamente, trata-se dos espaços de circulação de clientes, e de certas áreas de vendas (médias ou grandes superfícies, etc.) para os edifícios comerciais, des grandes espaços de circulação dos edifícios de escritório ou de ensino ou de hotelaria (halls, ruas internas, Ambientes de Piscinas, etc.), dos galpões dos edifícios de logística, dos halls de exposições, etc. Estes espaços não necessitam de temperatura estável “fixa”, mas podem ser controlados em uma “faixa de temperatura”. Estes espaços podem, portanto, conter as zonas previstas no parágrafo acima.

Esta exigência é fundamental nos edifícios escolares e de escritório, que não são ocupados durante a noite e nos finais de semana. Seguem abaixo exemplos de níveis de temperatura que podem ser considerados nos espaços de temperatura estável para essas tipologias de edificação:

Escolas, Espaços de escritórios, Salas de leitura (Centros de Documentação e Informação)	19°C
Creches, Centros de proteção materna e infantil	22°C
Ginásios, Salas de esporte	14 a 18°C conforme utilização

Nos edifícios comerciais, os espaços ou zonas de trabalho que necessitam de uma temperatura estável são : os espaços associados (escritórios, enfermaria, guaritas, etc.), algumas zonas bem delimitadas (e apenas neste caso) dos espaços de circulação de clientes (caixas, recepção, quiosques, etc.), algumas áreas de vendas (lojas específicas, etc.).

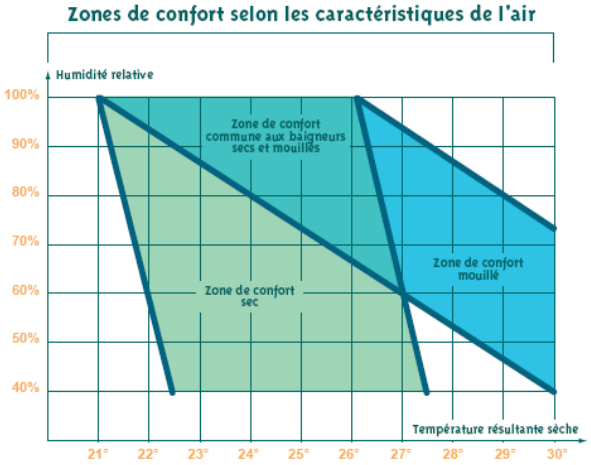
Nos hotéis, a atenção está na intermitência dos espaços privativos dos clientes. Uma temperatura de referência mínima deve ser definida nos espaços privativos, mesmo em período de desocupação, e medidas devem ser adotadas para assegurar o respeito a esta temperatura de referência nesse período. Seguem abaixo exemplos de níveis de temperatura que podem ser considerados :

Quartos ocupados	20°C
Salas, hall, restaurante (qualquer tipo de acomodação)	
Corredores, circulações	16°C a 18°C
Quartos desocupados	

Nos espaços internos de banho, a temperatura de referência poderá variar em função da temperatura externa. Quando a temperatura externa for baixa, o desconforto devido à radiação fria deve ser compensado por uma temperatura do ar mais elevada. Além disso, a sensação de conforto higrotérmico

nestes espaços está ligada a fatores tais como a higrometria, a temperatura da água, a taxa de renovação do ar e aos movimentos da água (borbulhas, jatos dágua, etc.). Trata-se, portanto, de definir uma temperatura de referência em coerência com estes outros fatores.

Observação:
A temperatura de referência deve ser coerente com a taxa de umidade visada na exigência 8.2.5. De fato, o conforto higrotérmico de um espaço de banhos é definido graças ao binômio higrometria/temperatura. Trata-se, portanto, de cuidar para que o binômio visado corresponda bem às condições de conforto comuns aos banhistas secos e aos banhistas molhados, condições de conforto definidas ao lado.



Tradução da caixa de texto: Zonas de conforto segundo as características do ar. Zona de conforto seco. Zona de conforto comum aos banhistas secos e molhados. Zona de conforto molhado.

Para os edifícios com atividades de logística (galpão de logística, serviço de expedição de mercadorias), os espaços com temperatura estável são essencialmente os escritórios, enfermaria, guaritas, estações de trabalho aquecidas nos galpões, etc. A título de exemplo, são alguns níveis de temperatura que podem ser considerados:

Escritórios, guaritas	19°C
Enfermaria	22°C

Os outros espaços podem, por exemplo, ser os seguintes, conforme os setores não residenciais:
- nos edifícios de escritório, de ensino e hotéis, trata-se essencialmente dos espaços de circulação de grande tamanho (halls, ruas internas, etc.);
- nos edifícios comerciais, trata-se dos espaços de circulação de clientes e de algumas áreas de vendas (médias ou grandes superfícies, etc.);
- nos edifícios com atividades logísticas, trata-se, por exemplo, dos galpões;
- nos outros tipos de edifícios: circulações e locais de grande volume.

As faixas de temperatura dos outros espaços podem ser fixadas pelo empreendedor. Estas faixas de temperatura não devem se afastar de mais de alguns graus das temperaturas de referência acima. Atenção, sobretudo, aos limites superiores das faixas de temperatura muito elevadas, que ocasionariam consumos energéticos muito altos. Do mesmo modo, uma faixa de temperatura muito ampla pode ser fonte de altos consumos energéticos.

Trata-se também, para atender o nível BASE desta exigência, de demonstrar que as soluções de projeto adotadas permitem a obtenção destas temperaturas (ou faixas de temperatura) de referência definidas previamente (escolha dos equipamentos técnicos de aquecimento). Devem ser especificados sistemas adequados a cada tipo de espaço e que possibilitam a programação, a regulagem e o controle dessas faixas de temperatura ou temperaturas de referência.

Lembretes:
As temperaturas de referência são estabelecidas pelo empreendedor. Elas podem se basear na norma NBR 16401-2 [G] Os valores das temperaturas de referência devem ser justificados, e serão avaliados

com relação à norma ISO 7730 [B], que estabelece que a temperatura resultante é função da atividade e da vestimenta. Cabe lembrar que os níveis de temperatura nas condições de inverno são exigências de resultado.

IMPORTANTE: em caso de construção entregue "livre", a definição e a obtenção de temperaturas (ou faixas de temperatura) adequadas nos espaços da "organização" são tratadas por meio de recomendações no caderno de encargos da "organização" para cada espaço da "organização".

Para se obter 1 PONTO, requer-se a implementação de meios que permitam a realização, em seguida, na fase de uso e operação, de uma campanha de registro das temperaturas. Este procedimento deverá durar no mínimo dois anos após a recepção da construção, e permitirá o ajuste da regulagem dos equipamentos que asseguram a manutenção das temperaturas de referências.

IMPORTANTE: em caso de construção entregue "livre", este ponto não poderá ser obtido a não ser que os dispositivos sejam entregues pelo empreendedor ao cliente.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os níveis de temperatura de referência nos espaços que necessitam de temperatura estável e das faixas de temperatura de referência para os outros espaços ; diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e respectivo memorial descritivo apresentando as temperaturas e faixas de temperatura de referência praticadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC e supervisório de gestão predial, se houver ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores.

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e respectivo memorial descritivo.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC e supervisório de gestão predial, se houver ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores.

8.2.2 Assegurar a estabilidade das temperaturas durante os períodos de ocupação

O objetivo desta exigência é garantir a estabilidade das temperaturas em período de ocupação.

A obtenção de 2 PONTOS requer a implementação de medidas para assegurar o gerenciamento da intermitência do aquecimento nos espaços de uso permanente e temporário, por meio da utilização de instrumentos de gestão que garantam o reinício, a programação e a regulagem dos sistemas de aquecimento.

A instalação de sensores de CO_2, de detectores de presença ou de leitores do crachá do colaborador (ou do cliente de um hotel) são exemplos de dispositivos nos edifícios de escritório (ou hotéis).

Esta exigência é prioritária nos locais de ocupação aleatória, como, por exemplo, salas de reunião, auditórios, salas de conferência, quartos (de hotel), etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os espaços sensíveis às variações de aporte de calor e os cenários de ocupação ; diretrizes projeto AVAC.

Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e respectivo memorial descritivo apresentando as funções de gestão predial relacionadas ao reinício, a programação e a regulagem dos sistemas de aquecimento.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC e supervisório de gestão predial, se houver; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores.

A descrição e a justificativa do(s) instrumento(s) adotados são requeridas.

8.2.3 Assegurar uma velocidade do ar que não prejudique o conforto

O objetivo desta exigência é garantir que as velocidades do ar nos diferentes espaços não causem desconforto aos ocupantes. A exigência de velocidade máxima aplica-se aos ambientes de ocupação permanente.

Diferentes níveis de exigências podem ser definidos nesta exigência em função dos espaços:

ESPAÇOS	Espaços de escritórios Espaços de ensino Áreas de vendas Espaços associados dos edifícios comerdiais Espaços comuns dos edifícios de hotelaria (exceto Ambientes de Piscinas)	Espaços privativos dos clientes dos edifícios de hotelaria	Espaços comuns de circulação de clientes nos edifícios de comércio
1 PONTO	V ≤ 0,20 m/s	V ≤ 0,15 m/s	V ≤ 0,40 m/s
3 PONTOS	V ≤ 0,15 m/s	V ≤ 0,10 m/s	V ≤ 0,30 m/s

IMPORTANTE: Para a comprovação da velocidade limite do ar, o empreendedor deve:

- justificar a escolha do aparelho terminal de insuflamento do ar que permita garantir a velocidade do ar estabelecida (sem, para tanto, esquecer dos outros parâmetros de conforto: ruído, estabilidade das temperaturas, etc.).
- justificar a posição dos aparelhos terminais de insuflamento nos espaços, como por exemplo, realizar um estudo de alternativas para o posicionamento destes aparelhos a fim de identificar as posições ótimas.

Lembretes:

As diferentes velocidades máximas do ar devem ser consideradas nas zonas de ocupação. Assim, nas partes altas dos espaços de circulação de clientes dos edifícios comerciais, essas velocidades do ar podem ser mais fortes (até 1.5m/s).

O empreendedor deverá definir a zona de ocupação de cada local e comprovar o atendimento das velocidades do ar em cada ponto da zona de ocupação.

Nos projetos comerciais que não tenham espaços de circulação de clientes internos, mas que tenham clientes externos, é necessária uma abordagem baseada na exigência da categoria 1 “1.2.1. Criar um conforto ambiental externo satisfatório”.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa, diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e ficha técnica dos equipamentos especificados ; nota justificativa para o posicionamento dos elementos insufladores.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção.

8.2.4 Controle do conforto térmico pelos usuários

Esta exigência, de 2 PONTOS, tem por objetivo garantir aos usuários o controle de seu conforto térmico em período frio nos espaços onde isto for pertinente.

Para isto, requer-se a identificação dos espaços onde é pertinente que os usuários possam controlar o conforto térmico (por exemplo: escritórios individuais, salas de reunião, salas de aula, etc.), e depois a instalação, nestes espaços, de um dispositivo funcional que permita aos usuários agir sobre o aquecimento dos espaços.

Atenção: Este controle da temperatura deve ser permitido até um certo limite. É preciso evitar qualquer desvio do ponto de referência. A possibilidade de poder agir sobre o aquecimento deve, portanto, ser possível em uma certa faixa de temperaturas (a justificar).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

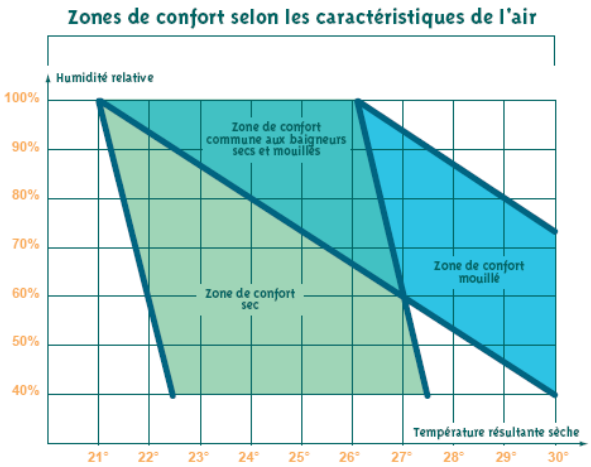
Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os espaços onde é pertinente que os usuários possam controlar o conforto térmico ; diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores.

8.2.5 Controle da higrometria

O objetivo desta exigência, de nível BASE, é garantir o controle da higrometria nos espaços internos de banho. Esta exigência não é aplicável se o empreendimento não contiver nenhum espaço interno de banho.

Trata-se de adotar medidas para controlar a higrometria nos espaços internos de banho e de definir uma taxa de umidade adaptada às condições de banho; de fato, a sensação de conforto higrotérmico nesses espaços é ligada à temperatura do ar e à higrometria, mas também a fatores como a temperatura da água, a taxa de renovação do ar e os movimentos da água (borbulhas, jatos, etc.). Trata-se, portanto, de definir e obter uma taxa de umidade coerente com estes outros fatores.

Observação: a taxa de umidade deve ser coerente com a temperatura de referência visada na exigência 8.2.1. De fato, o conforto higrotérmico de um espaço de banho é definido graças ao binômio higrometria/temperatura. Trata-se, portanto, de cuidar para que o binômio visado corresponda bem às condições de conforto comuns aos banhistas secos e aos banhistas molhados, condições de conforto estas definidas ao lado.



Tradução da caixa de texto: Zonas de conforto segundo as características do ar. Zona de conforto seco. Zona de conforto comum aos banhistas secos e molhados. Zona de conforto molhado.

Para obter 2 PONTOS, a regulagem e o controle da umidade devem ser efetuados em alguns outros ambientes do empreendimento (nos quais seja pertinente controlar a higrometria), por exemplo nos espaços privativos dos clientes.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades identificando os espaços com necessidades de controle da higrometria ; objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto AVAC.

Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e respectivo memorial descritivo detalhando as medidas de controle de umidade.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC e supervisório de gestão predial, se houver ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

8.3 Criação de condições de conforto higrotérmico em ambientes que não dispõem de ssitema 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.

O indicador proposto é a temperatura resultante em uma estação quente típica. Para se chegar a ela, serão tomadas 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 decorrem da abertura das janelas;
- os ambientes expostos ao ruído, nos quais o conforto será 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).

LEMBRETES:

Se todos os locais forem climatizados de modo a garantir a temperatura de referência, esta subcategoria não é aplicável.

Caso um sistema de resfriamento tenha sido implementado mas a sua potência não permita garantir uma temperatura de referência, mas apenas um ΔT em relação à temperatura externa, esta subcategoria 8.3. deve ser considerada.

Exigências

8.3.1 Assegurar um nível mínimo de conforto térmico

O objetivo desta exigência é garantir que o nível de temperatura nos diferentes espaços não ultrapasse níveis significativos.

Esta exigência só diz respeito aos espaços de permanência prolongada. Os espaços de ocupação passageira não são considerados aqui. Convém, portanto, em um primeiro momento, identificar os diferentes tipos de espaços.

Lembrete: um local é de ocupação passageira desde que não implique uma permanência do ocupante superior a meia-hora. Este é o caso, por exemplo, das circulações. De outro lado, uma cozinha, um hall que comporte uma estação de trabalho, ou ainda uma sala de reuniões, devem ser considerados como locais de permanência prolongada.

Os espaços seguintes são, portanto, exemplos de espaços abrangidos por esta exigência: escritórios, halls com estações de trabalho, salas de reunião, de formação, auditórios, áreas de alimentação.

Para atender o nível BASE, este referencial toma como parâmetro o percentual de horas ocupadas em conforto nas faixas definidas pelo regulamento RTQ-C publicado pelo Inmetro/Procel.

Segundo o item 6.2.3 do regulamento RTQ-C : « Para edifícios naturalmente ventilados ou que possuam áreas de longa permanência não condicionados, é obrigatório comprovar por simulação que o ambiente interno das áreas não condicionadas proporciona temperaturas dentro da zona de conforto durante um percentual das horas ocupadas ».

Sendo assim, por equivalência, para o nível BASE é requerido o atendimento do nível C dado pela tabela 6.4 do RTQ-C, para o qual o percentual de horas ocupadas em conforto (POC) situa-se entre 60% e 70%.

Para obter 3 ou 4 PONTOS, devem ser demonstrados o atendimento dos níveis B ou A, respectivamente, conforme definições do RTQ-C.

Para validar a obtenção do conforto térmico, é necessário respeitar as faixas de conforto atingíveis nos edifícios com base nas faixas de conforto do diagrama psicométrico que leva em conta a temperatura, a velocidade do ar e a umidade (T, V_{ar} e U°).

Requer-se a definição prévia e a justificativa da “zona de ocupação” e da “faixa de conforto” a ser considerada em cada local a fim de validar o nível BASE.

O tratamento da exigência relativa à faixa de conforto supõe a utilização de uma ferramenta de simulação termodinâmica. São solicitadas especificações sobre o método de cálculo utilizado, assim como sobre as hipóteses e os cenários considerados, por exemplo os aportes internos.

Para justificar o atendimento a esta exigência com o auxílio de um cálculo de simulação termodinâmica, os elementos abaixo deverão aparecer de modo detalhado e justificado em um relatório.

Características do edifício:
- Superfície, características e desempenhos das paredes opacas verticais e horizontais
- Dimensões
- Superfície e desempenhos das paredes envidraçadas

- Volumetria
- Proteções solares fixas e móveis (tipo de modelagem e características)
- Inércia

Modelagem:

- Dados meteorológicos (o ano meteorológico típico das cartas climáticas consideradas será justificado e adaptado à localização geográfica do projeto)
- Zona bioclimática
- Cenários (horários e perfis de ocupação)

O relatório final deve apresentar a abordagem, as hipóteses, os resultados obtidos e a análise. Projetos que permitem visualizar os zoneamentos também devem ser incluídas no relatório. Por fim, os resultados podem ser apresentados graficamente e por tabelas resumindo os resultados do estudo.

O software utilizado para o cálculo da simulação termodinâmica não deve ser uma simples planilha

Validação da exigência:
Para validar o nível visado, o conjunto dos espaços de permanência prolongada deve respeitar a exigência. Se a simulação só cobrir uma parte dos locais, será necessário comprovar que os outros locais não correm o risco de ser desfavorecidos em termos de conforto de verão.

Para obter 1 PONTO adicional, é preciso explicitar o percentual de horas de desconforto no inverno e no verão.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE, 3 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades identificando os espaços de permanência prolongada não condicionados ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; relatório da simulação termodinâmica aplicada apresentando claramente os dados climáticos de entrada, os cenários de ocupação e os resultados em termos de percentual de horas ocupadas em conforto.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório da simulação termodinâmica atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades identificando os espaços de permanência prolongada não condicionados ; objetivos indicados no programa.
Auditoria do PROJETO: relatório da simulação termodinâmica aplicada apresentando o percentual de horas ocupadas em conforto tanto no verão quanto no inverno.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório da simulação termodinâmica atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos.

8.3.2 Assegurar uma ventilação suficiente e controlar a vazão do ar, se o conforto higrotérmico for obtido por meio da abertura de janelas ou de outras aberturas

O objetivo desta exigência é garantir, caso o conforto higrotérmico seja obtido pela abertura das janelas, que uma ventilação suficiente seja instalada, com um bom controle das vazões de ar.

Esta exigência se aplica tanto nos casos de ventilação natural única por abertura de janelas, quanto nos de ventilação mecânica como complemento da abertura de janelas.

Para obter 2 PONTOS é preciso identificar os espaços de permanência prolongada onde o conforto de verão é obtido por meio da abertura de janelas (espaços de escritórios, auditórios, áreas de alimentação, etc.) e justificar a razão de abertura das janelas escolhida para assegurar a ventilação natural (proteções solares colocadas).

IMPORTANTE : os cenários e dados de entrada utilizados para justificar a razão de abertura das janelas devem ser coerentes aos utilizados na simulação termodinâmica realizada para demonstrar o atendimento ao requisito 8.3.1.

Para outros 2 PONTOS é preciso garantir que hajam dispositivos que permitam manter imóvel a abertura das janelas em uma dada posição, a fim de modular a taxa de ar de renovação. São exemplos : sistemas de abertura automática das chaminés térmicas subordinados à medição de temperaturas externas e/ou internas ou aos ventos, dispositivos de controle com gestão centralizada, etc.

Esta segunda exigência não é aplicável aos frigoríficos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades identificando os cenários de ocupação e necessidades de renovação do ar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; memória de cálculo das taxas de renovação de ar obtidas a partir das aberturas das janelas.
Auditoria da EXECUÇÃO: manual destinado aos usuários / gestores.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; memória de cálculo das taxas de renovação de ar obtidas a partir das aberturas das janelas e modulações previstas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores.

8.4 Criação de condições de conforto higrotérmico por meio de resfriamento

Desafios ambientais

Para assegurar condições de conforto higrotérmico de verão nos ambientes climatizados é necessário controlar quatro variáveis:

- as temperaturas de referência ou faixas de temperatura de conforto que devem ser estabelecidas para os diferentes tipos de ambientes e as atividades ali realizadas;
- a velocidade do ar;
- controle dos aportes solares;
- a higrometria.

LEMBRETE: Se não existir nenhum espaço condicionado, esta subcategoria não é aplicável.

Exigências

8.4.1 Definir / obter um nível apropriado de temperatura nos ambientes

O objetivo desta exigência de nível BASE único é garantir que:

- níveis de temperaturas de referência tenham sido definidos nos espaços que necessitam de uma temperatura estável, de modo adaptado a cada espaço ou zona em função das atividades que ali se desenvolvem, e que sejam adotadas medidas para alcançar estes objetivos no interior de cada espaço ou zona;
- faixas de temperatura de referência tenham sido definidas nos outros espaços, de modo adaptado a cada espaço ou zona em função des atividades que ali se desenvolvem, e que sejam adotadas medidas para alcançar estes objetivos no interior de cada espaço ou zona.

Deve-se cuidar também da intermitência dos espaços: uma temperatura de referência mínima deve ser definida, mesma em período de desocupação dos espaços, e medidas devem ser adotadas para assegurar o respeito a esta temperatura de referência en período de desocupação.

Definições dos diferentes tipos de espaços:

Espaços que necessitam de uma temperatura estável:

Este tipo de espaço se define como um espaço, ou uma zona delimitada em um espaço maior, que necessita de uma temperatura estável em função da atividade ali exercida. Pode-se tratar, por exemplo, de um escritório, de uma estação de trabalho aquecida em um local mais amplo (recepção, em um hall ou centro comercial, uma estação de trabalho em um serviço de logística, etc.), de um quarto de hotel, etc.

Outros espaços:

Este tipo de espaço é definido como um espaço relativamente grande que pode servir como espaço de bloqueio que permita uma harmonização das temperaturas do edifício. Tipicamente, trata-se dos espaços de circulação de clientes, e de certas áreas de vendas (médias ou grandes superfícies, etc.) para os edifícios comerciais, des grandes espaços de circulação dos edifícios de escritório ou de ensino ou de hotelaria (halls, ruas internas, Ambientes de Piscinas, etc.), dos galpões dos edifícios de logística, dos halls de exposições, etc. Estes espaços não necessitam de temperatura estável “fixa”, mas podem ser controlados em uma “faixa de temperatura”. Estes espaços podem, portanto, conter as zonas previstas no parágrafo acima.

Solicita-se, em um primeiro momento, a identificação dos espaços em que temperaturas de referências estáveis são requeridas para obter condições de conforto higrotérmico adaptadas às atividades exercidas nestes espaços. Este procedimento se estende aos outros espaços que necessitam, por sua vez, de uma faixa de temperatura de referência pré-estabelecida. Essas temperaturas e faixas de temperatura deverão ser obtidas, enfim, em todos os espaços identificados.

Nota : As soluções de projeto deverão considerar as edificações que possuem ambientes condicionados não ocupados a noite e nos finais de semana.

Espaços que necessitam de uma temperatura estável e outros espaços são exemplificados no requisito 8.2.1.

Para atender o nível BASE desta exigência é preciso demonstrar que as soluções de projeto adotadas permitem a obtenção destas temperaturas (ou faixas de temperatura) de referência definidas previamente (escolha dos equipamentos técnicos de resfriamento). Devem ser especificados sistemas adequados a cada tipo de espaço e que possibilitam a programação, a regulagem e o controle dessas faixas de temperatura ou temperaturas de referência.

IMPORTANTE: em caso de construção entregue “livre”, esta exigência nos espaços da “organização” é tratada por meio de recomendações no caderno de encargos da “organização” para cada espaço da “organização”.

As faixas de temperatura dos outros espaços podem ser fixadas pelo empreendedor. Estas faixas de temperatura não devem se distanciar mais de alguns graus das temperaturas de referência dos espaços com temperatura estável. Deve ser dada atenção principalmente aos limites inferiores das faixas de temperatura, que ocasionam consumos energéticos muito altos. Da mesma forma, uma faixa de temperatura muito ampla pode ser fonte de consumos energéticos importantes.

Uma diferença limite máxima de 5°C em relação à temperatura externa máxima também é recomendada.

Nos espaços internos de banho, a sensação de conforto higrotérmico está ligada à temperatura do ar mas também a fatores tais como a higrometria, a temperatura da água, a taxa de renovação do ar e os movimentos de água (borbulhas, jatos, etc.). Trata-se, portanto, de definir uma temperatura de referência em coerência com estes outros fatores.

Lembretes:
As temperaturas de referência (ou faixas de temperatura) são estabelecidas pelo empreendedor. Elas podem basear-se na norma NBR 16401-2.

A temperatura de referência recomendada para as atividades que não sejam de hospedagem é de 26°C. Uma temperatura de referência mais baixa (ou mais alta) que este valor recomendado é aceita desde que a velocidade do ar nas zonas de ocupação permita compensar esta baixa (ou alta) de temperatura (ver exigência 8.4.2). Em caso de temperatura mais alta do que 26°C, atenção para não aumentar o consumo energético.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os níveis de temperatura de referência nos espaços que necessitam de temperatura estável e das faixas de temperatura de referência para os outros espaços ; diretrizes projeto AVAC.

Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e respectivo memorial descritivo apresentando as temperaturas e faixas de temperatura de referência praticadas.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC e supervisório de gestão predial, se houver ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores.

8.4.2 Assegurar uma velocidade do ar que não diminua o conforto

O objetivo desta exigência é garantir que as velocidades do ar nos diferentes espaços não causem desconforto aos ocupantes. A exigência de velocidade máxima aplica-se aos ambientes de ocupação permanente.

Diferentes níveis de exigências podem ser definidos nesta exigência em função dos espaços e para uma temperatura de referência de 26ºC:

ESPAÇOS	Escritórios Espaços associados dos edifícios comerciais Outros espaços dos hotéis (exceto áreas de banho)	Espaços privativos dos clientes dos hotéis	Espaços comuns destinados à circulação de clientes dos edifícios comerciais	Áreas de vendas dos edifícios comerciais
1 PONTO	V ≤ 0,25 m/s	V ≤ 0,2 m/s	V ≤ 0,8 m/s	V ≤ 0,5 m/s
3 PONTOS	V ≤ 0,22 m/s	V ≤ 0,15 m/s	V ≤ 0,5 m/s	V ≤ 0,4 m/s

IMPORTANTE: Para a comprovação da velocidade limite do ar, o empreendedor deve:

- justificar a escolha do aparelho terminal de insuflamento do ar que permita garantir a velocidade do ar estabelecida (sem, para tanto, esquecer dos outros parâmetros de conforto: ruído, estabilidade das temperaturas, etc.).
- justificar a posição dos aparelhos terminais de insuflamento nos espaços, como por exemplo, realizar um estudo de alternativas para o posicionamento destes aparelhos a fim de identificar as posições ótimas.

Para obter os pontos relativos a essa exigência, todas as velocidades do ar dos diferentes espaços devem ser respeitadas. Caso a atividade localizada justifique uma temperatura de referência inferior a 26°C, ela é autorizada apenas se essa diferença de temperatura for "compensada" por uma velocidade do ar mais baixa nas zonas de ocupação.

Pode-se, neste caso, tomar como referência às seguintes velocidades do ar, por exemplo no caso de um espaço usual de escritório:

V ≤ 0,18 m/s se Treferência = 24°C
V ≤ 0,20 m/s se Treferência = 25°C

Atenção: a temperatura de referência de 26°C é uma temperatura padrão e deverá ser comprovada.

Lembretes:

As diferentes velocidades máximas do ar devem ser consideradas nas zonas de ocupação. Assim, nas partes altas dos espaços de circulação de clientes dos edifícios comerciais, essas velocidades do ar podem ser mais fortes (até 1.5m/s).

O empreendedor deverá definir a zona de ocupação de cada local e comprovar o atendimento das velocidades do ar em cada ponto da zona de ocupação.

Nos projetos comerciais que não tenham espaços de circulação de clientes internos, mas que tenham clientes externos, é necessária uma abordagem baseada na exigência da categoria 1 "1.2.1. Criar um conforto ambiental externo satisfatório".

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa, diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e ficha técnica dos equipamentos especificados ; nota justificativa para o posicionamento dos elementos insufladores.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção.

8.4.3 Controlar os aportes solares e, em particular, o desconforto localizado devido à radiação quente

O objetivo desta exigência é garantir que os aportes solares sejam minimizados, em particular o desconforto localizado, e que não sobrecarreguem os sistemas de resfriamento.

Esta exigência se concentra, portanto, essencialmente nas áreas particularmente sensíveis a superaquecimentos potenciais. O desconforto localizado tratado neste requisito é observado ao lado das janelas e nas regiões próximas, as quais deverão ser protegidas contra a radiação quente direta.

A obtenção de 2 PONTOS requer, em um primeiro momento, a identificação dos espaços ou zonas em questão: trata-se essencialmente das zonas próximas às paredes envidraçadas e em eventuais partes altas destes espaços. Exemplos de espaços ou zonas a serem considerados são os espaços comuns de circulação (proximidades das superfícies envidraçadas - vitrines, acessos, etc. e eventuais partes altas destes espaços) e as áreas próximas às paredes envidraçadas diretamente expostas ao sol (escritórios, algumas lojas, halls, entradas, etc.).

E, em um segundo momento, a exigência requer, para os espaços identificados, a adoção de medidas arquitetônicas e técnicas adequadas. Essas medidas podem ser, por exemplo:

- proteções solares móveis, eventualmente automatizadas,
- beirais nos telhados,
- sistema de resfriamento com resposta rápida em caso de aporte solar,
- ventilação natural automatizada em função da temperatura,
- posicionamento de difusores de ar,
- etc.

Também é importante considerar o fator solar das janelas situadas ao norte, sendo desejável, por exemplo, o N ≤ 0,25 para as orientações Norte-Leste-Oeste.

IMPORTANTE : Observar a coerência entre o desempenho em termos de iluminação natural e o controle dos aportes solares.

Nota : Em caso de construção entregue “livre”, esta exigência é tratada por meio de recomendações no caderno de encargos da “organização” para cada espaço da “organização”.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura e projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; projeto AVAC e nota identificando os espaços sensíveis e as medidas arquitetônicas e/ou técnicas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores.

8.4.4 Controle do conforto térmico pelos usuários

Esta exigência, de 2 PONTOS, tem por objetivo garantir aos usuários o controle de seu conforto térmico em período quente nos espaços onde isto for pertinente.

Para isto, requer-se a identificação dos espaços onde é pertinente que os usuários possam controlar o conforto térmico (por exemplo: escritórios individuais, salas de reunião, salas de aula, etc.), e depois a instalação, nestes espaços, de um dispositivo funcional que permita aos usuários agir sobre o resfriamento dos espaços.

Atenção: Este controle da temperatura deve ser permitido até um certo limite. É preciso evitar qualquer desvio do ponto de referência. A possibilidade de poder agir sobre o aquecimento deve, portanto, ser possível em uma certa faixa de temperaturas (a justificar).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os espaços onde é pertinente que os usuários possam controlar o conforto térmico ; diretrizes projeto AVAC.

Auditoria do PROJETO: projeto AVAC.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual destinado aos usuários / gestores

8.4.5 Controle da higrometria nos espaços sensíveis

O objetivo desta exigência, de 3 PONTOS, é garantir o controle da higrometria em certos espaços sensíveis.
Convém, portanto:

- identificar os espaços sensíveis à umidade (áreas de alimentação e cozinhas, salas de esporte, ambientes de piscinas, etc.),
- definir e obter uma taxa de umidade (adaptada às condições de ocupação) nestes espaços – note que a taxa de umidade visada deve ser coerente com a temperatura de referência desses espaços,
- tomar medidas para assegurar o controle da umidade nesses espaços.

A umidade deve ser controlável para que os pontos desta exigência sejam obtidos. Trata-se, aqui, de controlar e manter a taxa de higrometria em um intervalo de conforto em torno de 40%. Um simples controle da umidade com o ar desumidificado em uma central de tratamento de ar, mas não regulado em função do teor efetivo da umidade não é suficiente.

As medidas adotadas podem ser, por exemplo, a desumidificação por ventiloconvectores, tetos frios radiantes, sistemas cujos regimes de temperatura dos equipamentos permitam limitar o risco de condensação, etc.

IMPORTANTE: O recurso a tais sistemas só deve ser buscado quando for difícil reduzir a temperatura nos espaços. De fato, a simples diminuição da temperatura de referência (na fase de uso e operação) permite melhorar o conforto térmico em caso de uma umidade do ar forte demais e é esta a solução que deverá ser privilegiada (bem menos consumidora de energia, aliás). Por outro lado, se uma diminuição da temperatura for difícil, e até impossível, o recurso a soluções de desumidificação do ar é valorizado aqui.

Caso particular dos ambientes de piscinas:

A sensação de conforto higrotérmico nestes espaços está ligada à temperatura do ar e à higrometria, mas também a fatores como a temperatura da água, a taxa de renovação do ar e os movimentos da água (borbulhas, jatos, etc.). Trata-se, portanto, de definir e obter uma taxa de umidade em coerência com estes outros fatores.
A taxa de umidade deve ser coerente com a temperatura de referência estabelecida. De fato, o conforto higrotérmico de um espaço de banhos é definido graças ao binômio higrometria/temperatura. Trata-se, portanto, de cuidar para que o binômio visado corresponda às condições de conforto comuns aos banhistas secos e aos banhistas molhados, condições de conforto do esquema apresentado na subcategoria 8.2.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades identificando os espaços com necessidades de controle da higrometria ; objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e respectivo memorial descritivo detalhando as medidas de controle de umidade.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de comissionamento do sistema AVAC e supervisório de gestão predial, se houver ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"

Consideração das características do local do empreendimento na organização do plano de massa.

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"

Desempenhos higrotérmicos dos produtos.

Categoria 4 "Energia"

Encontrar o melhor compromisso entre um conforto higrotérmico adequado e a gestão do consumo de energia.

Categoria 7 "Manutenção "

Minimizar o desconforto dos usuários durante as intervenções, colocando equipamentos em operação para assegurar o conforto higrotérmico.

Categoria 9 "Conforto acústico"

Assegurar o conforto higrotérmico com as janelas fechadas nos locais onde os ambientes são expostos ao ruído.

Categoria 10 "Conforto visual"

Escolha das concepções relativas às partes envidraçadas, compromisso a ser encontrado entre o conforto higrotérmico e o visual.

Categoria 13 "Qualidade do ar"

Encontrar o melhor compromisso entre as taxas de ventilação: ventilação suficiente para limitar a concentração de poluentes, sem induzir desconforto resultante das correntes de ar geradas.

Interações com o SGE

§1.1 Perfil da Qualidade Ambiental do Edifício

Os critérios de conforto higrotérmico são definidos a partir da identificação do conjunto de necessidades e expectativas das partes interessadas, principalmente dos futuros ocupantes.do recueil das necessidades e expecentrais de tratamento de artivas des partes interessadas, sobretudo des futuros ocupantes.

Referências

[A] Norme NF EN 15251:2007 – 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 – Aout 2007. (Norma NF EN 15251:2007 – Critérios de conforto interno para a concepção e a avaliação do desempenho energétivo dos edifícios que cobrem a qualidade do ar interno, a térmica, a iluminação e a acústica – Agosto de 2007).

[B] Norme ISO 7730:2003 – Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des índices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local – Novembre 2005. (Norma ISO 7730:2003 – Ergonomia dos ambientes térmicos – Determinação analítica e interpretação do conforto térmico pelo cálculo dos índices PMV e PPD e por critérios de conforto térmico local – Novembro de 2005).

[C] Norme NF EN 13779 Juillet 2007 - Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air. (Norma NF EN 13779 Julho de 2007 – Ventilação em edifícios não residenciais – Exigências de desempenho para os sistemas de ventilação e de condicionamento do ar).

[D] Asiepi – Handling of alternative cooling techniques – Marina Laskari, Mat Santamouris, Marianna Papaglastra. (Asiepi – Manejo de técnicas alternativas de resfriamento – Marina Laskari, Mat Santamouris, Marianna Papaglastra).

[E] ASHRAE Handbook of fundamentals. Chapter 8: Thermal Confort - Chapter 9: Indoor Environmental health. Atlanta: SI, 1997. (ASHRAE Manual de fundamentos. Capítulo 8: Conforto térmico - Capítulo 9: Saúde ambiental interna. Atlanta: SI, 1997).

[F] Fanger P.O. Toftum J. Extension of the PMV model to non-air-conditioned buildings in warm climates. Energy and buildings. 2002. (Fanger P.O. Toftum J. Extensão do modelo PMV para edifícios se mar-condicionado em climas quentes. Energia e edifícios. 2002).

[G] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16401-2 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários. Parte 2 : Parâmetros de conforto térmico. Rio de Janeiro. 2008.

9

CONFORTO ACÚSTICO

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 usuários 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 (provenientes de espaços vizinhos), ruídos de impactos ou de equipamentos (provenientes de diferentes partes do edifício) e por ruídos do espaço externo (transportes, transeuntes, rotinas operacionais, 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 depende igualmente das condições locais, da implantação do empreendimento no terreno e das características do edifício propriamente dito.

O conforto acústico também depende das condições locais, da implantação do empreendimento no terreno e das características do próprio edifício.

Na concepção de um edifício, as exigências de conforto acústico devem ser tratadas em diferentes níveis e estruturam-se do seguinte modo:

- disposições arquitetônicas espaciais, incluindo a organização do plano de massa, atribuindo responsabilidades aos intervenientes nas primeiras fases da concepção;
- isolamento acústico do edifício com relação aos ruídos do espaço externo;
- isolamento acústico dos ambientes com relação aos ruídos internos (aéreos, de impacto, de equipamentos e de origem vibratória);
- acústica interna dos ambientes em função de sua destinação;
- criação de um ambiente acústico externo satisfatório: este tópico é tratado na categoria 1 "Edifício e o seu entorno";
- proteção dos vizinhos contra os ruídos gerados pelo edifício (atividades e equipamentos técnicos): este ponto é tratado na categoria 1 "Edifício e seu entorno" no §1.3.4 "Assegurar o direito da vizinhança à tranquilidade".

Para as atividades comerciais, as expectativas opostas dos diferentes ocupantes em matéria acústica (os funcionários buscando a calma e o isolamento acústico, e os clientes esperando um conforto acústico específico), assim como os volumes dos grandes espaços, tornam difícil a definição de patamares em relação às exigências citadas acima. O mais frequente é ser necessário um estudo acústico específico para definir as exigências próprias ao empreendimento.

Para os galpões de logística, o desafio principal está ligado à própria funcionalidade do edifício, isto é, às atividades de carga e descarga das mercadorias nos galpões, que são fontes de ruído importantes. Un edifício com atividades de logística se caracteriza por uma zona «escritórios», composta dos espaços de escritórios (exceto “escritórios de uso e operação”) e dás áreas sociais, e da zona de «galpões». O desafio de tais edifícios consiste em criar um conforto acústico sereno na zona «escritórios» e atenuar o efeito do ruído da zona «galpões», ruidosa por natureza.

Elementos valorizáveis

Os elementos genéricos avaliados e valorizáveis são os seguintes:

- Consideração, na fase de PROJETO, do ruído do espaço externo: exigência 9.1.1
- Consideração, na fase de PROJETO, dos ruídos de impacto: exigência 9.1.2
- Consideração, na fase de PROJETO, dos ruídos dos equipamentos: exigência 9.1.3
- Consideração da acústica interna na concepção dos espaços sensíveis em relação à acústica interna: exigência 9.1.4
- Consideração, na fase de PROJETO, do ruído aéreo: exigência 9.1.5
- Realização de um estudo acústico nos espaços associados e medidas ótimas tomadas em função das conclusões deste estudo: exigência 9.1.6 do quadro “espaços associados”.

Estrutura da categoria 9

9.1Criação de uma qualidade de meio acústico apropriada aos diferentes ambientes

Desafios ambientais

A qualidade de conforto acústico em um espaço é função da natureza desse espaço, de seu contexto e da atividade que ele vai acolher. Para alcançar um bom conforto acústico, o empreendedor deve apresentar exigências relativas à proteção contra os ruídos indesejáveis e à audibilidade das emissões sonoras úteis.

Esta subcategoria é, portanto, construída em função dos diferentes espaços encontrados na atividade coberta pela avaliação. As exigências que se seguem são, assim, diferentes para cada tipo de espaço.

► ATIVIDADES DE ESCRITÓRIO

A norma NF S31-080 [D] define níveis de desempenho para quantificar o desempenho acústico dos edifícios de escritório.

As atividades de escritórios incluem uma grande diversidade de espaços de atividade "escritório", mas também de espaços associados a esta atividade (salas de reunião, auditórios, restaurantes, halls, etc.).

O presente referencial leva em consideração, assim, vários tipos de espaços, definidos em conformidade com a terminologia adotada na norma NF S 31-080 [D] :

- Escritório individual (escritório em células de trabalho, sala de uso geral, sala para funcionário designado) - volume inteiramente fechado destinado a uma pessoa, concebido para tarefas individuais prolongadas (trabalho administrativo, ligações telefônicas, leitura e escrita). O escritório individual pode também ser utilizado para reuniões de 2 ou 3 pessoas.
- Escritório coletivo - volume inteiramente fechado acolhendo de 2 a 5 pessoas, concebido para pessoas trabalhando simultaneamente em tarefas individuais separadas (trabalho administrativo, ligações telefônicas, etc.). Pode ou não ter separações parciais entre as estações de trabalho (biombos, painéis).
- Espaço aberto (áreas de trabalho livres de grandes dimensões, open-space, grandes escritórios abertos) - espaço concebido para acolher mais de 5 pessoas sem separações completas entre as estações de trabalho. As atividades exercidas em um espaço aberto podem ser diversas: telefone, trabalho administrativo, etc.
- Escritório flexível (projeto livre) - espaço de escritório não dirigido para um usuário particular e, por isto, sem qualquer mobiliário ou atividade definida. Tipicamente, um espaço flexível é caracterizado: pela envoltória externa do edifício ou ainda paredes autoportantes, pelo piso, pelo forro suspenso, pelos equipamentos necessários ao uso no imóvel (climatização, acesso, redes, iluminação, etc.)
- Escritório modular fechado - espaço de escritório dividido em escritórios modulares fechados. Este tipo de espaço de escritório, chamado de “modular fechado” (porque a organização final poderá, a qualquer momento, modificar o esquema de fechamento), deriva do escritório flexível inicialmente entregue pelo empreendedor. Os escritórios modulares fechados serão, portanto, entregues a um certo momento a uma organização particular, caso a ocupação pela organização, não prevista inicialmente pelo programa, ocorra ao longo do projeto. Tipicamente, um escritório modular fechado se caracteriza por divisórias implementadas ou pelo empreendedor, se a organização for conhecida ao longo do projeto e, portanto, o empreendedor entregar a ela os espaços fechados; ou pela organização, em conformidade com as hipóteses de fechamento constantes do documento transmitido pelo empreendedor.
- Espaços associados: ver a seguir.

Configurações de entrega da construção
Em relação a estas tipologias de espaços, duas configurações de entrega da construção são tradicionalmente consideradas:

Construção entregue “livre” - Até o final da fase de PROJETO, o empreendedor não conhece o arranjo interior da construção. Ele entrega então um edifício parcialmente composto de espaço flexível em termos de espaços para a atividade “escritório” e outra parte de espaços associados de diferentes naturezas.
Neste caso, os dois quadros correspondentes a estes espaços serão avaliados. O quadro de avaliação “Espaços de escritório compartimentados” não será aplicado.

Construção entregue "compartimentada" - O empreendedor conhece o arranjo dos espaços de atividade “escritório” desde o início do empreendimento, ou, pelo menos, antes do final do Projeto (caderno de encargos da execução finalizado), ou então entrega à organização espaços compartimentados diretamente fechados. Neste caso, ele entrega à organização : (a) os escritórios modulares fechados (caso em que a organização, inicialmente não conhecida pelo empreendedor, intervém ao longo do projeto) ou (b) espaços de atividade "escritório" definidos desde o início do projeto, compostos de

escritórios individuais e/ou de escritórios coletivos e/ou de espaços abertos, assim como por espaços associados de diferentes naturezas.
Neste caso, apenas o quadro “espaços de escritório compartimentados” será avaliado. O quadro de avaliação “escritórios flexíveis” não é aplicável.

A situação do empreendedor deve ser especificada desde o lançamento do empreendimento, e revista se a divisão interna precisar ser conhecida antes do final da fase de PROJETO (relação com o SGE).

IMPORTANTE:

- O presente referencial deve ser usado, assim, em função da configuração da construção (entregue dividida ou não) e em função dos tipos de espaço incluídos na avaliação. Assim, por exemplo, se a demanda de certificação inclui espaços de escritórios divididos e espaços associados, serão avaliados os 2 quadros de avaliação correspondentes. Os outros quadros não serão aplicáveis. Se, por outro lado, a construção compreender unicamente escritórios flexíveis e espaços associados, são os outros quadros que não serão aplicáveis.

► ATIVIDADES DE ENSINO

O trabalho de proteção contra os ruídos aéreos deve ser realizado em uma lógica global de conforto acústico adaptada ao local e a seus futuros ocupantes. Os locais que recebem atividades humanas sensíveis aos ruídos são identificados sob a denominação “espaços sensíveis” e “espaços muito sensíveis” (ver introdução).

O referencial procura, particularmente, dar destaque à importância de procurar o melhor equilíbrio entre o isolamento dos ruídos externos e do ruídos internos, nas zonas ruidosas.

Para os locais que recebem muitas pessoas e que tenham vocação para a troca verbal, a qualidade de conforto acústico é condicionada pelo grau de inteligibilidade da palavra. Para isto, é importante, sobretudo, controlar os fenômenos de reverberação (acústica interna).

IMPORTANTE: Os dois quadros de avaliação dos edifícios escolares reúnem o conjunto dos espaços que podem ser encontrados. Os quadros “espaços de escritórios compartimentados” e “espaços associados” não se aplicam, portanto, aos estabelecimentos de ensino.

- Salas de aula e de trabalhos práticos - conjunto dos espaços do estabelecimento onde o ensino (mesmo prático) é ministrado, com exceção das salas de música; são eles as salas de aula, as salas de ensino geral, as salas de trabalhos práticos, os laboratórios de ciências, as salas de desenho, as salas de tecnologia, as salas de aula especializadas, etc.
- Outros espaços dos estabelecimentos de ensino - todos os outros espaços dos estabelecimentos de ensino que não são salas de aula e de trabalhos práticos; são eles as salas de música, as áreas de alimentação e cantinas, os centros de documentação e informação, salas de leitura, e bibliotecas, o ginásio, a sala polivalente, as áreas médicas e enfermaria, as salas de reunião, a administração, as salas dos professores, os escritórios da direção, dentre outros.

► ATIVIDADES DE COMÉRCIO

Em um edifício comercial, os desafios em termos de conforto acústico são diferentes conforme os tipos de espaço encontrados:

- Espaços comuns de circulação de clientes - os "espaços comuns destinados à circulação de clientes" são espaços não privativos que ligam as áreas de vendas (privativas) entre si. Assim, este tipo de espaço reúne as circulações comuns (corredores, galerias, saguões) e os eventuais espaços abertos (ligados às circulações comuns) destinados ao descanso dos clientes (áreas de lazer internas, áreas de descanso com bancos, etc.). Alguns prédios comerciais não possuem este gênero de espaços (algumas lojas térreas de edifícios, por exemplo); para estes, o quadro de avaliação correspondente não é aplicável. Os espaços antes das entradas das lojas e antes dos caixas (em uma loja térrea em um edifício, por exemplo, ou numa grande loja) não são considerados espaços comuns.
- Áreas de vendas - esse tipo de espaço reúne todos os espaços internos do edifício nos quais as mercadorias são expostas, inclusive as zonas dos caixas. São os espaços privativos (espaços da "organização"). Nota: as áreas externas de vendas não são consideradas.
- Espaços associados - ver a seguir.

► ATIVIDADES DE HOTELARIA

Os espaços privativos dos clientes têm um papel importante a ser desempenhado na qualidade acústica dos hotéis, dado que são os espaços onde o cliente passa a maior parte de seu tempo.

Nos outros espaços os desafios acústicos são importantes, em particular em certos espaços em que se desenvolvem atividades específicas (áreas de alimentação, ambientes de piscinas, salões, etc.). O presente referencial leva em conta estes espaços através da denominação "espaços associados".

Nos hotéis, esta subcategoria é dividida em dois tipos de espaços:

- Espaços privativos dos clientes - espaços privativos dos clientes nos hotéis; esses espaços reúnem no mínimo o cômodo principal destinado ao sono e o banheiro, bem como, potencialmente, os espaços seguintes: closet, cozinha (ou canto de cozinha), sala privativa, escritório.
- Espaços associados – ver a seguir.

► ATIVIDADES DE LOGÍSTICA: ESPAÇOS DA ZONA «GALPÕES»

Os galpões são as zonas do edifício reservadas ao armazenamento e/ou à preparação das mercadorias. Nesses espaços, altamente ruidosos por natureza, não há nenhum desafio particular em termos de conforto acústico (a carga e a descarga de caminhões são atividades que não envolvem um desempenho acústico especial). No entanto, o desafio é conceber estas zonas de maneira adequada para minimizar o seu impacto nas áreas vizinhas, localizdas fora delas.

Este tipo de empreendimento reúne, sobretudo, os seguintes espaços:

- Galpões - áreas reservadas ao armazenamento e/ou à preparação de produtos, incluída a área das docas (carga e descarga).
- Escritórios operacionais - escritório(s) com vista para os galpões, para monitorá-los. Estes escritórios devem ter uma visão direta dos galpões, a fim de garantir boas condições de monitoramento.

► ESPAÇOS ASSOCIADOS (aplicáveis a todas as tipologias, exceto estabelecimentos de ensino)

- Sala de reunião/sala de treinamento: Local fechado permitindo a várias pessoas conversar e trabalhar juntas, essencialmente em torno de uma mesa.
- Espaço interno de convivência (fechado ou aberto): Lugar de descanso onde pode haver poltronas, máquina de café, máquina de bebidas, etc. Um espaço de convivência é um local informal de encontro. E, por "espaço de convivência aberto", entende-se um espaço de convivência aberto para uma circulação.
- Refeitório: Espaço onde se reúnem mais de 5 pessoas para fazerem uma refeição. Este espaço compreende os refeitórios internos para os funcionários do edifício, os restaurantes compartilhados, cafeteria, copas e restaurantes privativos da direção.
- Auditórios: Todos os lugares com plateia.
- Hall: Espaço destinado à circulação de clientes, servindo para a identificação das diferentes áreas do edifício, com ou sem bacão fixo de recepção.
- Enfermaria: Local de primeiros socorros para os funcionários do edifício.
- Circulação: Todo lugar de passagem definido por vedações verticais destinado principalmente aos deslocamentos das das pessoas
- Salas de treinamentos, auditórios, salas de conferência
- Espaços que necessitam de boa inteliginilidade da fala, nas atividades que neles se desenvolvem.
- Salas de leitura, biblioteca
- Espaços que necessitam de um ambiente particularmente calmo, para o estudo e/ou a leitura.
- Espaços destinados ao banho dos clientes: piscina, spa.
- Espaços ruidosos destinados ao lazer e à convivência.
- Espaços fechados destinados à convivência entre os clientes ou a outras atividades (jogos, por exemplo): salas de jogos, salas de TV, fumódromos, etc.

Nos hotéis :

- circulações que ligam entre si os espaços característicos da atividade hoteleira (corredores ligando os quartos (nos andares), corredores ligando a recepção e os quartos, ligando a recepção e as áreas de alimentação, etc.).
- circulações utilizadas unicamente pelos funcionários.
- ambientes de piscinas
- bar, discoteca, sala de dança
- salas, salões

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

PARA TODOS OS NIVEIS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento (medição ruídos externos do entorno) ; programa de necessidades contendo a classificação dos espaços em funçao de sua sensibilidade e agressividade ao ruído ; listagem das interações entre os espaços associados ; objetivo indicado no programa contendo a previsão dos indicadores de acústica a considerar ; diretrizes projetos de arquitetura, instalações prediais e outros equipamentos com potencial emissão de ruído.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura e memorial descritivo apresentando as fichas técnicas dos elementos de vedação e revestimentos especificados ; projetos específicos ; diretrizes de execução para a construtora ; relatório contendo os indicadores de desempenho previstos.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; resultados das medições dos indicadores previstos ; documentos de vistoria de entrega da obra ; fichas técnicas dos sistemas e equipamentos emissores de ruído ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Nota : A realização das medições dos indicadores previstos é obrigatória para os níveis BOAS PRATICAS e MELHORES PRATICAS.

Exigência

9.1.1 Otimizar a qualidade acústica dos espaços

Esta exigência (única) tem por objetivo garantir os níveis de qualidade acústica global dos diferentes espaços do empreendimento.

Para todas as tipologias é preciso, no nivel BASE, elaborar relatório que classifique os espaços dos edifícios em função de sua sensibilidade e agressividade.

Os projetistas também devem demonstrar que adotaram medidas justificadas e satisfatórias para otimizar a posição dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos espaços agressivos e muito

agressivos. Da mesma forma, devem adotar disposições internas considerando a contiguidade vertical e horizontal entre espaços sensíveis e muito sensíveis.

Ainda no nível BASE, devem ser justificadas as medidas adotadas considerando os incômodos acústicos provenientes dos espaços externos, vizinhança direta e entorno do empreendimento.

ESPAÇOS DE ESCRITÓRIOS COM DIVISÓRIAS FIXAS

Nível BASE - respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada indicador acústico que se segue:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação dos espaços adjacentes

2 PONTOS - respeito aos valores quantitativos seguintes para cada indicador acústico:

- Isolamento acústico dos espaços em relação aos ruídos externos: D2m, nT, w ≥ 30 dB
- Nível de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerada por equipamentos: Lra ≤ 40 dB(A) nos escritórios individuais e coletivos e Lra ≤ 45 dB(A) nos espaços de escritórios abertos
- Nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado L'nT,w transmitido nos espaços: L'nT,w ≤ 60 dB
- Área de absorção equivalente (AAE) dos revestimentos (com justificativa da homogeneidade em cada espaço):
- AAEtotal ≥ 0,6 S(superfície do piso) nos escritórios individuais e coletivos
- AAEpiso+teto ≥ 0,6 S(superfície do piso) para os espaços de escritórios abertos,
  OU
- Tempo de reverberação 0,6 < Tr < 0,8 s para um volume < 250 m3
- Tempo de reverberação Tr ≤ 1 s para um volume > 250 m3
- Isolamento acústico padronizado ponderado DnT,w entre os espaços de escritórios (recepção) e qualquer tipo de espaço da atividade "escritório" (emissão):
- DnT,w ≥ 38 dB entre os escritórios individuais (recepção) e qualquer tipo de espaço da atividade "escritório" (emissão)
- DnT,w ≥ 35 dB entre os escritórios coletivos (recepção) e os outros escritórios coletivos e os espaços abertos (emissão)
- DnT,w ≥ 32 dB entre os espaços abertos (recepção) e os outros espaços abertos e escritórios coletivos (emissão)

4 PONTOS - respeito aos níveis quantitativos acima do critério de 2 PONTOS* e a realização de um estudo acústico sobre os espaços de escritórios com divisórias fixas em relação aos 6 critérios de conforto acústico que se seguem:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

É também necessário adotar as soluções identificadas por este estudo como as mais adequadas.

IMPORTANTE: Se o estudo concluir que um ou vários patamar(es) do critério de 2 PONTOS acima não são de interesse no contexto do empreendimento e recomendar patamar(es) mais baixo(s), os 4 pontos são alcançados se as recomendações do estudo forem respeitadas.

ESPAÇOS DE ESCRITÓRIOS MODULÁVEIS

Nível BASE - respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada indicador acústico que se segue:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação dos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

2 PONTOS - respeito aos seguintes valores quantitativos para cada indicador acústico:

- Isolamento acústico dos espaços em relação aos ruídos externos: D2m, nT, w ≥ 30 dB
- Nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado L'nT,w transmitido nos espaços: L'nT,w ≤ 60 dB
- Nível de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerada por equipamentos: Lra ≤ 43 dB(A)
- Área de absorção equivalente (AAE) dos revestimentos (com justificativa da homogeneidade em cada espaço):
- AAEpiso+teto ≥ 0,6 S(superfície do piso) para os espaços de escritórios abertos,
  OU
- Tempo de reverberação Tr ≤ 0,9 s para um volume < 250 m3
- Tempo de reverberação Tr ≤ 1 s para um volume > 250 m3
- Isolamento acústico padronizado ponderado DnT,w entre espaços de escritórios moduláveis obtido nos espaços flexíveis fechados (entre pisos técnicos e forro suspenso): DnT,w ≥ 32 dB

Nota : No caso de espaços flexíveis entregues "livres", o empreendedor deverá especificar no caderno de encargos da "organização" as hipóteses de arranjo da construção que condicionam a obtenção deste desempenho para o conjunto dos indicadores acústicos.
Em relação ao controle da acústica interna, o empreendedor deverá especificar, no caderno de encargos da "organização", as hipóteses de arranjo da construção que condicionam a obtenção da AAE ou do Tr. Isto induz, principalmente, a prescrições sobre a escolha de revestimentos absorventes (piso, teto) a serem utilizados pela «organização»: condições relativas ao coeficiente de absorção do material e ao posicionamento dos forros fonoabsorventes no ambiente.
Em relação ao isolamento do ruído aéreo, se o empreendedor fizer um escritório flexível (projeto livre) e a organização se encarregar do arranjo final, a exigência a ser respeitada é o potencial de isolamento entre escritórios modulares, uma vez que o fechamento realizado acrescenta um caderno de encargos da "organização" a ser transmitido à(s) «organização(ões)» a fim de alcançar os objetivos estabelecidos.

4 PONTOS - respeito aos níveis quantitativos acima do critério de 2 PONTOS* e a realização de um estudo acústico sobre os espaços de escritórios moduláveis em relação aos 6 critérios de conforto acústico que se seguem:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

É também necessário adotar as soluções identificadas por este estudo como as mais adequadas.

IMPORTANTE: Se o estudo concluir que um ou vários patamar(es) do critério de 2 PONTOS acima não são de interesse no contexto do empreendimento e recomendar patamar(es) mais baixo(s), os 4 pontos são alcançados se as recomendações do estudo forem respeitadas.

SALAS DE AULA e DE TRABALHOS PRÁTICOS (ENSINO)

Nível BASE - respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada indicador acústico que se segue:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

2 PONTOS - respeito aos seguintes valores quantitativos para cada indicador acústico:

- Isolamento acústico das salas de aula e de trabalhos práticos em relação aos ruídos externos: D2m, nT, w ≥ 30 dB
- Nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado transmitido nas salas de aula e de trabalhos práticos: L'nT,w ≤ 60 dB
- Nível de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerada por equipamentos nas salas de aula e de trabalhos práticos:
- Lra ≤ 38 dB(A) quando o equipamento funciona de modo contínuo
- Lra ≤ 43 dB(A) quando o equipamento funciona de maneira intermitente
- Tempo de reverberação (Tr) nas salas de aula e de trabalhos práticos:
- 0,4 ≤ Tr ≤ 0,8 s quando V ≤ 250 m3
- 0,6 ≤ Tr ≤ 1,2 s quando V > 250 m3
- Isolamento acústico padronizado ponderado DnT,w das salas de aula e de trabalhos práticos. DnT,w em conformidade com o quadro abaixo:

LOCAL DE EMISSÃO / LOCAL DE RECEPÇÃO	Local de ensino de atividades práticas, administração	Posto médico, enfermaria, oficina silenciosa, cozinha, local de agrupamento fechado, sala de reuniões, sanitários	Local da escada	Circulação horizontal, vestiário fechado	Sala de música, sala polivalente, sala de esportes	Refeitório	Oficina ruidosa (no sentido do artigo 8 da presente portaria)
Local de ensino de atividades práticas, administração, biblioteca, centro de documentação e informação, sala de música, sala de reuniões, sala dos professores, oficina silenciosa	43 (1)	50	43	30	53	53	55
Posto médico, enfermaria	43 (1)	50	43	40	53	53	55
Sala polivalente	40	50	43	30	50	50	50
Refeitório	40	50 (2)	43	30	50	--	55

(1) Um isolamento de 40dB é admitido na presença de uma ou várias portas de comunicação.
(2) Com exceção de uma cozinha que se comunique com o refeirório.

4 PONTOS - respeito aos níveis quantitativos acima do critério de 2 PONTOS* e a realização de um estudo acústico sobre as salas de aula e de trabalhos práticos em relação aos 6 critérios de conforto acústico que se seguem:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

É também necessário adotar as soluções identificadas por este estudo como as mais adequadas.

IMPORTANTE: Se o estudo concluir que um ou vários patamar(es) do critério de 2 PONTOS acima não são de interesse no contexto do empreendimento e recomendar patamar(es) mais baixo(s), os 4 pontos são alcançados se as recomendações do estudo forem respeitadas.

ESPAÇOS COMUNS DE CIRCULAÇÃO DE CLIENTES (COMÉRCIO – HALL DE EXPOSIÇÕES)

Nível BASE - respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada indicador acústico que se segue:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

2 PONTOS - respeito às seguintes exigências seguintes para cada indicador acústico:

- Isolamento acústico dos espaços em relação aos ruídos externos: D2m, nT, w ≥ 30 dB;
- Nível de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerada por equipamentos: Lra ≤ 43 dB(A);
- Realização de estudo da acústica interna dos espaços comuns de circulação de clientes e respeito às exigências de duração de reverberação média recomendadas pelo estudo acústico;
- Isolamento acústico padronizado ponderado DnT,w entre os espaços comuns (recepção) e um espaço de entrega ou uma zona de resíduos (emissão): DnT,w ≥ 40 dB ou valor mais baixo fixado por um estudo acústico específico.

4 PONTOS - trata-se de realizar um estudo acústico nos espaços comuns de circulação de clientes em relação aos seguintes critérios de conforto:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos;
- Nível de ruídos dos equipamentos;
- Nível de ruído de impacto;
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna que garantam, sobretudo, a inteligibilidade das mensagens difundidas por uma instalação de sonorização);
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços que não sejam os de entregas e as zonas de resíduos.

3 PONTOS* – São obtidos quando após o estudo acústico que garante os 4 pontos acima as soluções nele identificadas como mais adequadas são adotadas para 3 critérios no mínimo (entre os 5 citados citados acima). O resultado do estudo acústico definirá os critérios prioritários a considerar.

4 PONTOS* - São obtidos quando após o estudo acústico que garante os 4 pontos acima as soluções nele identificadas como mais adequadas são adotadas para os 5 critérios.

► Nota: os níveis 3*e 4* pontos acima não podem ser acumulados

IMPORTANTE: se o estudo concluir que um ou vários patamar(es) do critério de 2 PONTOS acima não são de interesse no contexto do empreendimento e recomendar patamar(es) mais baixo(s), os pontos são alcançados se as recomendações do estudo forem respeitadas.

ESPAÇOS DE VENDA (COMÉRCIO)

Nível BASE - respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada indicador acústico que se segue:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

2 PONTOS - respeito às seguintes exigências seguintes para cada indicador acústico:

- Isolamento acústico dos espaços em relação aos ruídos externos: D2m, nT, w ≥ 30 dB
- Nível de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerada por equipamentos: Lra ≤ 43 dB(A)
- Isolamento acústico padronizado ponderado DnT,w entre os espaços de vendas (recepção) e um espaço de entrega ou uma zona de resíduos (emissão): DnT,w ≥ 45 dB ou valor mais baixo fixado por um estudo acústico específico.

4 PONTOS - trata-se de realizar um estudo acústico nos espaços de vendas em relação aos seguintes critérios de conforto:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna que garantam, sobretudo, a inteligibilidade das mensagens difundidas por uma instalação de sonorização)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços que não sejam os de entregas e as zonas de resíduos.

3 PONTOS* – São obtidos quando após o estudo acústico que garante os 4 pontos acima as soluções nele identificadas como mais adequadas são adotadas para 3 critérios no mínimo (entre os 5 citados citados acima). O resultado do estudo acústico definirá os critérios prioritários a considerar.

4 PONTOS* - São obtidos quando após o estudo acústico que garante os 4 pontos acima as soluções nele identificadas como mais adequadas são adotadas para os 5 critérios.

► Nota: os níveis 3*e 4* pontos acima não podem ser acumulados

IMPORTANTE: se o estudo concluir que um ou vários patamar(es) do critério de 2 PONTOS acima não são de interesse no contexto do empreendimento e recomendar patamar(es) mais baixo(s), os pontos são alcançados se as recomendações do estudo forem respeitadas.

ESPAÇOS PRIVATIVOS DOS CLIENTES (HOTELARIA)

Nível BASE - respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada indicador acústico que se segue:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

2 PONTOS - respeito às seguintes exigências seguintes para cada indicador acústico:
Isolamento acústico dos espaços privativos em relação aos ruídos externos:

- Isolamento acústico dos espaços privativos em relação aos ruídos externos: D2m, nT, w ≥ 30 dB
- Nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado transmitido nos cômodos destinados ao sono L'nT,w ≤ 60 dB
- Nível de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerada por equipamentos nos cômodos destinados ao sono:
- Lra ≤ 35 dB(A) quando o equipamento estiver instalado no cômodo
- Lra ≤ 30 dB(A) em caso contrário
- Área de absorção equivalente (AAE) dos revestimentos das circulações que dão para os apartamentos nos hotéis: AAEtotal ≥ 0,25 S(superfície do piso)
- Isolamento acústico padronizado ponderado DnT,w dos espaços privativos.
  DnT,w em conformidade com o quadro abaixo:

LOCAL DE RECEPÇÃO	LOCAL DE EMISSÃO	DnT,w
Apartamento	Apartamento vizinho, Banheiro de um outro apartamento	50
	Circulação interna	38
	Escritório, Local de descanso dos funcionários, vestiário fechado, Hall de recepção, Sala de leitura	50
	Sala de reuniões, Oficina, Bar – Comércio, Cozinha, Garagem, Estacionamento, Zona de entrega fechada; Ginásio, Piscina interna, Restaurante, Banheiros coletivos, Sala de TV, Lavanderia, Local para lixo	55
	Cassino, Salão de recepção sem sonorização, Clube de saúde, Sala de jogos. Discoteca, Sala de dança	50 (*)
Banheiro	Apartamento vizinho, Banheiro de outro apartamento	45
	Circulação interna	38

4 PONTOS - respeito aos níveis quantitativos acima do critério de 2 PONTOS* e a realização de um estudo acústico sobre os espaços privativos dos clientes em relação aos 6 critérios de conforto acústico que se seguem:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

É também necessário adotar as soluções identificadas por este estudo como as mais adequadas.

IMPORTANTE: Se o estudo concluir que um ou vários patamar(es) do critério de 2 PONTOS acima não são de interesse no contexto do empreendimento e recomendar patamar(es) mais baixo(s), os 4 pontos são alcançados se as recomendações do estudo forem respeitadas.

ESPAÇOS da ZONA «GALPÕES»* (LOGÍSTICA / SERVIÇO DE EXPEDIÇÃO DE MERCADORIAS / FRIGORÍFICO)

IMPORTANTE: se o nível BOAS PRÁTICAS for o visado para essa categoria, este requisito não se aplica às atividades de logística.

1 PONTO - nível de pressão sonora equivalente ponderada Lra gerada por equipamentos nos espaços da zona «galpões» Lra < 62 dB(A).

2 PONTOS – tratamento acústico do escritório operacional que se encontra nas proximidades do entreposto. O solamento acústico padronizado ponderado DnT,w entre esses escritórios e o entreposto deve ser de DnT,w ≥ 35 dB.

1 PONTO – realização de estudo acústico específico nos espaços de galpões e respeito às exigências definidas pelos conclusões deste estudo. O estudo deve considerar isolamento do ruído aéreo dos espaços de galpões em relação às áreas vizinhas, a fim de evitar um impacto forte demais dos galpões nas áreas vizinhas.

ESPAÇOS ASSOCIADOS

O objetivo é otimizar os indicadores de conforto acústico nos espaços associados, em função do contexto e do empreendimento. Ele se refere a cada espaço associado sensível e muito sensível existente no empreendimento.

Preâmbulo: definição das interações entre os espaços.

Para os espaços associados, a noção de interação entre espaços é primordial, já que é em função da contiguidade dos espaços que vão ser avaliados os diferentes indicadores. Como preâmbulo a esta tipologia é necessário, para cada espaço, definir suas interações com os espaços contíguos, em função da classificação dos espaços definida na exigência 9.1.1.

O quadro que se segue define três configurações de interações entre espaços:

Interações do espaço A (recepção) com o espaço B (emissão)	A pouco sensível	A sensível	A muito sensível
B pouco agressivo	Interação insignificante	Interação insignificante	Interação intermediária
B agressivo	Interação insignificante	Interação intermediária	Interação prioritária
B muito agressivo	Interação intermediária	Interação prioritária	Interação prioritária

Por exemplo, ao analisar a recepção do ruído em uma sala de reunião, caso ela se encontre contígua a uma sala de leitura e a uma área de alimentação:

- a sala de reunião sendo um espaço sensível e a sala de leitura sendo um espaço pouco agressivo (ver definições no anexo ao final desta categoria), a interação sala de reunião (recepção) – sala de leitura (emissão) é uma interação insignificante;
- a sala de reunião sendo um espaço sensível e a área de alimentação sendo um espaço muito agressivo (ver definições no anexo ao final desta categoria), a interação sala de reunião (recepção) – área de alimentação (emissão) é uma interação prioritária.

Convém, assim listar as diversas interações encontradas no projeto e classificá-los nas três categorias definidas no quadro anterior.

A filosofia é a seguinte:

- as interações prioritárias serão tratadas no critério 1 PONTO;
- as interações intermediárias serão tratadas no critério 2 PONTOS;
- as interações insignificantes não serão tratadas neste referencial.

A pontuação é obtida da seguinte maneira :

1 PONTO* - Para os espaços associados classificados como “muito sensíveis”, trata-se de realizar um estudo acústico em relação aos 3 critérios que se seguem:

- isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos,
- acústica interna,
- ruído ao caminhar.

Este estudo acústico deverá ser realizado para cada espaço associado classificado como “muito sensível e, em seguida, devem ser adotadas as soluções nele identificadas como as mais adequadas. Os critérios identificados como prioritários pelo estudo deverão ser tratados com prioridade.

2 PONTOS* – Para os espaços associados classificados como “sensíveis” e “muito sensíveis”, trata-se de realizar um estudo acústico em relação aos 3 critérios abaixo:

- isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos,
- acústica interna,
- ruído ao caminhar.

Este estudo acústico deverá ser realizado para cada espaço associado classificado como “sensível“ e, em seguida, devem ser adotadas as soluções nele identificadas como as mais adequadas. Os critérios identificados como prioritários pelo estudo deverão ser tratados com prioridade.

Nota: em relação à acústica interna, os indicadores específicos que importam serão definidos e formatados pelo estudo acústico. Os indicadores possíveis e os métodos de medida correspondentes são definidos nas normas AFNOR, CEN e ISO.
Exemplos de indicadores relativos à acústica interna:

Critérios temporais

- Duração da reverberação ótima com as restrições em função da frequência Tr(f)
- Decréscimo temporal precoce EDT(f)

Critérios energéticos

- Força sonora
- Decréscimo espacial em função da distância a uma fonte: DL
- Cobertura do auditório
- Critérios de inteligibilidade
- RASTI – Rapid Speech Transmission Index

► * Estes pontos acima não podem ser acumulados.

1 PONTO* - Para os espaços associados (recepção) em interação prioritária, trata-se da realização de um estudo acústico em relação a estes outros 3 critérios abaixo:

- nível de ruídos de impacto transmitidos,
- nível de ruídos dos equipamentos,
- isolamento ao ruído aéreo.

Este estudo acústico deverá ser realizado em cada espaço associado (recepção) em interação prioritária e, em seguida, devem ser adotadas as soluções nele identificadas como as mais adequadas. Os critérios identificados como prioritários pelo estudo deverão ser tratados com prioridade.

2 PONTOS* - Para os espaços associados (recepção) em interação intermediária e em interação prioritária, trata-se da realização de um estudo acústico em relação aos 3 critérios abaixo:

- nível de ruídos de impacto transmitidos,
- nível de ruídos dos equipamentos,
- isolamento ao ruído aéreo.

Este estudo acústico deverá ser realizado para cada espaço associado (recepção) em interação intermediária e em interação prioritária e, em seguida, devem ser adotadas as soluções nele identificadas como as mais adequadas. Os critérios identificados como prioritários pelo estudo deverão ser tratados com prioridade.

Por exemplo, para uma sala de reuniões (recepção) contígua a um escritório coletivo (interação intermediária), o estudo deverá quantificar o impacto do escritório na sala de reuniões em relação aos três critérios anteriores, e das medidas adotadas na sala de reuniões para limitar este impacto em relação às conclusões do estudo correspondente. Para obter os 4 pontos, é necessário que estas medidas também sejam consideradas para os espaços associado (recepção) em interação prioritária.

► * Estes pontos acima não podem ser acumulados.

A filosofia desta exigência (em relação a cada tipo de espaço) é não impor patamares, mas deixar uma margem de manobra suficiente para o empreendedor, em função do contexto do empreendimento.

As medidas a serem implementadas serão determinadas pelos resultados dos estudos de acústica realizados.

OUTROS ESPAÇOS ESPECÍFICOS CONFORME TIPOLOGIA DA EDIFICAÇÃO

Tratam-se dos espaços com ocupação típica não cobertos pelos requisitos acima. São exemplos desses espaços :

- sala de espetáculos para um teatro, ópera, etc.,
- galeria para um museu,
- sala de alimentação para um restaurante,
- etc.

Nível BASE - respeito a uma das duas opções seguintes:

1ª opção - Respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor com o estabelecimento de objetivos numéricos para cada indicador acústico que se segue:

- Isolamento acústico padronizado ponderado em relação aos ruídos externos
- Nível de ruídos dos equipamentos
- Nível de ruído de impacto
- Acústica interna (com base em indicadores específicos de acústica interna)
- Isolamento ao ruído aéreo (recepção) em relação aos espaços adjacentes
- Ruído ao caminhar

2ª opção - Realização de um estudo acústico sobre os espaços característicos da atividade em relação aos 6 critérios de conforto acústico acima e a definição de três níveis de desempenho: nível BASE, nível BOAS PRÁTICAS, nível MELHORES PRÁTICAS para cada um dos 6 critérios e respeito aos níveis BASE definidos nesse estudo.

IMPORTANTE: se o empreendedor deseja utilizar esta 2ª opção, ele próprio é encarregado de definir ou mandar definir (após o estudo acústico) os níveis adaptados para cada indicador acústico que correspondem aos níveis BASE, BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS para a atividade em questão. Se um indicador não estiver adaptado à atividade, o empreendedor justificará por quê e poderá considerar este indicador como não aplicável.

2 PONTOS - respeitar o nível BOAS PRÁTICAS definido pelo estudo realizado para os 6 critérios acústicos.

3 PONTOS - respeitar o nível MELHORES PRÁTICAS definido pelo estudo realizado para 4 dos 6 critérios acústicos. Os critérios que serão avaliados são aqueles que foram definidos como prioritários pelo estudo.

4 PONTOS - respeitar o nível MELHORES PRÁTICAS definido pelo estudo realizado para os 6 critérios acústicos.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES PARA CADA INDICADOR ACÚSTICO

Isolamento em relação aos ruídos externos

No referencial, os indicadores para quantificar o isolamento acústico em relação aos ruídos externos são de dois tipos:

- A metodologia de medição especificada nas normas ISO 140-5 e ISO 10052 está baseada na emissão de ruído do ambiente exterior à fachada, mediante uma fonte sonora posicionada de forma normalizada. E medição dos níveis de pressão sonora em bandas de frequência no exterior a uma distância de 2 metros da fachada e no recinto receptor. A diferença entre ambos os níveis, com uma correção segundo as condições acústicas do recinto receptor, proporcionam a Diferença padronizada de níveis ($D_{2m,nT}$), que é convertida em um número único através da ISO 717-1, obtendo-se a Diferença padronizada de nível ponderado ($D_{2m,nT,w}$), que é o valor comparável com os níveis de desempenho da NBR 15575-4 [H].
- O índice Dnt,w representa o isolamento aos ruídos aéreos medido no campo (obra), assim como o índice Rw medido em laboratório do mesmo sistema. Geralmente, apresentam valores diferentes decorrentes das condições estruturais e executivas [H].

Níveis de ruído de impacto

Os ruídos de impacto atingem a totalidade do edifício, pois o conjunto da estrutura passa a vibrar após os impactos (batidas de portas, ruídos de passos, impactos de objetos no chão, etc.).

Os ruídos são então transmitidos nos cômodos de modo direto (fala-se de transmissão direta) ou indireto, por transmissões laterais na estrutura do edifício (pelas paredes laterais).

Exemplos de soluções técnicas que podem ser implementadas:

- implementar revestimentos de piso que permitam atenuar as transmissões diretas,
- implementar um forro suspenso estanque e incorporar uma lã mineral no plenum,
- vedar a parte inferior e todas as paredes verticais (técnica de “caixa na caixa” (redução das transmissões laterais graças à vedação vertical)),
- criação de cortes entre os ambientes: juntas de expansão, vedação acima e abaixo da laje flutuante dividida,
- etc.

A obtenção dos níveis do referencial pode ser justificada na fase de Execução por medições realizadas após a conclusão da obra. Os métodos de medição e o procedimento a ser adotado são definidos na norma ISO 10052:2004 [A] - Medidas in situ do isolamento aos ruídos aéreos e da transmissão dos ruídos de de impacto e dos ruídos dos equipamentos

Notas:

O material utilizado, sua calibragem, seu posicionamento, o procedimento de registro e a avaliação do isolamento deduzido são definidos na presente norma; esta norma, dita “de controle”, não deve ser confundida com a norma ISO 140-7 dita “de expertise”.

As medidas efetuadas em conformidade com esta norma permitem obter os valores do isolamento ao ruído de impacto L'nT, medido nas bandas de frequência de terços de oitava ou de oitava. Estas medidas dependem, portanto, da frequência considerada.

A norma ISO 717-2:1996 [C] apresenta, quanto a isso, método de avaliação que permite converter o isolamento ao ruído de impacto medido in-situ (cujo procedimento de medida está descrito acima) em função da frequência em um índice de avaliação (independente da frequência) que, no presente referencial, é o nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado L'nT,w.

Esta norma apresenta sobretudo o método de comparação com os valores de referência para cada medida efetuada por banda de oitava ou de terço de oitava. É este procedimento de comparação que permite a determinação do índice L'nT,w.

Níveis de ruído de equipamentos

A acústica dos equipamentos comporta três aspectos:

- ruído do equipamento em si mesmo,
- ruído provocado pela ligação entre o equipamento e o suporte,
- ruído transmitido pelos conduites hidráulicos ou aeráulicos.

Os ruídos provocados pelos conduites aeráulicos e pela ventilação são os mais usuais. Eles podem ser de naturezas diversas, por exemplo:

- ruídos dos ventiladores,
- vibração da estrutura pela não separação do grupo ventilador,
- vibrações nos dutos,
- regeração dos ruídos pelos canos e nos conduites.

As soluções mais usuais na luta contra os ruídos de equipamentos são, assim, a escolha dos equipamentos implementados, a instalação de silenciadores ou de ruptores de vibrações nos conduites aeráulicos, a escolha dos encanamentos (isolantes, revestimentos, etc.), e as técnicas de fechamento nos conduites.

A obtenção dos níveis do referencial pode ser justificada na fase de Execução por medições realizadas após a conclusão da obra. Os métodos de medição e o procedimento a ser adotado são definidos na norma ISO 10052:2004 [A] - Medidas in situ do isolamento aos ruídos aéreos e da transmissão dos ruídos de de impacto e dos ruídos dos equipamentos

Notas:

O material utilizado, sua calibragem, seu posicionamento, o procedimento de registro e a avaliação do isolamento decorrente são definidos na presente norma.

Estes níveis devem ser corrigidos do ruído residual (quando houver medidas eventuais para o controle na fase de PROJETO).

Os níveis de ruídos de equipamentos (em dB(A)) representam exclusivamente o aporte devido ao funcionamento dos equipamentos técnicos; o aporte das fachadas (que podem aumentar o ruído de fundo nos ambientes) não deve ser considerado aqui. Isto subentende que os níveis dos ruídos de equipamentos visados são diferentes do ruído de fundo efetivo nos espaços. Por exemplo, um nível de ruído de equipamento de 40 dB(A) não significa um ruído de fundo de 40 dB(A). Por exemplo, se o aporte das fachadas também for de 40 dB(A), o ruído de fundo resultante será de 43 dB(A).

O teste de equipamentos de segurança não está incluído no nível a ser obtido. A filosofia desta exigência é levar em conta os ruídos de equipamentos do edifício cuja intermitência é suficientemente frequente para ocasionar uma perturbação consequente e recorrente.

Controle da acústica interna

A obtenção dos níveis do referencial pode ser justificada na fase de Execução por medições realizadas após a conclusão da obra. Os métodos de medição e o procedimento a ser adotado são definidos na norma ISO 3382-2:2008 [D] - Acústica – Medida dos parâmetros acústicos das salas - Parte 2: Duração de reverberação nas salas comuns.

Esta norma define o material que deve ser utilizado para a medida de Tr, as posições de medida, os dois modos operatórios de medida (método do ruído interrompido e método de resposta impulsiva integrada) e a interpretação dos resultados obtidos.

O método dito “de controle”, no sentido da presente norma, será utilizado para efetuar as medidas. Dito de outra forma, deverão ser realizadas, para cada espaço, no mínimo 2 medidas (pelo menos 1 posição da fonte e 2 posições do microfone).

Isolamento ao ruído aéreo

A obtenção dos níveis do referencial pode ser justificada na fase de Execução por medições realizadas após a conclusão da obra. Os métodos de medição e o procedimento a ser adotado são definidos na norma ISO 10052:2004 [A] - Medidas in situ do isolamento aos ruídos aéreos e da transmissão dos ruídos de de impacto assim como dos ruídos dos equipamentos – Método de controle.

Notas:

O material utilizado, sua calibragem, seu posicionamento, o procedimento de registro e a avaliação do isolamento decorrente são definidos na presente norma.

Esta norma, dita “de controle”, não deve ser confundida com a norma ISO 140-4 dita “de expertise”.

A norma ISO 717-1:1996 [C] apresenta, quanto a isso, método de avaliação que permite converter o isolamento ao ruído aéreo medido in-situ (cujo procedimento de medida está descrito acima) em função da frequência em um índice de avaliação (independente da frequência) que, no presente referencial, é o isolamento acústico padronizado ponderado DnT,w.

Esta norma apresenta sobretudo o método de comparação com os valores de referência para cada medida efetuada por banda de oitava ou de terço de oitava. É este procedimento de comparação que permite a determinação do índice DnT,w.

Equivalências poderão ser propostas se outros indicadores acústicos forem utilizados no país considerado.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"
Conforto acústico externo para os usuários do terreno – Direito dos vizinhos à tranquilidade

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"
Desempenho acústico dos produtos

Categoria 3 "Canteiro de obras"
Ruído de canteiro de obras sobre os vizinhos e trabalhadores da obra

Categoria 8 "Conforto higrotérmico"
Ruído dos equipamentos que garantem o conforto de verão e/ou inverno

Categoria 13 "Qualidade do ar"
Ruído dos equipamentos de ventilação

Interações com o SGE

Anexo A.1 - Análise do local do empreendimento
Fornece, entre outros, os dados sobre as fontes de ruído presentes no entorno imediato (classificação da infraestrutura de transporte, por exemplo).

Anexo A.10 – Caderno de encargos da "organização"
No caso de edifícios entregues sem compatimentalizações internas, precauções devem ser tomadas pelos responsáveis pelo arranjo dos ambientes. O empreendedor deverá transmitir à «organização» todos os dados necessários sobre a construção e as condições de arranjo para obter os desempenhos acústicos visados.

Referências

[A] ISO 10052 :2004 - Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements– Méthode de contrôle. (ISO 10052 :2004 - Medudas in situ do isolamento aos ruídos aéreos e da transmissão dos ruídos de impacto, assim como dos ruídos de equipamentos – Método de controle).

[B] ISO 717-1 :1996 – Acoustique – Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – partie 1 : Isolement aux bruits aériens. (ISO 717-1 :1996 – Acústica – Avaliação do isolamento acústico dos imóveis e dos elementos de construção – parte 1: Isolamento aos ruídos aéreos).

[C] ISO 717-2 :1996 – Acoustique – Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – partie 2 : Protection contre les bruits de choc. (ISO 717-2 :1996 – Acústica – Avaliação do isolamento acústico dos imóveis e dos elementos de construção – parte 2: Proteção contra os ruídos de impacto).

[D] ISO 3382-2 :2008 - Acoustique - Mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 2: Durée de réverbération des salles ordinaires. (ISO 3382-2 :2008 - Acústica – Medida dos parâmetros acústicos das salas - Parte 2: Duração da reverberação das salas comuns).

[E] ISO 140-4 :1998 - Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 4 : mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces. (ISO 140-4 :1998 - Acústica – Medida da vedação acústica dos imóveis e dos elementos de construção - Parte 4: medida in situ do isolamento ao ruído aéreo entre os cômodos).

[F] ISO 140-5 :1998 - Acoustique - Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 5 : mesurage in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades. (ISO 140-5 :1998 - Acústica – Medida da vedação acústica dos imóveis e dos elementos de construção - Parte 5: medida in situ da transmissão dos ruídos aéreos por meio dos elementos da fachada e pelas fachadas).

[G] ISO 140-7 :1998 - 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. (ISO 140-7 :1998 - Acústica – Medida da vedação acústica dos imóveis e dos elementos de construção - Parte 7: medida in situ da transmissão dos ruídos de impacto por meio dos pisos).

[H] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA A QUALIDADE ACÚSITCA. Manual ProAcústica sobre a Normas de Desempenho 1ª Edição. Novembro de 2013.

Anexo: Princípio da classificação dos diferentes tipos de espaços

O método abaixo permite uma otimização das disposições arquitetônicas do projeto, como preâmbulo ao respeito aos objetivos quantificados solicitados pelo referencial.

Princípio do método geral de otimização das disposições arquitetônicas

O conforto acústico analisa primeiramente os aspectos de organização espacial:

- dos ambientes entre si,
- dos ambientes com relação aos incômodos acústicos do espaço externo, incluindo as zonas relacionadas ao funcionamento do edifício (docas de carregamento, área de resíduos, etc.),
- dos ambientes propriamente ditos, em termos de forma e volumetria, face à acústica interna (inteligibilidade, sonoridade, conforto da escuta).

Em termos de otimização do posicionamento dos ambientes entre si, o princípio geral é avaliar qualitativamente cada ambiente "receptor" em relação aos ambientes internos e externos "emissores" vizinhos.

Esta avaliação se faz nos seguintes 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 do 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 ambiente contíguo da mesma entidade).

Os desafios acústicos para o edifício dependem dos diferentes tipos de ambientes encontrados. O critério acústico de um espaço e suas interações com os espaços vizinhos se quantificam por meio de dois conceitos:

A SENSIBILIDADE DO ESPAÇO: é o ambiente acústico esperado por seus usuários. Quanto mais sensível for o espaço, mais as emissões audíveis (provenientes dos espaços vizinhos ou do próprio espaço) são incômodas.

São distinguíveis:

- Espaços muito sensíveis – nestes espaços os usuários necessitam de concentração ou de calma, e o mínimo ruído pode se tornar muito incômodo. As atividades que se desenvolvem nestes locais são o sono, o estudo, a leitura.
  Exemplos de espaços deste tipo:
- escritórios individuais, áreas de repouso, enfermaria,
- apartamentos de hotéis, etc.

- Espaços sensíveis – nestes espaços o ruído pode se tornar incômodo. As atividades que se desenvolvem nestes locais são o trabalho, o descanso, conversas.
  Exemplos de espaços deste tipo:
- Escritórios coletivos, escritórios flexíveis, salas de reunião, áreas de alimentação,
- Salões, hall de recepção, zonas esportivas (nos hotéis),
- Etc.

- Espaços pouco sensíveis – nestes espaços o ruído praticamente não incomoda, seus usuários não esperam um ambiente acústico específico.
  Exemplos de espaços deste tipo:
- halls, áreas de resíduos, sanitários, circulações,
- algumas áreas de vendas, espaços comuns de circulação de clientes (comércio),
- Ambientes de Piscinas (hotéis),
- galpões (logística),
- etc.

A AGRESSIVIDADE DO ESPAÇO: a agressividade quantifica o impacto de um espaço sobre o espaço vizinho. Quanto mais agressivo for o espaço, mais o nível sonoro médio do espaço se eleva e mais este espaço impactará sobre os espaços vizinhos.

São distinguíveis:

- Espaços muito agressivos – o nível sonoro desses espaços pode se tornar muito elevado em função das atividades nele desenvolvidas (música, esporte, etc.).
  Exemplos de espaços deste tipo:
- áreas de alimentação, auditórios,
- áreas de entregas, áreas comuns de circulação de clientes, áreas de vendas,
- bar, discoteca, salas de jogos, Ambientes de Piscinas (hotelaria),
- galpões (logística).

- Espaços agressivos – menos impactantes que os anteriores, estes espaços podem apresentar, sob certas condições, um nível sonoro elevado suscetível de impactar os espaços vizinhos.
  Exemplos de espaços deste tipo:
- escritórios coletivos, salas de reunião,
- áreas de vendas,
- salas de estar (hotelaria),
- etc.

- Espaços pouco agressivos – estes espaços não impactam, ou praticamente não impactam, os espaços vizinhos, pois as atividades neles desenvolvidas tem baixo nível sonoro.
  Exemplos de espaços deste tipo:
- escritórios individuais, espaços de repouso, enfermarias,
- apartamentos em hotéis, salas de leitura (ou salas de estar calmas), bibliotecas (hotelaria),
- etc.

Assim, relacionando a noção de sensibilidade com a noção de agressividade, os diferentes espaços encontrados nos edifícios podem ser classificados em nove categorias. Obtém-se, assim, as seguintes classificações para os diferentes setores:

Tipologia edifícios de escritório :

Sensibilidade/ agressividade dos espaços	Espaços pouco agressivos	Espaços agressivos	Espaços muito agressivos
Espaços pouco sensíveis	Depósitos	Sanitários Circulações	Halls Áreas técnicas Áreas de resíduos
Espaços sensíveis		Escritórios coletivos, Espaços abertos Espaços flexíveis Salas de reuniões Salas de treinamento Espaço de descanso dos funcionários	Espaço de restauração – Restaurante inter-empresas
Espaços muito sensíveis	Escritórios individuais		Auditório

Tipologia edifícios do setor de ensino:

Sensibilidade/ agressividade dos espaços	Espaços pouco agressivos	Espaços agressivos	Espaços muito agressivos
Espaços pouco sensíveis	Depósitos	Sanitários Circulações	Halls Áreas técnicas Áreas de resíduos
Espaços sensíveis		Escritórios coletivos, Espaços abertos Salas de reunião Áreas de descanso de funcionários	Áreas de alimentação RIE
Espaços muito sensíveis	Salas de aula Centros de documentação e		Auditório

	informação / Bibliotecas, Escritórios individuais Espaços de repouso Enfermarias		

Tipologia edifícios de comércio :

Sensibilidade/ agressividade dos espaços	Espaços pouco agressivos	Espaços agressivos	Espaços muito agressivos
Espaços pouco sensíveis	Pequenos depósitos sem meios de manutenção	Áreas de vendas externas Áreas de vendas (sob condições) Sanitários Circulações	Espaços comuns de circulação de clientes Grande local de armazenamento com manutenção pesada Áreas de entrega Halls Áreas técnicas Áreas de resíduos
Espaços sensíveis		Zonas de venda (sob condições) Escritórios coletivos, Espaços abertos Salas de reuniões Salas de treinamento Áreas de descanso de funcionários	Áreas de alimentação
Espaços muito sensíveis	Escritórios individuais Espaços de repouso Enfermarias		Auditórios

Tipologia de edifícios de hotelaria:

Sensibilidade/ agressividade dos espaços	Espaços pouco agressivos	Espaços agressivos	Espaços muito agressivos
Espaços pouco sensíveis	Local de armazenamento	Sanitários Circulações	Ambientes de Piscinas Halls Áreas técnicas Áreas de resíduos
Espaços sensíveis		Salas de estar, Escritórios coletivos, Espaços abertos Salas de reunião Salas de treinamento Espaços de descanso dos funcionários	Restaurantes/bares Discotecas/salas de dança Salas de jogos Zonas fitness Áreas de alimentação
Espaços muito sensíveis	Espaços privativos dos clientes Salas de leitura (salas de estar calmas) Biblioteca Enfermaria Escritórios individuais		Auditório

Tipologia de edifícios do setor de logística:

Sensibilidade/ agressividade dos espaços	Espaços pouco agressivos	Espaços agressivos	Espaços muito agressivos
Espaços pouco sensíveis	Depósito	Sanitários Circulações	Galpões Zonas com presença de fontes de ruído interno superiores a 85 dB, Halls Salas técnicas Áreas de resíduos
Espaços sensíveis	Sala dos motoristas	Escritórios coletivos, Espaços abertos Salas de reunião Espaço de descanso dos funcionários	Áreas de alimentação
Espaços muito sensíveis	Enfermaria Escritórios individuais		Auditórios

O empreendedor deverá relacionar, no início do desenvolvimento do empreendimento, os diferentes espaços do edifício, inclusive considerando eventuais espaços não descritos no quadro anterior, e classificá-los desta maneira. Esta classificação deve ser justificada.

Esta classificação dos diferentes espaços é o principal dado de entrada do tratamento da categoria 9, sobretudo para o estudo acústico solicitado.

Observação: em caso de configuração particular em função do projeto, o quadro anterior pode 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 (caso de um pequeno prédio de escritórios, por exemplo) pode ser classificado como "espaço agressivo", ao invés de "espaço muito agressivo". E, ao contrário, um escritório particular que abriga atividades ruidosas poderá ser classificado "espaço muito agressivo".

A classificação anterior deve, assim, ser justificada em função do projeto e dos usos previstos para os espaços.

Outras observações:

1 – Nas atividades comerciais, as áreas de vendas podem ser classificados como "espaços sensíveis" ou "espaços pouco sensíveis" em função de sua configuração. Os critérios a considerar são:

- tipo de área de vendas (aberta e voltada para circulações ou fechada),

- volume do espaço,
- frequência do espaço,
- difusão de música.

Por exemplo, uma área de vendas fechada (não aberta para um mall), de pequeno volume (menos que 250m3), abrigando muitas pessoas, é classificada "sensível". E, ao contrário, se o volume for grande, a frequência baixa e o espaço for aberto, ela passa a ser considerada "pouco sensível". Cabe ao empreendedor, assim, justificar cuidadosamente a classificação das áreas de venda.

2 - Para as atividades de logística, os espaços sensíveis e muito sensíveis são principalmente as áreas de escritórios, as áreas de alimentação, as áreas de descanso dos funcionários, a enfermaria, etc. Os espaços da zona de "galpões" não entram na categoria dos espaços sensíveis e muito sensíveis.

CONFORTO VISUAL

10

Introdução

A exigência de conforto visual consiste, de maneira geral, de um lado em enxergar certos objetos e certos tipos de luz (naturais e artificiais) sem ofuscamento e, de outro, em obter um meio luminoso satisfatório, quantitativamente em termos de iluminância e de equilíbrio de luminâncias, e qualitativamente em termos de cores. Esta exigência objetiva facilitar a execução de trabalhos e de diversas atividades com requisitos de qualidade e produtividade, ou de satisfação, evitando–se a fadiga e problemas de saúde relacionados a distúrbios visuais.

Se utilizada com discernimento, a iluminação natural apresenta efeitos positivos fisiológicos e psicológicos.

Para se obter condições de conforto visual no ambiente interno dos edifícios é necessário garantir:

- uma iluminação natural ótima em termos de conforto, de forma a aproveitar ao máximo a luz natural; o empreendedor deve assegurar um nível de iluminância suficiente para as tarefas visuais a serem realizadas e reduzir os riscos de ofuscamento produzidos pelo sol (direta ou indiretamente);
- uma iluminação artificial satisfatória, na ausência ou em complemento à luz natural. O empreendedor deve buscar obter níveis de iluminância artificial suficiente, reduzir os riscos de ofuscamento pelas luminárias utilizadas e obter uma qualidade de luz emitida satisfatória em termos de qualidade de reprodução de cores e cor aparente.

Elementos valorizáveis

Nesta categoria, os seguintes elementos são avaliados e valorizáveis:

- aporte de iluminação natural e das vistas nos espaços (10.1.1 e 10.1.2),
- existência de um nível adequado de FLD nas áreas de escritórios e de ensino e nos outros espaços sensíveis em primeira e em segunda linha (10.1.3),
- qualidade da iluminação natural disponível, sobretudo em relação ao ofuscamento (10.1.4),
- nível de iluminação artificial adaptado às atividades dos locais (10.2.1),
- uniformidade da iluminação artificial nas zonas úteis dos diferentes espaços (10.2.2),
- equilíbrio de luminâncias a fim de evitar o ofuscamento (10.2.3),
- qualidade da iluminação artificial (qualidade de reprodução das cores, temperatura da cor, ofuscamento, etc.) (10.2.4),
- controle possível do ambiente visual pelos usuários.

Além disso, os seguintes elementos adicionais são avaliados e valorizáveis nas tipologias específicas:

Comércio:

- Concepção dos espaços comuns com acesso à luz do dia (vidraças, pátios, poços de luz, etc.): exigência 10.1.1 quadro “espaços comuns de circulação de clientes”
- Concepção dos espaços comuns com acesso a vistas: exigência 10.1.2
- Possibilidade deixada à «organização» de acesso à luz do dia em sua área de venda: exigência 10.1.1 quadro “espaços de vendas”
- Possibilidade deixada à «organização» de acesso a vistas em sua área de venda: exigência 10.1.2 quadro “espaços de vendas”
- Tratamento da luz natural e limitação do ofuscamento: exigência 10.1.4
- Execução de uma simulação de FLD nos espaços comuns de circulação de clientes: exigência 10.1.3 quadro “espaços comuns de circulação de clientes”

- Realização de uma simulação de FLD nos espaços de escritórios: exigência 10.1.3 quadro “espaços associados”

Hotelaria:

- Acesso à luz do dia nos espaços, inclusive circulações, salas de estar e outros espaços “sensíveis” frequentados pelos clientes: exigência 10.1.1
- Acesso a vistas nos espaços, inclusive circulações, salas de estar e outros espaços “sensíveis” frequentados pelos clientes: exigência 10.1.2
- Aporte de um nível de FLD consequente nos apartamentos dos clientes, e nas áreas de alimentação: exigência 10.1.3

Logística / Serviço de expedição de mercadorias:

- Concepção do galpão para possibilitar o acesso à luz do dia: exigência 10.1.1
- Concepção do galpão para possibilitar o acesso às vistas: exigência 10.1.2
- Execução de uma simulação de FLD nos galpões / garantir uma certa proporção de superfície translúcida no teto e/ou na fachada do galpão: exigência 10.1.3
- Tratamento da luz natural e limitação do ofuscamento nos espaços da zona «galpão» e nas zonas de docas: exigência 10.1.4
- Execução de um estudo de iluminação em relação à qualidade da luz emitida nos galpões: exigência 10.2.4.

Estrutura da categoria 10

10.1 Otimização da iluminação natural

Desafios ambientais

O acesso à luz natural e às vistas para os espaços traz efeitos positivos - fisiologicamente, psicologicamente e no plano sensorial - para os usuários, especialmente em ambientes laborativos.

Para efeito deste referencial, denominam-se “espaços sensíveis” em relação à iluminação natural todos os espaços de ocupação prolongada nos quais os usuários necessitem de acesso à luz natural e, dito de outra forma, onde este acesso seja relevante.

Estes espaços podem ser:

- salas de aula (no caso de um edifício de ensino);
- escritórios;
- refeitórios (salvo condições particulares);
- halls;
- eventuais espaços de descanso dos funcionários;
- enfermaria;
- salas de reunião;
- salas de conferências e auditórios;
- outros espaços onde as atividades ocorrem atividades específicas que necessitem da luz do dia: salas de leitura, bibliotecas, centros de documentação.

Estas áreas devem ser previamente identificadas pelo empreendedor.

De outro lado, alguns espaços, tais como os situados no fundo dos cômodos, necessitam de iluminação natural suficiente (conforme o tipo de local) e quantificável na forma do fator de luz do dia (FLD). O FLD corresponde à proporção em porcentagem de iluminância natural exterior em condições de céu encoberto (incluindo-se os reflexos do ambiente externo próximo: solo, anteparos próximos e distantes, etc.), disponível na superfície do plano de trabalho. Os softwares existentes, de maior ou menor complexidade, permitem a quantificação do FLD. O tipo de céu a ser considerado é o céu encoberto Moon & Spencer, padronizado pela CIE (Comissão Internacional de Iluminação).

Para evitar o efeito de compensação induzido pelo cálculo da média aritmética entre os locais, é preferível, quando o raciocínio é feito na escala do edifício, que seja introduzida a percentagem dos respectivos ambientes. Esta percentagem depende do uso do edifício.

O conforto visual é geralmente alcançado não por um valor mínimo, mas geralmente por meio de um intervalo, no qual são evitados a iluminação natural muito forte e o desconforto nas proximidades das aberturas envidraçadas, os quais interferem negativamente nas demais categorias de QAE (ver mais ao alto). Soluções e arranjos ousados e inteligentes devem ser buscados no momento da concepção do empreendimento.

Os inconvenientes a evitar são os ofuscamentos (devidos à insolação direta e indireta) e os contrastes luminosos muito fortes. O conceito de iluminância (medido em candelas/m²) é útil aqui e o empreendedor deverá buscar um bom equilíbrio de iluminâncias, por meio de revestimentos pouco brilhantes ou foscos, cores apropriadas, proteções solares adaptadas, etc., especificando-se a característica conforme o tipo de ambiente. O empreendedor dispensará um cuidado especial aos locais em que um trabalho com microcomputadores ou projeções em telas estiver previsto e nas zonas de projeção, consideradas como muito sensíveis ao ofuscamento, e privilegiará as proteções solares móveis.

Em razão de suas especificidades, as exigências são apresentadas para cada tipo de espaço a seguir.

Exigências

ESCRITÓRIOS

10.1.1 Dispor de acesso à luz do dia nos espaços sensíveis

Esta exigência tem por objetivo garantir que os “espaços sensíveis” em relação à iluminação natural (ver a introdução da subcategoria) tenham acesso à luz do dia (com ou sem vista direta para o exterior).

O nível BASE requer garantir acesso à luz do dia em 100% dos espaços de escritórios. O acesso à luz do dia designa o fato de dispor de acesso direto ou indireto à luz natural.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2 Dispor de acesso a vistas para o exterior nos espaços sensíveis

Esta exigência tem por objetivo garantir que os espaços de escritórios tenham acesso a vistas para o exterior.

O nível BASE requer o acesso a vistas (no plano horizontal de visão) em 100% dos escritórios.

O acesso a vistas para o exterior no plano horizontal de visão é obtido quando o espaço considerado dispõe, na altura dos olhos, de janelas transparentes dando para o exterior.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

Nota: escritórios que dão para um átrio são considerados como dando para o exterior, com a condição de que o átrio seja fechado por uma superfície envidraçada.

10.1.3 Dispor de iluminação natural mínima

Esta exigência tem por objetivo garantir uma iluminação mínima nos diferentes espaços :

ESCRITORIOS DIRETAMENTE EXPOSTOS AS FACHADAS EXTERNAS DO EDIFICIO:

Escritório individual (escritório em célula de trabalho, sala de uso geral, escritório pessoal) - Volume inteiramente fechado e destinado a uma pessoa, concebido para tarefas individuais prolongadas (trabalho administrativo, ligações telefônicas, leitura e escrita). O escritório individual pode também ser utilizado para reuniões de 2 ou 3 pessoas.

Escritório coletivo - Volume inteiramente fechado acolhendo de 2 a 5 pessoas, concebido para pessoas trabalhando simultaneamente em tarefas individuais distintas (trabalho administrativo, ligações telefônicas, etc.). Pode ter ou não separações parciais entre as estações de trabalho (biombos, painéis).

ESPAÇO ABERTO (AREAS DE TRABALHO LIVRES DE GRANDES DIMENSÕES, OPEN SPACE, GRANDES ESCRITORIOS ABERTOS)

Espaço concebido para acolher mais de 5 pessoas sem separações completas entre estações de trabalho. As atividades exercidas em um espaço aberto podem ser diversas: telefone, trabalho administrativo, etc.

ESPAÇO FLEXIVEL (PROJETO LIVRE)

Espaço de escritorio não dirigido para um usuario particular e, por isto, sem qualquer mobiliario ou atividade definida. Tipicamente, um espaço flexivel e caracterizado:

- pela envoltória externa do edifício ou ainda paredes autoportantes;
- pelo piso técnico;
- pelo forro suspenso;
- pelos equipamentos necessários ao uso no imóvel (climatização, acesso, redes, iluminação, etc.).

ESPAÇOS DE ESCRITORIO EM SEGUNDA LINHA PERTENCENTES AS DUAS CATEGORIAS ACIMA E NÃO DIRETAMENTE EXPOSTOS AS FACHADAS EXTERNAS DO EDIFICIO (apenas em segunda linha, voltados a patios ou atrios ou ruas internas cobertas, etc.).

As exigências são, em seguida, diferenciadas para os quatro tipos de locais:

ESCRITORIOS DIRETAMENTE EXPOSTOS AS FACHADAS EXTERNAS

Para obter 1 PONTO é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) na zona em primeira linha:

FLD ≥ 1,2% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 80% dos locais considerados (em superfície), e a transmissão de indicações à "organização" sobre a zona de implantação das estações de trabalho que seja mais favorável à luz natural.

Para obter 2 PONTOS é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) na zona em primeira linha:

FLD ≥ 2% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 80% dos locais considerados (em superfície).

FLD ≥ 1,5% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 20% dos locais considerados restantes (em superfície).

Para obter 5 PONTOS é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) na zona em primeira linha e de segunda linha:

FLD ≥ 2,5% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 80% dos locais considerados (em superfície).

E

FLD ≥ 1,5% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 20% dos locais considerados restantes (em superfície).

E

FLD ≥ 0,7% para 90% da superfície da zona em segunda linha de todos os locais considerados.

ESCRITORIOS EM SEGUNDA LINHA (NÃO EXPOSTOS DIRETAMENTE AS FACHADAS EXTERNAS)

Para obter 2 PONTOS é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) nos locais em segunda linha:

FLD ≥ 0,7% para 70% da superfície em 70% dos locais em segunda linha (em superfície).

Neste caso, é preciso efetuar a somatória das superfícies dos locais em segunda linha e verificar esta condição na escala global do edifício.

► **Nota:** Os pontos obtidos pelos escritórios em primeira linha podem ser acumulados com a pontuação obtida para os escritórios em segunda linha, mas não entre si.

OBSERVAÇÕES :

Estes patamares podem ser reduzidos em 0,5% sob certas condições particulares, exceto para os níveis em 0,7%. Ver Anexo – Método de Cálculo ao final do descritivo desta subcategoria 10.1.

Os percentuais se aplicam proporcionalmente às superfícies. Ver Anexo – Método de Cálculo ao final do descritivo desta subcategoria 10.1.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

PARA TODOS OS NIVEIS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os ambientes com FLD a considerar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e arquitetura humanizado; relatório cálculo FLD apresentando claramente os dados de condições exteriores e de configuração dos ambientes interiores.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório cálculo FLD atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.1.4 Qualidade do tratamento da iluminação natural

Esta exigência tem por objetivo garantir que a luz natural introduzida nos espaços seja de boa qualidade e não ofuscante. De fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser fonte de incômodo visual (principalmente ofuscamento direto ou indireto). Trata-se, portanto, de assegurar uma iluminação natural de qualidade, com prioridade para todos os espaços sensíveis ao ofuscamento.

Para obter 1 PONTO é necessário identificar as zonas dos edifícios sensíveis ao ofuscamento e estudar as condições de ofuscamento nestes locais. Este estudo visa essencialmente a mapear as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol ou do céu através das janelas, reflexão do sol sobre os edifícios vizinhos, contraste da luminância excessiva entre o exterior visto por uma janela e a parede à qual ela pertença, ou entre a janela e seu batente e guarnição, superfícies de luminância muito elevada em relação às superfícies vizinhas, etc.) e identificar os tipos de ofuscamento suscetíveis de interferir nas zonas identificadas (ofuscamento direto, ofuscamento por reflexão sobre superfícies brilhantes, ofuscamento embaçante).

Além disso, é preciso adotar medidas para proteger estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento nelas.

Exemplos de medidas podem ser:

- proteções solares exteriores, de preferência móveis, automatizadas ou não;
- brises fixos verticais ou horizontais, fixos ou móveis conforme a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;
- etc.

Para obter 3 PONTOS é preciso, além das exigências do 1 PONTO anterior, adotar medidas para conduzir, filtrar e/ou difundir a luz do dia nos espaços sensíveis a fim de controlar o aporte de iluminação natural. O desafio aqui é limitar o ofuscamento nestes espaços tratando a iluminação natural, seja conduzindo-a ou difundindo-a de uma zona a outra (por meio de superfícies refletoras, por exemplo), seja filtrando-a (por intermédio de dispositivos redutores da intensidade da luz, por exemplo)

Exemplos de medidas podem ser:

- dispositivos nas vidraças protegendo as circulações internas,
- implementação de superfícies verticais refletoras na margem das lajes para conduzir a luz para os andares inferiores,
- concepção dos espaços comuns para fazer refletir a iluminação natural de uma zona a outra,
- implementação de redutores de luz nos espaços sensíveis,
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e arquitetura humanizado; nota indicando os locais sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica vidros utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

SALAS DE AULA e DE TRABALHOS PRÁTICOS (ENSINO)

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia nos espaços sensíveis

Esta exigência tem por objetivo garantir que as salas de aula e de trabalhos práticos, com relação à iluminação natural (ver introdução da subcategoria), disponham de acesso à luz do dia (com ou sem vista direta para o exterior).

O nível BASE requer garantir acesso em 100% das salas de aula. O acesso à luz do dia designa o fato de dispor de acesso direto ou indireto à luz natural.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local, manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior nos espaços sensíveis

Esta exigência tem por objetivo garantir que as salas de aula e de trabalhos tenham acesso a vistas para o exterior.

O nível BASE requer o acesso a vistas (no plano horizontal de visão) em 100% das salas de aula e de trabalhos prático.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Dispor de iluminação natural mínima

Esta exigência tem por objetivo garantir uma iluminação mínima nos diferentes espaços. As exigências são, em seguida, diferenciadas para os quatro tipos de locais:

SALAS DE AULA DIRETAMENTE EXPOSTAS A FACHADAS EXTERNAS :

Para obter 1 PONTO é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) na zona em primeira linha:

FLD≥ 1,2% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 80% dos locais considerados (em superfície), e transmitir indicações à “organização” sobre a zona de implantação das estações de trabalho mais favorável à iluminação natural.

Para obter 2 PONTOS é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) na zona em primeira linha:

FLD≥ 2% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 80% dos locais considerados (em superfície)
FLD≥ 1,5% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 20% dos locais restantes (em superfície)

Para obter 5 PONTOS é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) na zona em primeira linha e na zona em segunda linha:

FLD≥ 2,5% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 80% dos locais considerados (em superfície)
FLD≥ 1,5% para 80% da superfície da zona em primeira linha, em 20% dos locais restantes (em superfície)
E
FLD≥ 0,7% para 90% da superfície da zona em segunda linha de todos os locais considerados.

SALAS DE AULA EM SEGUNDA LINHA (LOCAIS ACIMA NÃO DIRETAMENTE EXPOSTOS A FACHADAS EXTERNAS)

Para obter 2 PONTOS é requerido um fator de luz do dia mínimo (FLD) nos locais em segunda linha (idem aos locais acima, mas não diretamente expostos à área externa):

FLD≥ 0,7% para 70% da superfície de 70% dos locais em segunda linha.

Neste caso, é preciso efetuar a somatória das superfícies dos locais em segunda linha e verificar esta condição na escala global do edifício.

► **Nota:** Os pontos obtidos pelas salas de aula em primeira linha podem ser acumulados com a pontuação obtida para as salas de aula em segunda linha, mas não entre si.

OBSERVAÇÕES :

Estes patamares podem ser reduzidos em 0,5% sob certas condições particulares, exceto para os níveis em 0,7%. Ver Anexo – Método de Cálculo ao final do descritivo desta subcategoria 10.1.

Os percentuais se aplicam proporcionalmente às superfícies. Ver Anexo – Método de Cálculo ao final do descritivo desta subcategoria 10.1.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

PARA TODOS OS NIVEIS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os ambientes com FLD a considerar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e arquitetura humanizado; relatório cálculo FLD apresentando claramente os dados de condições exteriores e de configuração dos ambientes interiores.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório cálculo FLD atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.1.4. Qualidade do tratamento da iluminação natural

Esta exigência tem o objetivo de garantir que a luz natural introduzida nos espaços seja de boa qualidade e não ofuscante; de fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser uma fonte de incômodo visual. Trata-se, pois, de garantir um aporte de luz natural de boa qualidade, prioritariamente em todos os espaços sensíveis ao ofuscamento.

Para obter 1 PONTO é necessário identificar as zonas dos edifícios sensíveis ao ofuscamento e estudar as condições de ofuscamento nestes locais. Este estudo visa essencialmente identificar as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol ou do céu através das janelas, reflexão do sol sobre os edifícios vizinhos, contrastes da luminância excessiva vista por uma janela e a parede a que pertence, ou entre a janela e seu batente e guarnição, superfícies de luminância muito elevada em relação às superfícies vizinhas, etc.), e identificar os tipos de ofuscamentos suscetíveis de interferir nas zonas identificadas (ofuscamento direto, ofuscamento por reflexão sobre superfícies brilhantes, ofuscamento embaçante).

Além disso, é preciso adotar medidas para proteger estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento nelas.

Exemplos de medidas podem ser:

- proteções solares exteriores, de preferência móveis, automatizadas ou não;
- brises fixos verticais ou horizontais, fixos ou móveis conforme a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;

- etc.

Para obter 3 PONTOS é preciso, além das exigências do 1 PONTO anterior, adotar medidas para conduzir, filtrar e/ou difundir a luz do dia nos espaços sensíveis a fim de controlar o aporte de iluminação natural. O desafio aqui é limitar o ofuscamento nestes espaços tratando a iluminação natural, seja conduzindo-a ou difundindo-a de uma zona a outra (por meio de superfícies refletoras, por exemplo), seja filtrando-a (por intermédio de dispositivos redutores da intensidade da luz, por exemplo).

Exemplos de medidas podem ser:
- dispositivos nas vidraças protegendo as circulações internas,
- implementação de superfícies verticais refletoras na margem das lajes para conduzir a luz para os andares inferiores,
- concepção dos espaços comuns para fazer refletir a iluminação natural de uma zona a outra,
- implementação de redutores de luz nos espaços sensíveis,

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e arquitetura humanizado; nota indicando os locais sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica vidros utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

- etc.

GRANDES ESPAÇOS COMUNS DE CIRCULAÇÃO

Este quadro de avaliação se destina aos empreendimentos que apresentam este tipo de espaço. Este quadro se aplica aos grandes espaços comuns de circulação, tais como os corredores dos edifícios comerciais, as ruas internas ou ainda os halls. Convém, portanto, aplicá-lo aos espaços considerados pelo empreendedor como circulações de grande volume. As circulações usuais dos edifícios de escritórios e de hotéis, por exemplo, são abordadas no quadro “espaços associados (de qualquer tipo de edifício)”.

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia

Esta exigência tem por objetivo garantir que estes espaços tenham acesso à luz do dia; trata-se de evitar edifícios constituídos de uma sucessão de grandes espaços cegos.

Para o nível BASE é necessário otimizar o acesso à luz do dia nos grandes espaços comuns destinados à circulação, sendo exigida a identificação dos pontos focais desses grandes espaços comuns de circulação.

Os pontos focais são pontos que necessitam um aporte de luz natural, pelas atividades que neles ocorrem ou por sua própria natureza. A entrada do edifício é um ponto focal, outros pontos focais podem ser:

- pontos de parada prolongada para os clientes e/ou funcionários: áreas de descanso para os clientes (onde podem ser instalados bancos, espaços recreativos, áreas de jogos para as crianças, etc.);
- pontos de parada para os empregados dos comércios (pontos de “informações”, ponto de “recepção”, etc.).
- pontos particulares ao empreendimento que foram identificados pelo empreendedor como sensíveis do ponto de vista do conforto visual e que necessitam de um aporte de luz natural por sua posição e/ou pelas atividades que abrigam: pontos nas proximidades de uma lanchonete, por exemplo (espaços potencialmente favoráveis a filas de espera), escadas, zonas de escadas rolantes, etc.

Estes pontos dependem do projeto e da configuração dos espaços comuns internos. Há, portanto, pelo menos um ponto focal em qualquer tipo de edifício tratado neste referencial.

Para o nível BASE também é preciso garantir o acesso direto (em primeira linha) à luz do dia em cada ponto focal identificado anteriormente. O acesso à luz do dia pode ser obtido por meio de vidraças que dão diretamente para o exterior ou por um aporte de luz vertical (poços de luz, átrios, etc.).

Observação: A penetração de luz natural nos grandes espaços comuns de circulação não deve ser intena demais, pontualmente, para evitar o ofuscamento e o recurso muito forte à iluminação artificial nos espaços adjacentes destes pontos de aporte de luz natural. De fato, a profusão de luz natural muito localizada não é necessariamente favorável.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os pontos focais considerados e as medidas adotadas para garantir o acesso a luz do dia em cada um.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior

Esta exigência tem por objetivo garantir que os grandes espaços de circulação também tenham acesso a vistas para o exterior.

Se o empreendimento comportar apenas um único ponto focal, o nível BASE requer o acesso a vistas para o exterior a partir desse ponto focal.

Se o empreendimento comportar pelo menos dois pontos focais, é preciso otimizar o acesso a vistas para o exterior, no plano horizontal de visão, nesses grandes espaços comuns de circulação, e os pontos são atribuídos da seguinte maneira :

1 PONTO – a partir de 30% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

2 PONTOS – a partir de 50% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

3 PONTOS - a partir de 75% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

4 PONTOS – acesso a vistas para o exterior em 100% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

Notas:

Vale lembrar que estes pontos focais devem ter acesso à luz do dia. A obtenção desses pontos exige que certos locais dentre estes percentual tenham mais acessos a vistas exteriores.

Deve-se arredondar para o inteiro superior o número obtido para o acesso a vistas a partir dos pontos focais, no caso de 2 pontos focais terem sido identificados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 1 a 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os pontos focais considerados e o percentual de pontos com vistas para o exterior.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Dispor de iluminação natural mínima nas zonas de ocupação

Esta exigência tem o objetivo de garantir uma iluminação mínima nas zonas de ocupação que necessitem. A exigência anterior garante o aporte de luz natural de modo qualitativo e esta trata da garantia da provisão de iluminação natural suficiente de modo quantitativo. Trata-se de garantir, de modo quantitativo, uma iluminação natural suficiente.

O cálculo do FLD deve ser efetuado por nível (no caso do empreendimento possuir níveis distintos), ou seja, o FLD médio deve ser superior ou igual a 0,5% para cada nível. O cálculo deve ser efetuado para toda a superfície dos espaços comuns (neste caso não são determinadas zonas de trabalho, como é feito para os escritórios), no nível do piso, devendo ser considerados os sombreamentos e anteparos próximos e distantes.

Observação: os estacionamentos não são considerados neste requisito.

Para obter 1 PONTO é requerido um FLD médio ≥ 0,5% para todos os grandes espaços comuns de circulação.

Para obter 2 PONTOS, além das exigências do critério 1 PONTO anterior, deve ser obtido um FLD médio ≥ 1% para todos os grandes espaços comuns de circulação OU um FLD mínimo ≥ 0,5% para todos eles.

Para obter 3 PONTOS, além das exigências do critério 2 PONTOS anterior, deve ser obtido um FLD médio ≥ 1% para todos os grandes espaços comuns de circulação E um FLD mínimo ≥ 0,5% para todos estes espaços. Estas duas condições devem ser atendidas para a obtenção dos 3 pontos.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

PARA TODOS OS NIVEIS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os grandes espaços comuns de circulação com FLD a considerar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.

Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; relatório cálculo FLD apresentando claramente os dados de condições exteriores e de configuração dos ambientes interiores.

Auditoria da EXECUÇÃO: relatório cálculo FLD atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.1.4. Qualidade do tratamento da luz natural

Esta exigência tem o objetivo de garantir que a luz natural introduzida nos espaços seja de boa qualidade e não ofuscante; de fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser uma fonte de incômodo visual (principalmente ofuscamento).

Para obter 1 PONTO é necessário garantir uma luz natural de qualidade nos grandes espaços comuns dedicados à circulação.

É necessário identificar os espaços sensíveis ao ofuscamento e estudar as condições de ofuscamento nestes espaços. Este estudo visa essencialmente tratar as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol ou do céu através das janelas, reflexão do sol sobre os edifícios vizinhos, contrastes da luminância excessiva entre o exterior visto em uma janela e a parede a que pertença ou entre a janela e seu batente e guarnição, superfícies de luminância muito elevadas em relação às superfícies vizinhas, etc.) e identificar os tipos de ofuscamentos suscetíveis de interferir nos espaços identificados (ofuscamento direto, ofuscamento por reflexão sobre superfícies brilhantes, ofuscamento de névoa).

Além disso, é preciso adotar medidas para proteger estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento nestes espaços.

Exemplos de medidas podem ser:

- proteções solares externas de preferência móveis, automatizadas ou não;

- brises verticais ou horizontais, fixos ou móveis conforme a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;
- etc.

Para obter 3 PONTOS é preciso, além das exigências do 1 PONTO anterior, adotar medidas para conduzir, filtrar e/ou difundir a luz do dia nas zonas sensíveis dos grandes espaços comuns de circulação com a finalidade de controlar o aporte de luz natural nestas zonas. O desafio é limitar o ofuscamento nestas zonas por meio do tratamento da luz do dia, quer seja a conduzindo ou a difundindo de uma zona a outra (utilizando superfícies refletivas, por exemplo) ou a filtrando (utilizando dispositivos filtrantes, por exemplo).

Exemplos de medidas podem ser:

- dispositivos envidraçados cobrindo as circulações internas;
- instalação de superfícies verticais refletoras nas lajes para conduzir a luz através dos pisos inferiores;
- concepção dos espaços comuns para que haja a reflexão da luz natural de uma zona a outra;
- instalação de filtros de luz nos espaços sensíveis;
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os espaços sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica vidros utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

ÁREAS DE VENDAS (COMÉRCIO)

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia

Esta exigência tem por objetivo garantir que as áreas de vendas tenham acesso à luz do dia; trata-se de evitar edifícios comerciais constituídos de uma sucessão de grandes espaços cegos.

O nível BASE, para um empreendimento que não possua espaços comuns de circulação de clientes, exige garantir o acesso à luz do dia na linha dos caixas, se houver.

O nível BASE não se aplica aos empreendimentos que possuem espaços comuns de circulação de clientes.

Para obter 3 PONTOS deve-se adotar medidas para otimizar o acesso à luz do dia nas áreas de vendas. Salienta-se que o acesso à luz do dia nestes espaços não é uma exigência do empreendedor, mas que é desejável estimulá-los a atender este requisito. Assim, os projetistas podem conceber o empreendimento considerando a possibilidade do usuário acessar a luz do dia posteriormente, por exemplo, por meio da concepção do envelope do edifício de tal maneira que alguns usuários possam abri-lo a partir de seus espaços de vendas; é igualmente exigida a redação de um parágrafo no Caderno de Encargos da “organização”, estimulando-a a acessar a luz natural a partir de seus espaços privativos.

Sendo assim, para empreendimentos que não possuam espaços comuns de circulação de clientes, esses 3 PONTOS são obtidos se o acesso à luz do dia for possível em pelo menos 50% da superfície das áreas de vendas.

E, para empreendimentos que possuam espaços comuns de circulação de clientes, esses 3 PONTOS são obtidos se forem adotadas medidas que permitam o acesso à luz do dia para uma porção significativa (em superfície) de seus espaços de vendas privativos, mas nenhuma porcentagem é estabelecida.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando o percentual em área de vendas com acesso a luz do dia.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores estimulando os futuros usuários a otimizar o acesso à luz natural em seus espaços de vendas.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior

Esta exigência tem o objetivo de garantir que as áreas de vendas tenham acesso a vistas para o exterior.

Para obter 2 PONTOS são requeridas medidas para otimizar o acesso a vistas para o exterior (no plano horizontal de visão) nas áreas de vendas. Os projetistas podem conceber o empreendimento dando ao usuário a possibilidade de acessar as vistas externas posteriormente, por exemplo, por meio da concepção do envelope do edifício no plano horizontal de visão de tal maneira que alguns usuários possam abri-lo a partir de seus espaços de vendas; é igualmente exigida a redação de um parágrafo no Caderno de Encargos da “organização”, estimulando-a a acessar as vistas. O atendimento a esta exigência agrega 2 pontos.

Sendo assim, para empreendimentos que não possuam espaços comuns de circulação de clientes, esses 2 PONTOS são obtidos se o acesso a vistas for possível em pelo menos 50% da superfície das áreas de vendas.

E, para empreendimentos que possuam espaços comuns de circulação de clientes, esses 2 PONTOS são obtidos se forem adotadas medidas que permitam ao ocupante o acesso a vistas em uma porção significativa (em superfície) de seus espaços de vendas privativos, mas nenhuma porcentagem é estabelecida.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando o percentual em área de vendas com acesso a vistas para o exterior.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita loca ; manual destinado aos usuários / gestores estimulando os futuros usuários a otimizar o acesso a vistas para o exterior em seus espaços de vendas.

10.1.3. Dispor de iluminação natural mínima nas zonas de ocupação

Esta exigência não se aplica às áreas de vendas.

10.1.4. Qualidade do tratamento da luz natural

Esta exigência tem o objetivo de garantir que a luz natural introduzida nos espaços seja de boa qualidade e não ofuscante; de fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser uma fonte de incômodo visual. Trata-se de garantir um aporte de luz natural não ofuscante nas áreas de vendas e de adotar medidas para limitar o ofuscamento nos locais sensíveis.

Para tanto, requer-se, para a obtenção de 2 PONTOS, identificar as zonas sensíveis ao ofuscamento (dentre as áreas de vendas) e estudar as condições de ofuscamento nestas zonas. Este estudo visa essencialmente a identificar as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol ou do céu através das janelas, reflexão do sol sobre os edifícios vizinhos, contrastes da luminância excessiva entre o exterior visto por uma janela e a parede a que pertença, ou entre a janela e seu batente e guarnição, superfície de luminância muito elevada em relação às superfícies vizinhas, etc.) e identificar os tipos de ofuscamentos suscetíveis de interferir sobre as zonas identificadas (ofuscamento direto, ofuscamento por reflexão sobre superfícies brilhantes, ofuscamento embaçante).

Além disso, é preciso adotar medidas para proteger estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento nestas zonas.

Exemplos de medidas podem ser:

- proteções solares externas móveis, automatizadas ou não;
- brises verticais ou horizontais, fixos ou móveis segundo a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os espaços sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica vidros utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

HALL DE EXPOSIÇÕES

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia

Esta exigência tem por objetivo garantir que estes espaços tenham acesso à luz do dia.

Para o nível BASE é necessário identificar os pontos focais dos halls de exposições. Os pontos focais são pontos que necessitam um aporte de luz natural, pelas atividades que neles ocorrem ou por sua própria natureza.

A entrada do edifício é um ponto focal, outros pontos focais podem ser: Outros pontos focais podem ser:

- pontos de parada prolongada para os visitantes, expositores e funcionários: áreas de descanso para os visitantes (onde podem ser instalados bancos, espaços recreativos, áreas de jogos para as crianças, etc.);
- pontos de parada para os expositores e seus funcionários (pontos de “informações”, ponto de “recepção”, etc.);
- pontos particulares ao empreendimento que foram identificados pelo empreendedor como sensíveis do ponto de vista do conforto visual e que necessitam de um aporte de luz natural por sua posição e/ou pelas atividades que abrigam: pontos nas proximidades de um restaurante ou lanchonete, por exemplo (espaços potencialmente favoráveis a filas de espera), escadas, etc.

Estes pontos dependem do projeto e da configuração dos espaços comuns internos. Há, portanto, pelo menos um ponto focal em qualquer tipo de edifício tratado neste referencial.

Para o nível BASE também é preciso garantir o acesso direto (em primeira linha) à luz do dia em cada ponto focal identificado anteriormente. O acesso à luz do dia pode ser obtido por meio de vidraças que dão diretamente para o exterior ou por um aporte de luz vertical (poços de luz, átrios, etc.).

Observação: A penetração de luz natural nos halls de exposições não deve ser intensa demais, pontualmente, para evitar o ofuscamento e o recurso muito forte à iluminação artificial nos espaços adjacentes destes pontos de aporte de luz natural. De fato, a profusão de luz natural muito localizada não é necessariamente favorável.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os pontos focais considerados e as medidas adotadas para garantir o acesso a luz do dia em cada um.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2. Dispor de acesso à vistas para o exterior

Esta exigência tem por objetivo garantir que o hall também tenha acesso a vistas para o exterior.

Se o empreendimento comportar apenas um único ponto focal, o nível BASE requer o acesso a vistas para o exterior a partir desse ponto focal.

Se o empreendimento comportar pelo menos dois pontos focais, é preciso otimizar o acesso a vistas para o exterior, no plano horizontal de visão, e os pontos são atribuídos da seguinte maneira :

1 PONTO – a partir de 30% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

2 PONTOS – a partir de 50% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

3 PONTOS - a partir de 75% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

4 PONTOS – acesso a vistas para o exterior em 100% dos pontos focais identificados no requisito anterior.

Notas:

Deve-se arredondar para o inteiro superior o número obtido para o acesso a vistas a partir dos pontos focais, no caso de 2 pontos focais terem sido identificados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 1 a 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os pontos focais considerados e o percentual de pontos com vistas para o exterior.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Dispor de uma iluminação natural mínima

Esta exigência tem por objetivo garantir uma iluminação mínima no hall de maneira quantitativa. Este aporte de luz natural é muito importante sobretudo nas fases de montagem/desmontagem das exposições.

Para obter 2 PONTOS, é preciso garantir um aporte de iluminação natural no hall graças à integração da abertura na fachada: relação entre superfície translúcida e superfície de fachada superior ou igual a 20% com transmissão de luz mínima de 50%.

Para obter 3 PONTOS, é preciso garantir um aporte de iluminação natural no hall graças à integração da abertura na fachada: relação entre superfície translúcida e superfície de fachada superior ou igual a 30% com transmissão de luz mínima de 50%.

IMPORTANTE: a superfície de fachada de que se trata é a superfície total da fachada do hall considerado.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando o cálculo do percentual de superfícies translúcidas na fachada e a taxa de transmissão de luz prevista.

Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica dos vidros utilizados e atualização da nota de cálculo, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos; manual destinado aos usuários / gestores.

10.1.4. Qualidade do tratamento da luz natural

Esta exigência tem o objetivo de garantir que a luz natural introduzida nos espaços seja de boa qualidade e não ofuscante; de fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser uma fonte de incômodo visual (principalmente ofuscamento), e ir de encontro à atividade da exposição.

Para se obter 3 PONTOS, é necessário identificar os espaços sensíveis ao ofuscamento e estudar as condições de ofuscamento nestes espaços. Este estudo visa essencialmente tratar as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol, reflexão do sol sobre os edifícios vizinhos, contrastes da luminância excessiva entre o exterior visto em uma janela e a parede a que pertença ou entre a janela e seu batente e guarnição, superfícies de luminância muito elevadas em relação às superfícies vizinhas, etc.) e identificar os tipos de ofuscamentos suscetíveis de interferir nos espaços identificados (ofuscamento direto, ofuscamento por reflexão sobre superfícies brilhantes, ofuscamento de névoa);

Além disso, é preciso adotar medidas para proteger estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento nestes espaços.

Exemplos de medidas podem ser:
- proteções solares externas de preferência móveis, automatizadas ou não;
- brises verticais ou horizontais, fixos ou móveis conforme a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;
- etc.

Observação: para um hall de exposições, é particularmente importante preocupar-se com a radiação solar direta sobre as superfícies do piso. De fato, a radiação solar direta frequentemente pode ir de encontro às atividades de uso e operação. Assim, devem ser implementados sistemas para atenuá-la no mínimo durante os períodos de exposição. De outro lado, durante as fases de montagem/desmontagem, esta radiação solar direta não constitui uma restrição particular.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os espaços sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica vidros utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

HOTÉIS

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia em espaços sensíveis em relação à iluminação natural

No nível BASE é necessário garantir o acesso à luz do dia em certos espaços característicos do setor hoteleiro.

No nível BASE o acesso à luz do dia é exigido:

- em 100% das "áreas vitais" dos espaços privativos dos clientes: mesmo se o cliente permanece em seus espaços privativos principalmente à noite, áreas vitais sem acesso à luz do dia devem ser evitadas;

  Nota: Denominam-se «áreas vitais» as áreas dos espaços privativos suscetíveis de serem ocupadas de maneira prolongada pelo cliente: dormitórios e outros cômodos de ocupação prolongada eventual (sala de estar, escritório, etc.). O banheiro, a cozinha e os toaletes não estão incluídos.

- em 100% das áreas de alimentação frequentadas pelos clientes, exceto no caso de uma restrição particular ligada ao contexto, como por exemplo, local urbano denso (onde as restrições impostas pelo entorno possam impossibilitar a abertura da fachada nestes espaços), restaurante de subsolo (quando restrições impostas pelo próprio projeto, como técnicas, econômicas, etc. exijam a localização do restaurante no subsolo).

  Notas : Uma sala de restaurante que objetive criar uma atmosfera diferenciada faz parte das exceções e será tratada de forma especial, como por exemplo, um espaço que represente uma zona de transição que permita ao pessoal de serviço passar das zonas menos iluminadas aos locais iluminados. Um balizamento com iluminação artificial dos caminhos e obstáculos também é exigido para este tipo de espaço.

  Exceto para esses casos, que deverão ser justificados, as áreas de alimentação frequentadas pelos clientes devem ter acesso à luz do dia.

Para obter 1 PONTO , o acesso à luz do dia é exigido em pelo menos 60% dos salões e/ou salas de estar. Esta exigência é proporcional às superfícies. Quando um ambiente tem acesso à luz do dia, contabilizar sua superfície em uma soma de superfícies S1. A exigência é atendida se S1 representar pelo menos 60% da superfície total dos salões.

Para obter 2 PONTOS, o acesso à luz do dia é exigido em 100% dos salões e/ou salas de estar. Esta exigência é proporcional às superfícies. Quando um ambiente dispõe de acesso à luz do dia, contabilizar sua superfície em uma soma de superfície S1. A exigência é atendida se S1 representar 100% da superfície total dos salões.

► **Nota:** As duas pontuações acima não se acumulam.

Outros pontos são adicionados no caso de acesso à luz do dia nas circulações horizontais frequentadas pelos clientes.

Notas:

Por "circulações frequentadas pelos clientes" entendem-se as circulações que ligam entre si os espaços característicos da atividade hoteleira (recepção, dormitórios, áreas de alimentação, ambientes de piscinas). Tratam-se, portanto, dos corredores que ligam os dormitórios (nos andares), dos corredores que ligam a recepção e os dormitórios, daqueles que ligam a recepção e as áreas de alimentação, etc. Não se tratam das circulações utilizadas unicamente pelos funcionários e não se tratam das áreas relacionadas em « grandes espaços comuns de circulação ».

Por "acesso à luz natural" entende-se que a luz do dia deve ser percebida em qualquer ponto dos espaços, qualquer que seja a posição dos usuários. Pode-se tratar de vista por meio de uma

abertura (janela, vidraça, claraboia, etc.), de vista através de uma fonte de luz ou de uma vista em uma zona iluminada pela luz natural.

O método de cálculo consiste em :

1. efetuar a soma total das superfícies dos espaços abertos considerados (áreas de descanso e circulações frequentadas pelos clientes) SOMA S

2. delimitar as zonas onde o acesso à luz natural é garantido em qualquer ponto

3. para todas as zonas onde o acesso à luz natural é garantido, contabilizar a superfície total da zona em uma soma de superfícies S1

4. efetuar a soma S1.

5. a exigência é atendida se S1/S ≥ XX%

Para obter 1 PONTO , o acesso à luz do dia é exigido em pelo menos 20% da superfície das circulações frequentadas pelos clientes e das áreas de descanso abertas.

Para obter 2 PONTOS, o acesso à luz do dia é exigido em pelo menos 30% da superfície das circulações frequentadas pelos clientes.

Para obter 3 PONTOS, o acesso à luz do dia é exigido em pelo menos 50% da superfície das circulações frequentadas pelos clientes.

► **Nota:** Os pontos obtidos nas circulações frequentadas pelos clientes e nos salões podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e TODOS OS PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os percentuais dentre os diversos espaços com acesso a luz do dia.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior nos espaços sensíveis em relação à iluminação natural

Esta exigência tem por objetivo garantir que estes espaços tenham acesso a vistas para o exterior (no plano horizontal de visão).

Trata-se de garantir o acesso à luz do dia em certos espaços característicos do setor hoteleiro.

Para o nível BASE o acesso às vistas é exigido:

- em 100% das "áreas vitais" dos espaços privativos dos clientes: mesmo que o cliente permaneça em seus espaços privativos principalmente à noite, estes ambientes sem acesso a vistas devem ser evitados.

  Nota: Denominam-se «áreas vitais» as áreas dos espaços privativos suscetíveis de serem ocupadas de maneira prolongada pelo cliente: dormitórios e outros cômodos de ocupação prolongada eventual (sala de estar, escritório, etc.). O banheiro, a cozinha e os toaletes não estão incluídos.

- em 100% das áreas de alimentação frequentadas pelos clientes, exceto no caso de uma restrição particular ligada ao contexto, como por exemplo, local urbano denso (onde as restrições impostas pelo entorno possam impossibilitar a abertura da fachada nestes espaços), restaurante de subsolo (quando restrições impostas pelo próprio projeto, como técnicas, econômicas, etc. exijam a localização do restaurante no subsolo).

  Notas : Uma sala de restaurante que objetive criar uma atmosfera diferenciada faz parte das exceções e será tratada de forma especial, como por exemplo, um espaço que represente uma zona de transição que permita ao pessoal de serviço passar das zonas menos iluminadas aos locais iluminados. Um balizamento com iluminação artificial dos caminhos e obstáculos também é exigido para este tipo de espaço.

  Exceto para esses casos, que deverão ser justificados, as áreas de alimentação frequentadas pelos clientes devem ter acesso às vistas.

Para obter 1 PONTO , o acesso às vistas é exigido em pelo menos 60% dos salões e/ou salas de estar. Esta exigência é proporcional às superfícies. Quando um ambiente tem acesso a vistas, contabilizar sua superfície em uma soma de superfícies S1. A exigência é atendida se S1 representar pelo menos 60% da superfície total dos salões.

Para obter 2 PONTOS, o acesso a vistas é exigido em 100% dos salões e/ou salas de estar. Esta exigência é proporcional às superfícies. Quando um ambiente dispõe de acesso a vistas, contabilizar sua superfície em uma soma de superfície S1. A exigência é atendida se S1 representar 100% da superfície total dos salões.

► **Nota:** As duas pontuações acima não se acumulam.

Outros pontos são adicionados no caso de acesso à vistas nas circulações horizontais frequentadas pelos clientes.

Notas:

Por "circulações frequentadas pelos clientes" entendem-se as circulações que ligam entre si os espaços característicos da atividade hoteleira (recepção, dormitórios, áreas de alimentação, ambientes de piscinas). Tratam-se, portanto, dos corredores que ligam os dormitórios (nos andares), dos corredores que ligam a recepção e os dormitórios, daqueles que ligam a recepção e as áreas de alimentação, etc. Não se tratam das circulações utilizadas unicamente pelos funcionários e não se tratam das áreas relacionadas em « grandes espaços comuns de circulação ».

O método de cálculo consiste em :

1. efetuar a soma total das superfícies dos espaços abertos considerados (áreas de descanso e circulações frequentadas pelos clientes) SOMA S

2. delimitar as zonas onde o acesso às vistas é garantido em qualquer ponto

3. para todas as zonas onde o acesso às vistas é garantido, contabilizar a superfície total da zona em uma soma de superfícies S1

4. efetuar a soma S1.

5. a exigência é atendida se S1/S ≥ XX%

Para obter 1 PONTO , o acesso às vistas é exigido em pelo menos 10% da superfície das circulações frequentadas pelos clientes.

Para obter 2 PONTOS , o acesso às vistas é exigido em pelo menos 20% da superfície das circulações frequentadas pelos clientes.

Para obter 3 PONTO , o acesso às vistas é exigido em pelo menos 30% da superfície das circulações frequentadas pelos clientes.

Para obter 4 PONTO , o acesso às vistas é exigido em pelo menos 50% da superfície das circulações frequentadas pelos clientes.

► **Nota:** Os pontos obtidos nas circulações frequentadas pelos clientes e nos salões podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e TODOS OS PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os percentuais dentre os diversos espaços com acesso às vistas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Dispor de iluminação natural mínima nas zonas de ocupação

Para obter PONTOS nesse requisito, é necessário obter um fator de luz do dia mínimo (FLD) na zona em primeira linha e na zona em segunda linha nos espaços privativos dos clientes e/ou nas áreas de alimentação frequentadas pelos clientes.

Para trazer o máximo de luz natural aos espaços em segunda linha ou aos locais não situados próximos a fachadas voltadas para o exterior, convém trabalhar com certos parâmetros, como os fatores de reflexão das paredes, a utilização de prateleiras de luz (que redirecionam uma parte da iluminação para o interior), a utilização de iluminação indireta, o aproveitamento das partes altas das aberturas envidraçadas, etc.

Além disso, deve-se cuidar para não tornar desconfortáveis eventuais estações de trabalho situadas na fachada, em função de uma iluminação natural excessiva, sobretudo com relação às zonas em segunda linha desses locais. Com esta finalidade, é possível adotar dispositivos móveis de modulação do aporte de luz natural nas estações em primeira linha sem degradar demais o FLD daquelas mais afastadas (ex: abertura envidraçada composta de uma parte baixa ocultável e de uma parte alta).

Devem se consideradas, em conjunto, as condições de conforto acústico (ver categoria 9) de forma a evitar que anteparos acústicos se tornem obstáculos à penetração da luz natural.

Para obter 3 PONTOS, exige-se a manutenção de um fator de luz do dia mínimo FLD mínimo ≥ 1,5% para 80% (em superfície) das áreas vitais de 80% da superfície dos ESPAÇOS PRIVATIVOS DOS CLIENTES.

Para verificar este requisito, adotar o seguinte método :

- considerando o conjunto dos espaços privativos dos clientes, somar o total das superfícies das áreas vitais (soma S);
  Nota: denominam-se «áreas vitais» todos os espaços privativos suscetíveis de ocupação prolongada pelo cliente: dormitórios e outros cômodos de ocupação prolongada eventual (sala de estar, escritório, etc.) - o banheiro, a cozinha e os toaletes não estão incluídos;

- delimitar a “zona de estudo” dos espaços considerados - a zona de estudo corresponde à zona de profundidade (em relação à fachada) igual a duas vezes a distância vertical entre:
- plano da cama e o nível do teto, nos dormitórios;
- plano das mesas e o nível do teto para as outras áreas vitais;

- calcular o FLD para cada área vital, não esquecendo de levar em conta os sombreamentos próximos e distantes;

- se o FLD (mínimo) de 1,5% for respeitado em 80% da superfície da zona de estudo do espaço considerado, contabilizar a superfície total do espaço considerado em uma soma de superfícies S1;

- efetuar a soma total das superfícies dos espaços S1;

- efetuar a soma dos ambientes (somatória dos S1);

A exigência é atendida quando S1/Stotal ≥ 80%, assim, apenas 80% do conjunto das áreas vitais (em superfície) devem atender à exigência FLD≥ 1,5% em 80% da superfície do espaço considerado.

Para obter 4 PONTOS, exige-se a manutenção de um fator de luz do dia mínimo FLD mínimo ≥ 1,5% para 80% (em superfície) de 80% da superfície dos ESPAÇOS DE ALIMENTAÇÃO FREQUENTADOS PELOS CLIENTES.

Para verificar este requisito, a zona de estudo corresponde à área de profundidade (em relação à fachada) igual a duas vezes a distância vertical entre o plano das mesas e o nível do teto. As fachadas a serem consideradas para determinar essa zona de estudo são todas as fachadas voltadas para o exterior.

► **Nota 1:** Os diferentes pontos podem ser acumulados.

► **Nota 2:** Certas condições particulares (não acumuláveis) existem e permitem reduzir os patamares anteriores. São elas :

- reduzir 0,5% do limite quando os locais são utilizados de modo intermitente,
- reduzir 0,5% do limite quando estiver previsto trabalho com microcomputadores ou projeções em telas.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

3 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os espaços com FLD a considerar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; relatório cálculo FLD apresentando claramente os dados de condições exteriores e de configuração dos ambientes interiores.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório cálculo FLD atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.1.4. Evitar o ofuscamento direto ou indireto

Esta exigência acrescenta 2 PONTOS e tem por objetivo garantir que a luz natural introduzida nos espaços seja de boa qualidade e não ofuscante; de fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser fonte de incômodos visuais (sobretudo ofuscamento).

Trata-se assegurar uma luz natural de qualidade em todos os espaços sensíveis ao ofuscamento, para tanto é preciso :

- identificar os espaços sensíveis ao ofuscamento e estudar as condições de ofuscamento nesses espaços.
  Nota: Este estudo visa essencialmente identificar as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol, reflexão do sol nos edifícios vizinhos, contraste de luminância excessivo entre uma abertura e a parede na qual ela se insere, contraste de luminância excessivo entre uma abertura e seu batente ou guarnição, superfície de luminância alta demais com relação às superfícies vizinhas, etc.) e identificar os tipos de ofuscamento suscetíveis de ocorrer nas zonas identificadas (ofuscamento direto, ofuscamento refletido por reflexão em superfícies brilhantes, ofuscamento por embaçamento);
- adotar medidas para proteger estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento.

Exemplos de medidas podem ser:

- proteções solares externas de preferência móveis, automatizadas ou não;
- brises verticais ou horizontais, fixos ou móveis conforme a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os espaços sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica vidros utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

- etc.

GALPÕES (LOGÍSTICA / SERVIÇO DE EXPEDIÇÃO DE MERCADORIAS)

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia

Nesta exigência, que acrescenta 2 PONTOS, convém prever um acesso à luz natural nos locais anexos (locais de carga, casa das caldeiras, área de resíduos).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior

Esta exigência tem por objetivo garantir que os galpões tenham acesso a vistas para o exterior.

O nível BASE requer o acesso a vistas para o exterior a partir da zona de docas ou cais.

Nos galpões de logística:

Para obter 1 PONTO* é requerido o acesso a vistas externas garantido a partir da zona de carga e descarga para mais de 15% do alinhamento das docas ou cais.

Para obtar 2 PONTOS* é requerido o respeito a uma superfície mínima de abertura da fachada em relação à superfície do galpão de 2m² para 1.000m² de galpão.

► * Estes pontos não podem ser acumulados.

Nos galpões de serviços de expedição de mercadorias:

Para obter 1 PONTO* é requerido o acesso a vistas externas garantido a partir da zona de carga e descarga para mais de 20% do alinhamento das docas ou cais.

Para obtar 2 PONTOS* é requerido o acesso a vistas externas garantido a partir da zona de carga e descarga para mais de 50% do alinhamento das docas ou cais.

► * Estes pontos não podem ser acumulados.

Nota: O alinhamento da zona de docas ou cais a ser levado em conta pode se estender, em função do empreendimento, ao "alinhamento de carga", ou ao "alinhamento de expedição / recepção", ou ainda ao "alinhamento da área de articulação".

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e TODOS OS PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os percentuais dentre os diversos espaços com acesso às vistas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Dispor de iluminação natural mínima

Esta exigência tem por objetivo garantir uma iluminação mínima nas zonas que dela necessitem; a exigência anterior garantia o aporte de luz natural nos espaços de modo qualitativo; trata-se, aqui, de garantir uma iluminação natural suficiente de modo quantitativo.

Nos galpões de logística:

Para obter 2 PONTOS é requerido fator de luz do dia mínimo FLD mínimo ≥ 1% em 70% dos locais considerados (em superfície)

Para obter 3 PONTOS é requerido fator de luz do dia mínimo FLD mínimo ≥ 1,5% em 70% dos locais considerados (em superfície) e FLD mínimo ≥ 1% em 20% dos locais considerados restantes (em superfície).

Nos galpões de serviços de expedição de mercadorias:

Para obter 2 PONTOS é requerido fator de luz do dia mínimo FLD mínimo ≥ 1,5% em 70% dos locais considerados (em superfície).

Para obter 3 PONTOS é requerido fator de luz do dia mínimo FLD mínimo ≥ 2% em 70% dos locais considerados (em superfície) e FLD mínimo ≥ 1,5% em 20% dos locais considerados restantes (em superfície).

Nota: A exigência de iluminação mínima com luz natural para os galpões não distingue zonas em primeira linha de zonas em segunda linha. A exigência refere-se a 70% da superfície total de galpão.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

TODOS OS PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os espaços com FLD a considerar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; relatório cálculo FLD apresentando claramente os dados de condições exteriores e de configuração dos ambientes interiores.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório cálculo FLD atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.1.4. Qualidade do tratamento da luz natural

Esta exigência tem por objetivo garantir que a luz natural introduzida nos galpões seja de boa qualidade e não ofuscante; de fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser fonte de incômodos visuais (sobretudo ofuscamento).

A obtenção de 3 PONTOS requer:

- identificar os espaços sensíveis ao ofuscamento e estudar as condições de ofuscamento nesses espaços - este estudo visa essencialmente identificar as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol, reflexão do sol nos edifícios vizinhos, contraste de luminância excessivo entre uma abertura e a parede na qual ela se insere, contraste de luminância excessivo entre uma abertura e seu batente ou guarnição, superfície de luminância alta demais com relação às superfícies vizinhas, etc.) e identificar os tipos de ofuscamento suscetíveis de ocorrer nas zonas identificadas (ofuscamento direto, ofuscamento refletido por reflexão em superfícies brilhantes, ofuscamento por embaçamento),
- adotar medidas para proteger estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento.

Exemplos de medidas podem ser:

- proteções solares externas de preferência móveis, automatizadas ou não;
- brises verticais ou horizontais, fixos ou móveis conforme a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os espaços sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica elementos de vedação utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

GALPÕES COM TEMPERATURA CONTROLADA (FRIGORÍFICOS)

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia

Esta exigência não é considerada neste referencial para estes espaços.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior

Esta exigência tem por objetivo garantir que os galpões tenham acesso a vistas para o exterior.

Para obter 1 PONTO* é requerido o acesso a vistas para o exterior garantido a partir da zona de carga e descarga para 10% do alinhamento das docas ou cais.

Para obter 2 PONTOS* é requerido o acesso a vistas para o exterior garantido a partir da zona de carga e descarga para mais de 15% do alinhamento das docas ou cais.

►* Estes pontos não podem ser acumulados

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e TODOS OS PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os percentuais dentre os diversos espaços com acesso às vistas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Dispor iluminação natural mínima

Esta exigência tem por objetivo garantir uma iluminação mínima nas zonas que necessitem; a exigência anterior garantia o aporte de luz natural nos espaços de modo qualitativo; trata-se, aqui, de garantir uma iluminação natural suficiente de modo quantitativo.

Para obter 1 PONTO* é necessário garantir um aporte de iluminação natural a partir da integração das aberturas das portas das docas ou cais nos galpões com temperatura controlada positiva ou nas zonas de docas ou cais dos galpões com temperatura controlada negativa, sem exigência de porcentagem.

Para obter 3 PONTOS* é necessário garantir um aporte de iluminação natural a partir da integração das aberturas translúcidas na fachada: relação entre a superfície translúcida e a superfície da fachada, incluindo as portas das docas ou cais superior à 5% para os galpões com temperatura controlada positiva ou para as zonas de docas ou cais dos galpões com temperatura controlada negativa.

► * Estes pontos não podem ser acumulados.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os percentuais de superfícies que permitem a iluminação natural.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica elementos de vedação utilizados; nota atualizada indicando os percentuais de superfícies que permitem a iluminação natural, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

ESPAÇOS ASSOCIADOS (TODOS OS TIPOS DE EDIFÍCIOS)

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia nos espaços sensíveis

Esta exigência tem por objetivo garantir que os "espaços sensíveis" em relação à iluminação natural (ver introdução da subcategoria) tenham acesso à luz do dia (com ou sem vista direta para o exterior).

O nível BASE requer garantir o acesso à luz do dia nos seguintes espaços associados:

- 100% das áreas de descanso fechadas, da recepção e das áreas de descanso dos funcionários.
- Outros espaços sensíveis em relação à iluminação natural, mas sem exigência de porcentagem. Deve ser realizada uma reflexão sobre estes espaços a fim de que o acesso à luz do dia seja garantido em alguns deles. Não há exigências de porcentagem de superfície para estes espaços.
  Nota : um "espaço sensível" em relação à iluminação natural corresponde a qualquer espaço onde o acesso à luz natural constitui um desafio. Trata-se, aqui, de outros espaços sensíveis que não os já mencionados na exigência. São, assim, incluídos nesta exigência as áreas de alimentação, cozinhas, salas de reunião, enfermarias, áreas de descanso, auditórios, salas de aula, centros de documentação, áreas de alimentação não frequentadas pelos clientes, ambientes de piscinas, salas de leitura, creches, etc.

Nas CIRCULAÇÕES:

Para obter 1 PONTO* é preciso garantir acesso à luz do dia em pelo menos 30% da superfície das circulações.

Para obter 2 PONTOS* é preciso garantir acesso à luz do dia em pelo menos 50% da superfície das circulações.

Em ambos os casos, o método de cálculo é o mesmo que o indicado anteriormente para os espaços sensíveis.

Nota: As circulações horizontais e verticais a serem consideradas neste quadro são as circulações usuais de pé direito baixo e relativamente estreitas, cuja função principal é permitir o acesso a vários locais. As circulações de grande volume são abordadas no quadro "grandes espaços comuns de circulação". E as circulações horizontais "usuais" dos hotéis são abordadas no quadro "espaços dos edifícios de hotelaria".

Nos OUTROS ESPAÇOS SENSÍVEIS:

Para obter 1 PONTO* é preciso garantir acesso à luz do dia em pelo menos 40% da superfície dos espaços sensíveis em relação à iluminação natural mencionados na exigência.

Para obter 2 PONTOS* é preciso garantir acesso à luz do dia em pelo menos 60% da superfície dos espaços sensíveis em relação à iluminação natural mencionados na exigência.

O método de cálculo para ambas pontuações é o seguinte :

- Efetuar a soma total S das superfícies dos espaços considerados.
- Para todos os espaços em que o acesso à luz do dia é garantido, contabilizar a superfície total do espaço em uma soma de superfícies S1.
- A exigência é atendida se S1/S ≥ % indicado.

► * Os pontos referentes às CIRCULAÇÕES e aos ESPAÇOS SENSIVEIS podem ser acumulados.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE e PONTOS DIVERSOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os percentuais de acesso à luz natural requeridos ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os percentuais de acesso à luz natural disponibilizados nos espaços específicos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior nos espaços sensíveis

Esta exigência tem por objetivo garantir que os espaços associados tenham acesso a vistas para o exterior:

O nível BASE requer garantir o acesso a vistas (no plano horizontal de visão) nos seguintes espaços associados:

- Em 100% das áreas de descanso fechadas, recepções, áreas de descanso dos funcionários.

- Outros espaços sensíveis, mas sem exigência de porcentagem. Deve ser realizada uma reflexão sobre estes espaços a fim de que o acesso às vistas também seja garantido em alguns deles. Não há exigências de porcentagem de superfície para este pré-requisito.
  Nota : um "espaço sensível" corresponde a qualquer espaço onde o acesso à luz natural constitui um desafio. Trata-se, aqui, de espaços sensíveis outros que não os já mencionados na exigência. São, assim, incluídos nesta exigência as áreas de alimentação, salas de reunião, enfermarias, áreas de descanso, auditórios, salas de aula, centros de documentação, salas de leitura, creches.

Nas CIRCULAÇÕES:

Para obter 1 PONTO* é preciso garantir acesso a vistas (no plano horizontal de visão) em pelo menos 50% da superfície das circulações. O método de cálculo é o mesmo que o apresentado no parágrafo 10.1.1 acima.

Nos OUTROS ESPAÇOS SENSÍVEIS:

Para obter 1 PONTO* é preciso garantir acesso acesso a vistas (no plano horizontal de visão) em pelo menos 40% da superfície dos espaços sensíveis.

Para obter 2 PONTOS* é preciso garantir acesso a vistas (no plano horizontal de visão) em pelo menos 60% da superfície dos espaços mencionados na exigência.

O método de cálculo é o mesmo que o apresentado no parágrafo 10.1.1 acima.

► * Os pontos referentes às CIRCULAÇÕES e aos ESPAÇOS SENSIVEIS podem ser acumulados.

Observação: A vista para o exterior deve ser garantida também nos locais com iluminação indireta, através de paredes envidraçadas que delimitem outros espaços. Trata-se, aqui, de um lado de respeitar uma exigência que representa, de algum modo, uma "salvaguarda" que garante que os funcionários tenham a possibilidade de dirigir o olhar ao longe (o que é repousante), e de outro lado, de respeitar o equilíbrio psicológico dos ocupantes.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e PONTOS DIVERSOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os percentuais de acesso à luz natural requeridos ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; nota indicando os percentuais de acesso à luz natural disponibilizados nos espaços específicos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Dispor de uma iluminação natural mínima

Esta exigência tem por objetivo garantir uma iluminação natural mínima nos espaços associados sensíveis.

Para obter 2 PONTOS é requerido fator de luz do dia mínimo FLD mínimo ≥ 1% em 70% da superfície de 70% dos espaços sensíveis (em superfície).

São "espaços sensíveis" (expostos ou não em fachadas voltadas para o exterior) em relação à iluminação natural, qualquer espaço de permanência prolongada no qual os usuários necessitem de acesso à luz natural; dito de outra forma, em que o acesso à luz do dia é um desafio. Estes espaços podem ser as áreas de alimentação (exceto em condições particulares), os halls, as eventuais áreas de descanso dos funcionários, a enfermaria, as salas de reunião, as salas de conferência, auditórios além de outros espaços onde se desenvolvem atividades específicas que necessitam da luz do dia: salas de leitura, bibliotecas, centros de documentação, creches.

OBSERVAÇÕES :

Estes patamares podem ser reduzidos em 0,5% sob certas condições particulares, exceto para os níveis em 0,7%. Ver Anexo – Método de Cálculo ao final do descritivo desta subcategoria 10.1.

Os percentuais se aplicam proporcionalmente às superfícies. Ver Anexo – Método de Cálculo ao final do descritivo desta subcategoria 10.1.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando os ambientes com FLD a considerar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e arquitetura humanizado; relatório cálculo FLD apresentando claramente os dados de condições exteriores e de configuração dos ambientes interiores.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório cálculo FLD atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.1.4. Qualidade do tratamento da luz natural

Esta exigência tem por objetivo garantir que a luz natural introduzida nos espaços seja de boa qualidade e não ofuscante; de fato, um aporte de luz natural não controlado pode ser fonte de incômodos visuais (sobretudo ofuscamento, direto ou indireto).

Para obter 1 PONTO é necessário identificar os espaços sensíveis ao ofuscamento e estudas as condições de ofuscamento nesses espaços. Este estudo visa essencialmente identificar as fontes potenciais de ofuscamento (visão direta do sol, reflexão do sol nos edifícios vizinhos, contraste de luminância excessivo entre uma abertura e a parede na qual ela se insere, contraste de luminância excessivo entre uma abertura e seu batente ou guarnição, superfície de luminância alta demais com relação às superfícies vizinhas, etc.) e identificar os tipos de ofuscamento suscetíveis de ocorrer nas zonas identificadas (ofuscamento direto, ofuscamento refletido por reflexão em superfícies brilhantes, ofuscamento por embaçamento).

Além disso, é preciso adotar medidas para protege estas zonas em relação ao sol a fim de limitar o ofuscamento.

Exemplos de medidas podem ser:

- proteções solares exteriores, de preferência móveis, automatizadas ou não;
- brises fixos verticais ou horizontais, fixos ou móveis conforme a necessidade, adaptados à atividade e às diferentes orientações;
- etc.

Para obter 2 PONTOS é preciso, além das exigências do 1 PONTO anterior, adotar medidas para conduzir, filtrar e/ou difundir a luz do dia nos espaços sensíveis com a finalidade de controlar o aporte de luz natural nestas zonas. O desafio é limitar o ofuscamento nestas zonas por meio do tratamento da luz do dia, quer seja a conduzindo ou a difundindo de uma zona a outra (utilizando superfícies refletivas, por exemplo) ou a filtrando (utilizando dispositivos filtrantes, por exemplo).

Exemplos de medidas podem ser:
- dispositivos envidraçados cobrindo as circulações internas;
- instalação de superfícies verticais refletoras nas lajes para conduzir a luz através dos pisos inferiores;
- concepção dos espaços comuns para que haja a reflexão da luz natural de uma zona a outra;
- instalação de filtros de luz nos espaços sensíveis;
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e arquitetura humanizado; nota indicando os locais sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: ficha técnica vidros utilizados ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

OUTROS ESPAÇOS CARACTERÍSTICOS DA ATIVIDADE
(PARA ATIVIDADES NÃO COBERTAS PELOS ESPAÇOS ANTERIORES)

Estas exigências são específicas para qualquer ambiente cujo tipo de ocupação não tenha sido coberto nos itens anteriores nesta subcategoria.

São exemplos:
- sala de espetáculos em um teatro, espaço de opéra, etc.,
- galeria de um museu,
- sala de restauração para um restaurante,
- etc.

10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia nos espaços sensíveis

O nível BASE requer o respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando claramente as necessidades especificas de cada ambiente em que o acesso à luz natural seja uma exigência ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.

Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura .
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo à luz natural.

10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior nos espaços sensíveis

O Nível BASE requer o respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando claramente as necessidades especificas de cada ambiente em que o acesso às vistas para o exterior seja uma exigência ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura .
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual destinado aos usuários / gestores explicitando as condições de não obstáculo às vistas.

10.1.3. Criação de espaços com um nível mínimo de iluminação natural e um tratamento ótimo da qualidade da luz natural

O conforto visual na iluminação natural é aqui caracterizado por dois indicadores: o nível de iluminação, e a qualidade do tratamento da luz.

O nível BASE é atingido desde que uma das duas condições seguintes seja preenchida:

- respeito ao programa ou às prescrições contratuais do empreendedor para cada um destes dois indicadores

OU

- definição de três níveis de desempenho para cada indicador: BASE, BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS e respeito à prática corrente local atual justificada por um estudo de iluminação natural dos espaços característicos da atividade em relação a estes dois indicadores.

Para obter 3 PONTOS, o nível BOAS PRÁTICAS, derivado da definição anterior, deve ser alcançado e justificado por um estudo de iluminação natural dos espaços característicos da atividade em relação a estes dois indicadores.

Para obter 5 PONTOS, o nível MELHORES PRÁTICAS, derivado da definição anterior, deve ser alcançado e justificado por um estudo de iluminação natural dos espaços característicos da atividade em relação a estes dois indicadores.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE, 3 ou 5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades contendo os indicadores de conforto visual a considerar ; definição dos três níveis de desempenho a considerar para cada indicador ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura.

Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura e arquitetura humanizado; relatório cálculo dos indicadores estabelecidos.

Auditoria da EXECUÇÃO: relatório cálculo dos indicadores estabelecidos atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual destinado aos usuários / gestores.

ANEXO - MÉTODO DE CÁLCULO GERAL DO FATOR DE LUZ DO DIA (FLD)

■ Para verificar as exigências relacionadas ao nível de iluminação natural mínima, o método de cálculo é o seguinte:

1. Efetuar a somatória total S das superfícies dos locais considerados.

2. Delimitar a “zona em primeira linha” e a “zona em segunda linha” de cada local considerado: o limite entre estas duas zonas se situa à profundidade (em relação à(s) fachada(s)) voltadas diretamente para o exterior) igual a duas vezes a distância vertical entre o plano de trabalho e o nível do teto - esse limite deve ser considerado para todas as fachadas voltadas para o exterior de um local.

A altura do plano de trabalho é função das atividades exercidas. Por definição, ela é igual aos valores abaixo:

Atividades	Altura do plano de trabalho (m)
Escritórios, salas de aula, espaços privativos dos clientes (hotéis)	0,70
Creches	0
Galpões, circulações	0
Outros espaços	Valor padrão: 0,70

3. Calcular o FLD de cada local considerando a sua totalidade e todas as máscaras de sombreamento próximas e distantes. Uma faixa de 50 cm na periferia do local poderá ser excluída do perímetro de estudo. Esta opção deverá ser justificada no relatório do estudo e levará em conta a futura implantação das estações de trabalho (se ela for conhecida).

4. Se o FLD mais alto correspondente ao nível visado for respeitado na zona de primeira linha do local: contabilizar a superfície total deste local em uma somatória de superfícies S1.

5. Se o FLD mais baixo correspondente ao nível visado for respeitado na zona de estudo do local: contabilizar a superfície total deste local em uma somatória de superfícies S2.

6. Efetuar a somatória de S1 e S2 na escala do edifício.

7. Aplicar a condição:

Se S1/S ≥ x%, (x=70 ou 80% conforme o local)

E

se S2 = S – S1,

LOGO a exigência é atendida.

Sendo:

S = somatória total das superfícies dos locais considerados (escritórios e salas de aula).

S1 = somatória total das superfícies dos locais que atendem à exigência mais alta do FLD na zona de primeira linha;

S2 = somatória total das superfícies dos locais que atendem à exigência mais branda do FLD na zona de primeira linha.

Observações :

Existem certas condições particulares (não cumulativas) que permitam a redução dos patamares citados anteriormente. Estas condições são as seguintes:

- Reduzir os fatores em 0,5% quando os locais são utilizados de modo intermitente;
- Reduzir os fatores em 0,5% quando for previsto trabalho com microcomputadores ou dispositivos de projeção.

As reduções de patamar não se aplicam às exigências já limitadas a 0,7% de FLD.

As fachadas a serem consideradas para a determinação das zonas de estudo são todas as fachadas voltadas ao exterior.

Em complemento para o critério 2 PONTOS, exclusivamente para os espaços de escritórios, o nível de FLD ≥ 0,7% deve ser respeitado em 90% da superfície da zona em segunda linha para todos os locais considerados (superfície total em relação ao edifício).

Este guia não exige a utilização de um software em particular. No entanto, uma malha máxima em função do uso e da superfície ao solo dos locais deverá ser utilizada a fim de realizar o cálculo de FLD (ver quadro abaixo) :

Tipologia de espaço	Malha máxima (m * m)
Escritórios (individual, coletivo, aberto), salas de aula e de trabalhos práticos, espaços privativo dos clientes nos hotéis	0,5 * 0,5
Grandes espaços comuns de circulação, áreas de alimentação frequentadas pelos clientes nos hotéis	0,8 * 0,8
Galpões de logística e dos serviços de expedição de mercadorias	1 * 1
Espaços associados, espaços característicos de atividade não coberta por um dos quadros do referencial	A justificar em função do espaço e das malhas definidas acima.

Notas:

Para trazer luz natural para espaços em segunda linha ou não situados em fachadas voltadas para o exterior, convém trabalhar certos parâmetros como os fatores de reflexão das paredes, a utilização de prateleiras de luz (remetendo uma parte da iluminância para locais mais profundos), o aproveitamento das partes elevadas das aberturas envidraçadas), etc.

Deve-se evitar a iluminação natural abundante nas estações de trabalho localizadas nas fachadas mais desconfortáveis, especialmente em relação às zonas em segunda linha detes locais. Para esta situação, podem-se adotar dispositivos móveis e modulares de entrada de luz natural sobre as estações de trabalho em primeira linha, sem reduzir muito o FLD das estações mais distantes (ex: janelas compostas de partes altas opacas e de partes altas translúcidas).

Deve-se observar, também, que as condições acústicas do ambiente (ver categoria 9) sejam tratadas adequadamente, evitando que janelas mais ou menos altas e opacas dificultem a entrada de luz natural.

LEMBRETES:

O fator de reflexão luminosa rho (ρ) (também chamado LRV) corresponde à quantidade de luz refletida pelo material no conjunto do espectro visível. Ele traduz, portanto, a taxa de luz refletida pelo revestimento interno, por exemplo, e leva em conta a claridade, a cor, a textura. Ele se exprime em percentual e varia de 0 a 100 % conforme a natureza das paredes (claridade, cor, saturação, textura, empoeiramento, etc.).

O fator L*, geralmente dado pelos fabricantes, corresponde à claridade e dá conta da percepção visual que o olho humano tem deste material. Ele é mais característico da claridade (claro, escuro) do revestimento interno, por exemplo.

O coeficiente a ser levado em conta para o cálculo dos FLD solicitados é o coeficiente rho (ρ) (ou LRV).

Os fatores de reflexão das paredes (tetos, paredes e pisos) têm uma incidência preponderante no cálculo do fator de luz do dia e da iluminação artificial, assim como sobre o controle des luminâncias .

Boas condições de equilíbrio de luminância geralmente ocorrem em um local se o fator de reflexão:

- do teto é superior a 70 %;
- das paredes está situado entre 50 e 70 %;
- do piso está situado entre 10 e 30 %.

Exemplos de fatores de reflexão :

Elemento	A partir de	até
Reboco de gesso branco (novo e seco)	70%	80%
Reboco de gesso branco (velho)	30%	60%
Teto branco (polido)	65%	70%
Painel de fibra de madeira, branco	70%	75%
Pintura branca a têmpera	65%	75%
Concreto (claro)	40%	50%
Concreto (velho)	5%	15%
Parede de tijolos (nova)	10%	30%
Parede de tijolos (velha)	5%	15%
Contraplacado de madeira (creme novo)	50%	60%
Contraplacado de madeira (creme velho)	30%	40%
Madeira bétula clara, faia e bordo	55%	65%
Carvalho claro	40%	50%
Carvalho escuro	15%	40%
Acaju e nogueira	15%	40%
Cortiça	10%	30%
Tintas amarelas	30%	45%
Tintas vermelhas	10%	20%
Tintas azuis	10%	20%
Tintas cinzas	15%	25%
Tintas marrom escuro	10%	20%
Veludo preto	0,5%	1%
Papel de parede preto	0,3%	0,5%
Ferro branco	68%	70%
Prata (polida)	88%	93%
Níquel (polido)	53%	63%
Alumínio (polido)	65%	75%

Fontes **[A] [F] [E]** – Guia da iluminação interna dos locais de trabalho

10.2 Iluminação artificial confortável

Desafios ambientais

A iluminação artificial deve ser concebida para utilização na ausência ou de modo complementar à iluminação natural, em função de razões ligadas ao uso racional de energia, tratadas na Categoria 4 – "Energia", que define a utilização de iluminação artificial somente quando necessária.

As características importantes a considerar são o nível de iluminância, as soluções que garantem um bom equilíbrio das luminâncias (luminárias com baixa ou muito baixa luminância) e evitam o ofuscamento, e a qualidade da luz emitida.

Do ponto de vista quantitativo, o primeiro indicador a ser considerado é o nível de iluminância médio a ser mantido nos ambientes em função de seus usos, correspondendo aos valores mínimos admissíveis, abaixo dos quais os valores de iluminância não devem se situar (segundo a norma NBR ISO/CIE 8995-1 [G]). O referencial define também os limites para se garantir uma boa uniformidade de iluminação, definida pela relação U calculada entre a iluminância mínima (Imini) e a iluminância média (Imédia).

Do ponto de vista qualitativo, as duas outras características consideradas são a temperatura de cor (T_C) e o índice de reprodução de cores (IRC).

Convém precisar que os critérios associados a estes parâmetros quantitativos e qualitativos são especificados de acordo com o tipo de ambiente, e que em alguns casos muito raros (quando se buscam efeitos arquitetônicos particulares) o empreendedor poderá afastar-se um pouco deles, mas sempre com prudência.

Além disso, a satisfação relativa ao conforto visual varia de um indivíduo a outro, sendo desejável que se permita aos dos edifícios escolares e de escritórios controlar seu meio visual, de forma a permitir adaptações de acordo com as necessidades de cada um. Este controle deve ser possível graças ao fracionamento da iluminação em geral, à instalação de controles de graduação de luz ou de uma rede de tomadas elétricas, etc.

Observação importante: no caso de empreendimentos entregues a uma "organização" que se encarregará do arranjo final dos espaços, as disposições desta subcategoria não devem der assumidas de modo efetivo pelo empreendedor.

As exigências serão atendidas se este incluir cláusulas no Caderno de Encargos da "Organização" correspondentes às exigências a serem sejam atendidas.

Exigências

10.2.1 Dispor de um nível ótimo de iluminância

O nível BASE desta exigência tem por objetivo garantir que os ambientes internos recebam uma iluminação artificial suficiente e adaptada à atividade que neles é exercida.

Requer-se a obtenção de uma capacidade mínima de iluminância a ser mantida (em lux) em cada um destes espaços. Este nível de iluminância médio a ser mantido leva em conta principalmente a manutenção e a limpeza das luminárias, assim como a depreciação do fluxo luminoso das lâmpadas. Esses níveis de iluminância são detalhados por tipo de espaço e por tarefa conforme estabelecido na norma NBR ISO/CIE 8995-1.

Além dos níveis de iluminância em lux, o equilíbrio das luminâncias, os efeitos de reflexão e o trabalho com microcomputadores ou dispositivos de projeção, também são fatores considerados durante o processo de especificação das lâmpadas e luminárias.

Os níveis descritos na norma poderão, portanto, em função destes parâmetros (atividade, tarefa, trabalho com microcomputadores ou dispositivos de projeção) ser modulados para proporcionar um conforto ótimo aos usuários. Tem-se, por exemplo, os espaços em que o reconhecimento das cores é necessário e outros em que o trabalho com microcomputadores ou dispositivos de projeção o torne irrelavante.

Os níveis de iluminância médios a serem mantidos no plano de trabalho, na zona circundante ou na zona de fundo não são valores médios a serem obtidos no local, mas sim valores de iluminância média a manter, abaixo dos quais não se deve considerar.

A iluminância a ser disponibilizada deve considerar a depreciação deste nível de iluminância ao longo do tempo (ver o Guia da iluminação interna dos locais de trabalho – Construir um projeto sustentável, da A.F.E).

Nota : Os Escritórios podem ser tratados da mesma forma que os « Laboratórios de informática » das escolas mencionados na norma NBR ISO/CIE 8995-1 quando o ambiente for ocupado por períodos curtos, ou quando as dimensões ou os contrastes dos detalhes das tarefas a serem realizadas forem grandes, ou quando forem previstas atividades com mcirocomputadores ou projeção em telas.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando para cada ambiente o nível de iluminância requerido ; diretrizes projeto arquitetura, projeto instalações elétricas e projeto luminotécnica, se houver.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, projeto instalações elétricas e projeto luminotécnica, se houver ; memorial descritivo do projeto de instalações elétricas e/ou de luminotécnica contendo as especificações de lâmpadas e luminárias, assim como o quadro de iluminâncias por ambiente.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra (memorial descritivo do projeto de instalações elétricas e/ou de luminotécnica contendo as especificações de lâmpadas e luminárias, assim como o quadro de iluminâncias por ambiente ; fichas técnicas lâmpadas e/ou conjunto lâmpada/luminárias) ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.2.2 Garantir uma boa uniformidade da iluminação

O objetivo desta exigência é garantir que uma relação mínima entre a iluminância mínima (Emin) e a iluminância média (Emédio) seja atingida na zona de trabalho. A uniformidade da iluminação artificial dos locais deve respeitar as seguintes condições, em função des níveis visados.

Para alcançar 1 PONTO* é preciso adotar os indicadores requeridos para as diferentes “zonas de trabalho” na norma NBR ISO/CIE 8995-1.

Para alcançar 3 PONTOS*, convém obter uma iluminação artificial com uma uniformidade de pelo menos 0,1 superior aos fatores de uniformidade do critério 1 PONTO * anterior. Por exemplo, em espaços com uniformidade requerida de 0,7 pela norma, a demonstração de seu alcance garante a obtenção de 1 PONTO, e sendo a uniformidade igual a 0,7 + 0,1 = 0,8, sobe-se para 3 PONTOS atendidos.

► *** Estes pontos não podem ser acumulados.**

Observações:

1) O coeficiente de uniformidade U se baseia na norma NBR ISO/CIE 8995-1 que estabelece, para cada local, uma iluminância mínima e uma iluminância média, em uma grade normalizada em função da superfície do local, ao final de um tempo de funcionamento normalizado. Essas iluminâncias são de cálculo complexo, sendo usualmente efetuado por meio de softwares específicos.

2) A uniformidade deve ser calculada sem iluminação complementar. Se não houver iluminação geral, a iluminação complementar deve respeitar os níveis de uniformidade.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto arquitetura, projeto instalações elétricas e projeto luminotécnica, se houver.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, projeto instalações elétricas e projeto luminotécnica, se houver ; relatório da simulação do fator de uniformidade ; memorial descritivo do projeto de instalações elétricas e/ou de luminotécnica contendo as especificações de lâmpadas e luminárias.

Auditoria da EXECUÇÃO: documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.2.3 Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial e procurar um equilíbrio das luminâncias do ambiente luminoso interno

Esta exigência tem por objetivo evitar o ofuscamento nos ambientes e procurar um equilíbrio das luminâncias .

No nível BASE é preciso identificar as condições de ofuscamento na iluminação artificial e adotar medidas justificadas e satisfatórias para evitá-lo. Estas medidas devem respeitar as recomendações da norma NBR ISO/CIE 8995-1.

Trata-se, neste nível, de estudar as condições de ofuscamento na iluminação artificial e de adotar soluções de "projeto" para evitá-lo (escolha e posicionamento das luminárias, etc.). O trabalho deve ser feito sobre diferentes tipos de ofuscamento devido à iluminação artificial:

- ofuscamento direto, provocado pelas luminárias (escolha de luminárias adequadas, evitar discordâncias na escolha das luminárias, reflexão sobre o seu posicionamento);
- ofuscamento por contraste, provocado, por exemplo, por objetos luminosos presentes em locais pouco iluminados - neste caso, deve-se buscar adequar o posicionamento destas diferentes fontes luminosas entre si e em relação aos objetos ou locais a serem iluminados (mesas, etc.), por exemplo, não posicionar uma luminária muito viva ao nível da mesa de trabalho, sobretudo se o ambiente já possuir uma iluminação ambiente ou de fundo filtrada ou fraca;
- ofuscamento por reflexão ou pela diminuição do contraste, devido à reflexão de uma luminosidade intensa sobre as superfícies brilhantes - deve-se buscar, principalmente, limitar o ofuscamento direto ou por reflexão de paredes (podendo ser utilizados materiais difusores com grades de rolagem para mascarar as fontes luminosas, limitar o uso de pinturas brilhantes, etc.). A norma NBR ISO/CIE 8995-1 fixa os limites pelo método tabular do Índice de Ofuscamento Unificado da CIE (UGR).

Para uma atividade visual confortável o sistema de iluminação instalado deve, em todos os ambientes ocupados de todos os tipos de edificação:

- evitar o ofuscamento direto, quer seja proveniente da luz natural (luz do sol = 1 000000000 cd/m2) ou de luminárias; os tubos fluorescentes possuem luminâncias médias de 6000 cd/m2 (Exemplos: Tubo T12: 6000 cd.m-2, Tubo t8 10000 cd.m-2, Tubo t5 15000 cd.m-2) e as lâmpadas incandescentes de 20000 cd/m2;
- evitar o ofuscamento indireto produzido pela reflexão da luz sobre uma superfície reflectiva, caso, em geral, das superfícies brilhantes ou escuras;
- evitar sombreamentos nos planos de trabalho;
- utilizar uma composição espectral da luz adaptada às tarefas:
- branco quente < 3300 K (lâmpadas fluorescentes compactas, halógenas com filamentos de tungstênio ou lâmpadas LED)
- branco neutro > 3300 K < TC < 5300 K
- branco frio > 5300 K (luz natural) geralmente associada à iluminação > 500 lux.
- adotar um bom índice de reprodução de cores compensando um baixo nível de iluminância, em certos casos.

Para obter 2 PONTOS*, é possível optar por uma entre as duas medidas seguintes :

- Efetuar um estudo das condições de equilíbrio das luminâncias do ambiente interno e adotar medidas justificadas e satisfatórias. Trata-se aqui de fazer um estudo de equilíbrio das luminâncias a fim de evitar os contrastes excessivos das luminâncias. É preciso mostrar que o equilíbrio das luminâncias foi estudado e que elas mantêm uma relação aceitável entre si.

- Calcular a taxa de ofuscamento de desconforto (UGR). Os valores obtidos para os locais sensíveis ao ofuscamento respeitam os valores preconizados na norma NBR ISO/CIE 8995-1 . O método utilizado está em conformidade com o protocolo descrito nessa mesma norma.

Observações: A qualidade da iluminação geralmente é dada pela luminância ou brilho da fonte, e se expressa em candela/m2.

Para obter 3 PONTOS* é preciso realizar uma análise dos contrastes das luminâncias devidas à iluminação natural e artificial durente todo o período de ocupação. De fato, é muito frequente, por razões meteorológicas e psicológicas, ter um complemento em iluminação artificial para se obter um nível de iluminação confortável. Este complemento, durante algumas horas do dia (ao nascer do sol, por exemplo) pode aumentar o contraste das luminâncias, gerando, assim, desconforto visual.

Este estudo deverá, assim, levar em conta as diferentes fontes de luz artificial e natural em função das horas de ocupação dos ambientes.

A título informativo, as relações de contraste variam, nas boas práticas, entre 1/3 e 1/20 em função das zonas de luminância e das fontes de luz. Além dos contrastes das luminâncias, o estudo poderá tentar garantir fornecer o tempo todo um nível de iluminação adaptado à atividade exercida nestes espaços.

► *** Estes pontos não podem ser acumulados.**

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE, 2 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura, projeto instalações elétricas e projeto luminotécnica, se houver.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura, projeto instalações elétricas e projeto luminotécnica, se houver ; nota indicando os locais sensíveis ao ofuscamento ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas.

Auditoria da EXECUÇÃO: documentos de vistoria de entrega da obra; fichas técnicas lâmpadas e/ou conjunto lâmpada/luminárias ; estudo das condições de ofuscamento e medidas adotadas atualizado, caso tenham ocorrido modificações a partir dos projetos ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.2.4 Garantir uma qualidade agradável da luz emitida

Esta exigência tem por objetivo garantir uma qualidade agradável da luz emitida.

A obtenção de 1 PONTO requer que os quatro pontos seguintes sejam abordados e alcançados:

- realizar uma reflexão sobre as temperaturas de cor e índices de reprodução de cores IRC em função do contexto do empreendimento e do conforto procurado;
- respeitar as recomendações da norma NBR ISO/CIE 8995-1 a respeito de temperaturas de cor (T_C) e de índices de reprodução de cores R_a, sempre que houverem para os ambientes presentes na edificação;
- respeitar as temperaturas de cor identificadas como as melhor adaptadas a cada espaço ou tarefas;
- adotar índice de reprodução de cores das lâmpadas que equipam as luminárias superiores ou iguais a 80.

Este 1 PONTO requer o respeito aos índices de reprodução de cores míminos, e as temperaturas de cor prescritas na norma NBR ISO/CIE 8995-1 como as melhor adaptadas às atividades, ao contexto do projeto e ao conforto procurado. De fato, as medidas adotadas em relação às temperaturas de cor dependem:

- do tipo de local e da atividade nele desenvolvida.
- da atmosfera que se deseja criar - a tipologia do edifício e a estratégia de iluminação implementada podem, de fato, alterar a temperatura da luz escolhida; edifícios que dispõem se iluminação geral e funcional podem se contentar com as temperaturas clássicas (entre 3000K e 4000K), ao passo que edifícios que dispõem de iluminação arquitetônica, de valorização ou de acentuação com cenografias podem utilizar temperaturas de cor diferenciadas;
- do "padrão" do edifício: quanto mais o edifício tender à simplicidade, mais a iluminação será funcional, sempre assegurando o conforto visual dos espaços.

O critério 2 PONTOS é destinado aos locais onde a atividade realizada requer uma distinção fina das cores. Para essas áreas, as lâmpadas utilizadas devem cumprir com um índice de reprodução de cores (Ra ou IRC) IRC ≥ 90.

Um índice de reprodução de cores IRC superior ou igual a 80 permite obter uma visão correta das cores na maioria das situações. Já um IRC de 90 dá uma visão mais precisa das cores. Podemos tomar como exemplo ambientes com atividades muito específicas, tais como atividades de laboratório, tipografia, etc.

Para alcançar 3 PONTOS e garantir uma qualidade visual agradável nos ambientes, deve ser realizado um estudo de iluminação em função da atividade, do contexto e do conforto buscado em cada espaço, levando em conta pelo menos três dos seguintes critérios, dentre os quais o equilíbrio de luminâncias:

- nível de iluminância ótima (em lux),
- condições de ofuscamento da iluminação artificial (identifcar previamente as zonas sensíveis ao ofuscamento),
- condições de equilíbrio das luminâncias no ambiente interno,
- qualidade da luz emitida (T_C e IRC - temperatura de cor e índice de reprodução de cores).

Nota : Os espaços a considerar aqui são os espaços sensíveis em relação a todos os critérios de iluminação artificial citados acima. Pode se tratar, por exemplo, de todos os espaços nos quais uma atividade necessite de uma iluminação artificial confortável. Considera-se que os galpões de e serviços de expedição de mercadorias entram nesta categoria.

Para obter essa pontuação, além do estudo, devem ser implementadas as soluções nele identificadas como sendo as mais adequadas.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1, 2 e 3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades contendo os indicadores de iluminação artificial a considerar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto instalações elétricas e luminotécnica, se houver.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e luminotécnica, se houver ; nota a respeito das reflexões realizadas a respeito da qualidade da luz artificial emitida.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; resultados das medições dos indicadores previstos ; documentos de vistoria de entrega da obra ; fichas técnicas de lâmpadas e luminárias ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

10.2.5 Controle do ambiente visual pelos usuários

Esta exigência tem por objetivo garantir aos usuários o controle de seu ambiente visual.

Para obter 2 PONTOS é preciso instalar dispositivo(s) funcional(is) que permitam aos usuários agir sobre a iluminação nos espaços. Trata-se aqui de dispositivos simples de acionamento das luminárias. Esses dispositivos podem ser gerais ou localizados (plano de trabalho por exemplo), em função da estratégia de iluminação escolhida (iluminação de fundo + tarefas, por exemplo).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades identificando ambientes com demanda por controle pelo usuário ; diretrizes projeto instalações elétricas e luminotécnica, se houver.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e luminotécnica, se houver.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ;manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"

A organização do plano de massa e dos espaços externos, a orientação das aberturas envidraçadas, as vistas para o exterior interferem no conforto visual

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"

Desempenhos "visuais" dos produtos

Categoria 4 "Energia"

Favorecer a iluminação natural tem como consequência, em geral, a redução do consumo de energia elétrica para a iluminação artificial

Categoria 7 "Manutenção "

As aberturas envidraçadas e os sistemas de iluminação artificial necessitam de fácil acesso e simplicidade na conservação e manutenção

Categoria 8 "Conforto higrotérmico"

Grandes aberturas envidraçadas frequentemente conduzem a situações de superaquecimento no verão, a desperdícios térmicos adicionais e assimetrias de radiação no inverno

Categoria 9 "Conforto acústico"

Numerosas ou grandes aberturas envidraçadas podem ser desfavoráveis ao conforto acústico e constituir-se em pontos frágeis para o isolamento acústico

Interações com o SGE

Anexo A.8 – Documentos para a “organização”

Estímulo no Caderno de Encargos da “Organização” para o aproveitamento da luz natural e/ou dos acessos a vistas nos espaços da organização.

Cláusula a inserir no Caderno de Encargos da “Organização” considerando as condições de iluminação artificial a serem respeitadas pela organização.

Referências

[A] Norme EN 12464-1"Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1 : Lieux de travail intérieur", version en vigueur, AFNOR. (Norma EN 12464-1 "Luz e iluminação – Iluminação dos locais de trabalho – Parte 1: Locais de trabalho interno", versão em vigor, AFNOR).

[B] Construire avec la lumière naturelle – Guide « Bâtir le Développement Durable » - Marc Fontoynont, Michel Perraudeau, Pascale Avouac- CSTB Editions / ADEME. (Construir com a luz natural – Guia «Construir o Desenvolvimento Sustentável» - Marc Fontoynont, Michel Perraudeau, Pascale Avouac- CSTB Edições / ADEME).

[C] SLL Lighting Guide 7: Office Lighting ? (SLL Guia de iluminação 7: Iluminação de escritórios ?).

[D] Commissioning Code L: Lighting (CIBSE)? (Código de Comissionamento L: Iluminação (CIBSE)?).

[E] SLL Lighting Handbook (CIBSE)? (SLL Manual de Iluminação (CIBSE)?).

[F] International Energy Agency, "Daylight in Buildings: a source book on daylighting systems and components", IEA SHC Task 21 report, 2000. (Agência Internacional de Energia, "Iluminação natural em edifícios: livro de referência sobre sistemas e componentes de iluminação natural", IEA SHC Relatório de tarefas 21, 2000).

[G] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBRISO/CIE8995-1– Iluminação de Ambientes de Trabalho - Parte 1: Interior. Rio de Janeiro. 2013.

CONFORTO OLFATIVO

11

Introdução

O campo de conhecimento dos efeitos dos agentes poluentes sobre os indivíduos quanto aos riscos sanitários não é homogêneo de um poluente a outro. Estudos recentes sobre a qualidade do ar permitem dominar o campo de conhecimento para certos poluentes do ar (odores), e existem soluções para garantir o conforto olfativo.

Os odores podem ser provenientes de fontes diferentes, tais como:
- os produtos de construção (materiais, revestimentos, isolantes, etc.),
- os equipamentos (mobiliário, sistemas elétricos, sistemas de aquecimento da água, etc.),
- as atividades relativas ao edifício (conservação, reformas, etc.),
- meio no entorno do edifício (solo, ar externo, etc.),
- os usuários (suas atividades e seus comportamentos).

Em termos de conforto olfativo, as exigências dos usuários consistem, em geral, em não sentir certos odores considerados fortes e / ou desagradáveis.

Elementos valorizáveis

Os elementos seguintes são avaliados e valorizáveis:
- Controle das fontes de odores e de seus efeitos: exigência 11.1.1
- Implementação de dispositivos de tratamento des odores: exigência 11.1.2

Estrutura da categoria 11

11.1 Controle das fontes de odores desagradáveis

Desafios ambientais

Os odores desagradáveis podem ter duas origens que condicionam o campo de ação do empreendedor e de suas equipes:

- 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 empreendedor não pode agir diretamente sobre as fontes. Ele só pode intervir tomando medidas para limitar a entrada de 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 aborda as atividades do edifício que constituem fontes importantes. Por exemplo, nos galpões de logística, os produtos armazenados podem ser uma fonte importante, mas também as cozinhas ou processos diversos dos outros tipos de edifícios. De fato, a influência dos produtos de construção é marginal aqui, já que as emissões de odores dos produtos permanecem pouco conhecidas, e diminuem fortemente ao longo da duração da vida do edifício.

O empreendedor dispõe de dois tipos de ação:

- limitar os efeitos das fontes adotando medidas adequadas (reflexões sobre a evacuação dos odores, limitação da entrada dos odores, organização dos espaços internos, etc.);
- tratar os rejeitos malcheirosos.

Exigências

11.1.1 Identificar e reduzir os efeitos das fontes de odores

Esta exigência tem por objetivo identificar as diversas fontes de odores e reduzir seus efeitos por meio de medidas arquitetônicas adequadas.

Para obter 2 PONTOS é preciso realizar duas ações consecutivas, primeiro é preciso identificar as fontes de odores internas e externas, que são de dois tipos:

- fontes de odores relacionadas ou não à edificação – podem ser tanto internas quanto externas, tais como as ligadas a processos (serviços de tinturaria e lavanderia, produtos armazenados na logística, etc.) e as relacionadas às atividades dos diferentes locais (equipamentos, limpeza, estoques, etc.);
- fontes de odores externas ao edifício (rejeitos dos edifícios vizinhos, atividades nos terrenos vizinhos que geram odores, etc.).

Em seguida, é preciso reduzir os efeitos dessas fontes de odores previamente identificadas. As medidas adotadas serão função do contexto do projeto.

Trata-se, por exemplo:

- de limitar a difusão dos odores internos ao edifício (organização dos espaços internos en consequência, agrupamento dos locais potencialmente emissores em zonas particulares, bem delimitadas (setorização do edifício), e tratadas diferentemente sobretudo em termos de ventilação (vazões, regulagens, rede específica, etc.), mesmo que subsistam alguns locais idênticos fora destas zonas.),

- de rebaixar os espaços emissores em relação aos outros espaços,

- de efetuar um zoneamento dos espaços de modo a distanciar ou “setorizar” os que podem emitir odores, a fim de garantir um conforto olfativo satisfatório nos espaços frequentados pelos ocupantes (zoneamento das áreas de alimentação, zoneamento dos sanitários - em um edifício de ensino: zoneamento de um eventual ginásio; no setor de logística: agrupamento dos espaços de escritórios (com exceção dos escritórios de uso e operação), se possível do lado oposto das docas ou cais de carga para mantê-los afastados das fontes de odores, etc.),

- no setor de logística (galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos e halls de exposições) e nos halls de exposições: posicionar de maneira judiciosa as entradas e saídas de ar da construção, em particular dos odores devidos aos movimentos de caminhões: dispor as entradas de ar novo afastadas das poluições diretas: grandes vias de circulação, zona de extração de ar viciado, fachadas expostas ao vento dominante que tragam uma poluição local (atividade), etc.,

- de otimizar a evacuação dos odores,

de limitar as entradas de odores provenientes do meio externo.

Estas duas últimas medidas implicam em uma reflexão sobre o posicionamento adequado das saídas e das entradas de ar da construção. Pode ser possível, também, criar espaços de isolamento ou de interrupção ou de tamponamento para evitar a propagação de odores desagradáveis (criação, por exemplo, de uma barreira entre o estacionamento e o térreo para evitar o aumento de ar viciado devido ao estacionamento).

A instalação de um sistema de gestão das vagas de estacionamento também permite reduzir as emissões de odores, através de uma redução do tempo de circulação dos veículos no estacionamento.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades contendo a indicação dos ambientes potenciais fontes de odores ; objetivo indicado no programa ; diretrizes projetos de arquitetura, instalações prediais e outros equipamentos com potencial emissão de odores desagradáveis.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura , instalações prediais e outros equipamentos com potencial emissão de odores desagradáveis.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; fichas técnicas dos sistemas e equipamentos emissores de odores desagradáveis ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Atenção aos hotéis, para tomarem medidas para efetuar um zoneamento dos espaços de modo a afastar ou “setorizar” aqueles que podem emitir odores para os espaços privativos dos clientes, e mesmo para o conjunto dos espaços.

11.1.2 Tratar os resíduos malcheirosos para evitar a difusão de odores

Esta exigência, de valor 3 PONTOS, tem o objetivo de tratar as emissões mal cheirosas potencialmente produzidas por certas atividades do edifício (cozinha e áreas de alimentação, por exemplo).

Devem ser identificados os elementos emissores de odores e adotadas medidas para tratá-los, a fim de evitar a sua difusão.

Exemplos de medidas podem ser:
- filtragem por carvão ativado;
- presença de elementos destruidores de odores;
- presença de caixa ciclônica de tratamento de odores;
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades contendo a indicação dos ambientes potenciais fontes de odores ; objetivo indicado no programa ; diretrizes projetos de arquitetura, instalações prediais e outros equipamentos com potencial emissão de odores desagradáveis.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura , instalações prediais e outros equipamentos com potencial emissão de odores desagradáveis.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; fichas técnicas dos sistemas e equipamentos emissores de odores desagradáveis ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno "
Identificação das fontes de incômodo olfativo presentes no terreno

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"
Escolha de produtos com baixa emissão de odores

Categoria 4 "Energia"
Consumo energético do sistema de ventilação para garantir uma ventilação eficaz em termos de conforto olfativo

Categoria 7 " Manutenção "
Disposições e meios para assegurar a permanência da eficácia do sistema de ventilação

Categoria 8 "Conforto higrotérmico"

Adotar a melhor solução de compromisso para as vazões de ventilação: elas devem ser suficientes para limitar a presença de odores, mas sem induzir desconfortos causados por efeitos de correntes de ar

Categoria 9 "Conforto acústico"

Desempenho acústico dos equipamentos de ventilação – Incômodos sonoros causados pela ventilação

Categoria 13 "Qualidade do ar"

Relação muito forte entre conforto olfativo e qualidade do ar

Interações com o SGE

Anexo A.1 - Análise do local do empreendimento
Identificação das fontes de odores externos ao edifício

Anexo A.5 – Manual de conservação e de manutenção (ou Agenda de conservação)
Recomendações para a escolha de equipamentos e de mobiliário com baixo impacto olfativo

Anexo A.6 – Manual de uso e operação do edifício
Deve incluir a lista de fontes de odores existentes no projeto, as soluções arquitetônicas e os dispositivos técnicos adotados para limitar os efeitos destas fontes

Referências

[A] Norme FD CEN/TR 14788 - Conception et dimensionnement des systèmes de ventilation résidentiels – Août 2006. (Norma FD CEN/TR 14788 – Concepção e dimensionamento dos sistemas de ventilação residenciais – agosto de 2006).

[B] Guide Uniclima - Union Syndicale des Constructeurs Français de Matériel Aéraulique, Thermique, Thermodynamique et Frigorifique "Climatisation et santé" (juillet 1999). (Guia Uniclima - União Sindical dos Construtores Franceses de Material Aeráulico, Térmico, Termodinâmico e Frigorífico "Climatização e saúde" (julho de 1999)).

[C] Norme EN 779 « Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Exigences, essais, marquage »Décembre 1993. Índice de classement : X44-012. (Norma EN 779 « Filtros de ar de ventilação geral para a eliminação de partículas - Exigências, ensaios, marcação» - dezembro de 1993. Índice de classificação: X44-012).

[D] Norme Série EN 1822« Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible pénétration (HEPA et ULPA) » Octobre 1998. Índice de classement : X44-014. (Norma Série EN 1822«Filtros de ar de muito alta eficácis e filtros de ar de muito baixa penetração (HEPA e ULPA)» - outubro de 1998. Índice de classificação: X44-014).

[E] European Collaborative Action « Indoor Air Quality & its Impact on Man », Report n° 20: Sensory Evaluation of Indoor Air Quality, 1999, EUR 18676 EN, Office for Official Publications of the European Communities (ISBN 92-828-5699-2). (Ação Colaborativa Européia «Qualidade do ar interno & seu impacto no homem», Relatório n° 20: Avaliação Sensorial da Qualidade do Ar Interno, 1999, EUR 18676 EN, Escritório para as Punlicações Oficiais das Comunidades Europeias (ISBN 92-828-5699-2)).

12

QUALIDADE DOS ESPAÇOS

Introdução

Em matéria de riscos sanitários, o campo dos conhecimentos dos efeitos dos agentes sobre os indivíduos é desigual de um elemento a outro. No entanto, os estudos quanto aos poluentes do ar e da água encontram-se relativamente avançados, e estes impactos são abordados nas categorias 13 e 14.

A presente categoria 12 aborda os riscos sanitários que eventualmente possam ser gerados pelos equipamentos e superfícies presentes no espaço interno de um equipamento esportivo. Em outras palavras, ela se interessa pelas exigências associadas a um risco sanitário ainda não concretizado, mas cuja importância tenha sido reconhecida. Apesar de muito diferentes, duas temáticas foram agrupadas nesta categoria: de um lado, os campos eletromagnéticos e, de outro, as condições de higiene.

De fato, 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, qualquer consequência nociva à saúde das pessoas, estando esses efeitos abaixo dos limites estabelecidos em escala internacional. Por outro lado, alguns trabalhos científicos apontaram questões que merecem ser aprofundadas e, portanto, as pesquisas nesta área continuam. Um empreendimento comprometido com o AQUA-HQE® deve, pois, interessar-se pelas questões relativas ao campo eletromagnético.

No campo da higiene, a fronteira com as questões da saúde pode ser rapidamente transposta. A concepção de um equipamento esportivo influencia a criação de condições de higiene não apenas por meio das disposições arquitetônicas, mas também pelas escolhas técnicas. Um empreendimento frequentemente abriga diversas atividades, sendo importante, portanto, que todos os ambientes ofereçam condições de higiene aceitáveis, inclusive e sobretudo quando o projeto apresenta espaços "de risco" no plano da higiene.

Elementos valorizáveis

Os elementos seguintes são avaliados e valorizáveis:

- Identificar as fontes de emissões eletromagnéticas do tipo “energia” e “telecomunicações”: exigência 12.1.1
- Otimização da escolha dos equipamentos e limitação de seu impacto eletromagnético para as fontes “energia”: exigência 12.1.2
- Otimização do campo eletromagnético do empreendimento para as fontes “telecomunicações”: exigência 12.1.2
- Criação de condições de higiene específicas: exigência 12.2.1
- Otimização das condições sanitárias dos locais de conservação: exigência 12.2.2
- Escolha de revestimentos internos higiênicos: exigência 12.2.3

Estrutura da categoria 12

12.1 Redução da exposição eletromagnética

Desafios ambientais

Os campos eletromagnéticos existem em estado natural e, portanto, sempre estiveram presentes na Terra. A atmosfera contém cargas elétricas e gera campos elétricos estáticos que variam de 100 V/m (bom tempo) a 20 000 V/m (tempestade). Quanto à Terra, ela gera um campo magnético de grandeza em torno de 50 μT. [Fonte: EDF-RTE "Os campos eletromagnéticos: 7 questões, 7 respostas"].

Todavia, levando-se em conta a crescente demanda de eletricidade e as evoluções tecnológicas, verifica-se que a exposição a fontes de campos eletromagnéticos produzidos pelo homem aumenta constantemente. A maior diferença entre os campos eletromagnéticos naturais e os produzidos pelo homem relaciona-se a sua variação: se, de um lado, os campos eletromagnéticos naturais variam muito pouco no tempo, de outro os campos produzidos pelo homem oscilam de modo rápido e constante.

Os aparelhos que funcionam à eletricidade, mas também os equipamentos que a transportam, geram campos de 50 Hz (60 Hz na América do Norte). Trata-se de campos com frequência extremamente baixa. Os campos de alta frequência ou de radiofrequência se situam entre 10 MHz e 300 GHz. Amplas faixas de frequências são utilizadas para o rádio, a televisão, as telecomunicações, os satélites, etc.

Assim, todo mundo está exposto a uma complexa mistura de campos elétricos e magnéticos de diferentes frequências, tanto nas residências como nos locais de trabalho.

No intervalo de frequências 0 e 300 GHz, podem ser distinguidos três tipos de campos: os campos estáticos, os campos de frequência extremamente baixa e as radiofrequências.

Para os campos estáticos, a AFFSET (Agência Francesa de Segurança Sanitária do Ambiente e do Trabalho) afirma que «no estado atual dos conhecimentos científicos, nada indica que a exposição passageira a fluxos magnéticos estáticos, até uma densidade de 2T, produza efeitos nocivos nos principais parâmetros de desenvolvimento, de comportamento e fisiológicos dos organismos superiores.”

Para os campos de frequência extremamente baixa ELF (que se situam en torno de 50Hz, ou seja, a frequência da corrente elétrica doméstica que utilizamos permanentemente), a AFSSET especifica que “há poucos indícios mostrando que a exposição aos campos magnéticos ELF encontrados nas moradias ou no meio ambiente possa ter um efeito na fisiologia e no comportamento do homem.”

Os campos de radiofrequência (RF), enfim, são aqueles cuja frequência fica entre 10 kHz e 300 GHz, e que são produzidos pelas antenas de rádio, de televisão, de radar e de telefonia móvel, mas também pelos fornos de microondas.

A análise global dos dados científicos disponíveis sobre os efeitos das ondas eletromagnéticas não indica, até o momento, qualquer consequência nociva para a saúde das pessoas, estando eles abaixo dos limites estabelecidos em escala internacional. Assim, a Organização Mundial de Saúde (OMS) confirmou, em junho de 2004, a posição adotada desde junho de 2000, a saber: «Dentre os estudos realizados recentemente, nenhum permite concluir que a exposição a campos de radiofrequência emitidos por telefones celulares ou suas estações de transmissão tenha qualquer efeito nefasto sobre a saúde». Esta constatação é repetida em diferentes relatórios de especialistas do mundo inteiro e, especialmente, no relatório da AFSSET, publicado em 2005 [A]. Alguns trabalhos científicos, no entanto, levantaram questões que merecem ser aprofundadas, e as pesquisas neste campo, então, devem prosseguir.

Em 1998, a ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), organismo reconhecido pela OMS, composto de cientistas e médicos, fixou valores-limite, agregando um importante fator de segurança ao considerar a diversidade dos indivíduos (altura, peso, pessoa sob tratamento médico, etc.): os valores relativos ao público em geral foram retomados na recomendação do Conselho Europeu de 12 de julho de 1999 e, depois, introduzidos no direito francês por um decreto [B] referente às antenas de transmissão, por uma portaria sobre os telefones celulares (portaria de 8 de outubro de 2003), e por uma portaria técnica relativa às obras de transporte e distribuição da eletricidade [C]; os valores relativos aos trabalhadores foram retomados na Diretiva 2004/40/CE [D].

Estes limites de exposição aos campos eletromagnéticos dizem respeito a frequências que vão de 0 a 300 GHz. Desta forma, aplicam-se a todos os emissores (TV, rádio, GSM7, etc.).

Neste contexto, esta certificação adota o respeito ao princípio de atenção da AFSSET, ou seja, o empreendimento deve priorizar, em se tratando de campos eletromagnéticos, a vigilância e a transparência para com as partes interessadas.

A conduta a ser adotada para com a exposição eletromagnética é ligeiramente diferente, conforme o tipo de fonte considerada. Propõe-se, portanto, uma tabela de avaliação separando claramente as fontes do universo das energias daquelas do universo das telecomunicações.

Para atingir níveis de desempenho adequados nesta temática, convém que o empreendedor atinja esses níveis para o conjunto das fontes, isto é para os dois tipos aqui discriminados.

Exigências

12.1.1 Identificar as fontes de emissões eletromagnéticas

O objetivo desta exigência é garantir que o empreendedor faça um levantamento exaustivo das diferentes fontes eletromagnéticas possíveis em seu empreendimento.

[7] N.T.: GSM = Global System for Mobile Communications (Sistema Global para Comunicações Móveis).

Esta exigência divide-se em duas partes: uma relativa às fontes «energia», e a outra referente às fontes «telecomunicações».

O nível BASE desta exigência requer a identificação das fontes próximas de emissões de ondas eletromagnéticas de baixa frequência (fontes «energia»), presentes no empreendimento e em seu entorno, e das fontes de radiofrequência do entorno imediato (fontes «telecomunicações»).

As fontes «energia» potenciais do entorno são, por exemplo:
- cabo aéreo de alimentação elétrica de trem, ônibus elétrico ou bonde,
- linha de alta tensão situada nas proximidades,
- transformadores,
- etc.

A identificação destes fontes baseia-se na análise do local do empreendimento (SGE §1.1).

As fontes “energia” potenciais do empreendimento podem ser, por exemplo:
- máquinas comuns,
- aquecimento (pensar especialmente em pisos aquecidos e tetos radiantes elétricos),
- alimentação específica de equipamentos (especialmente transformadores).
- elevadores, equipamentos eletromecânicos (escadas rolantes, esteiras rolantes, etc.),
- aerorefrigerantes,
- prumadas de alimentação de eletricidade,
- sistemas de iluminação, lâmpadas fluorescentes, etc.,
- etc.

As fontes «telecomunicações» potenciais são, por exemplo:
- emissores de radiodifusão ou de música,
- radares,
- estações de transmissão de telefonia celular,
- ambientes wifi, especialmente em hotelaria, nos espaços comuns (salas de estar, salas de reuniões, salas de conferência, etc.) ou nos espaços privativos (quartos, apartamentos, chalés, etc.)e, no comércio, nos espaços de circulação de clientes,
- eventuais sistemas antifurto,
- certas linhas elétricas, utilizadas para transmitir comunicações que gerem radiofrequências em seu entorno, em particular hiperfrequências e ondas curtas.

Para obter os 3 PONTOS desta exigência, requer-se, além do atendimento às exigências de nível BASE descritas acima, de efetuar para as fontes TELECOMUNICAÇÕES a estimativa dos campos eletromagnéticos do entorno e do empreendimento. Esta estimativa pode ser realizada por meio de medições ou por simulação. É expressa a contribuição do empreendimento à exposição global devida às fontes “telecomunicações”.

Trata-se aqui de efetuar a razão expressa em porcentagem «campo do empreendimento ²/ (campo do entorno + campo do empreendimento)² ». Este cálculo permite maior transparência em relação aos ocupantes e permite amenizar o impacto do empreendimento em relação a um entorno já muito exposto em termos de campos eletromagnéticos.

Este cálculo pode ser realizado com base nas normas: NF EN 50357, NF EN 50364 para os sistemas utilizados nos sistemas de vigilância e portaria por radiofrequência (dispositivos de segurança), NF EN 50420 (cálculo e medição da exposição das pessoas aos campos eletromagnéticos provenientes de emissores de radiodifusão isolados),etc.

Uma medição poderia justificar esta exigência e demonstrar o respeito a valores-limite regulamentares de exposição do público.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; identificação das fontes de emissão de ondas eletromagnéticas de baixa frequencia no entorno e das fontes de radiofrequencia presentes no entorno.
Auditoria do PROJETO: além das fontes de emissões do entorno, nota indicando as fontes de emissão de ondas eletromagnéticas de baixa frequencia previstas para o empreendimento ; fichas técnicas de equipamentos, se significativos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; fichas técnicas dos sistemas e equipamentos emissores de ondas eletromagnéticas de baixa frequencia significativas ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; identificação das fontes de radiofrequencia do entorno ; objetivo indicado no programa ; escopo atribuido a profissional da área.
Auditoria do PROJETO: relatório contendo a estimativa dos campos eletromagnéticos do entorno e do empreendimento ; fichas técnicas dos sistemas e equipamentos emissores, se significativos.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; fichas técnicas dos sistemas e equipamentos de « telecomunicações » presentes no empreendimento ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores

12.1.2 Reduzir o impacto das fontes de emissões eletromagnéticas

O objetivo desta exigência é garantir, caso tenham sido identificadas fontes emissoras de ondas eletromagnéticas, a adoção de medidas para limitar seus impactos sobre a saúde dos ocupantes do equipamento.

Esta exigência também se divide em duas partes: uma, referente às fontes «energia», a outra, às fontes «telecomunicações».

Fontes "energia" - Para obter 2 PONTOS, devem ser tomadas medidas para otimizar a escolha dos equipamentos de um ponto de vista eletromagnético. Trata-se, aqui, de escolher prioritariamente equipamentos de baixo impacto eletromagnético, adotando, por exemplo, as seguintes medidas:

- escolher criteriosamente equipamentos de bom rendimento energético (gerador com reduzido campo eletromagnético);
- utilizar fontes de produção de energia que liberam da corrente contínua;
- etc.

Além das escolhas, é preciso limitar seu impacto por meio de disposições arquitetônicas e/ou técnicas. Estas disposições podem ser, por exemplo, as seguintes:

- prumadas de alimentação muito distanciadas geram mais campo eletromagnético do que prumadas de alimentação dispostas em triângulo;
- localizar as prumadas de alimentação de preferência distantes dos ambientes de permanência prolongada ou sensíveis;
- nos casos em que são utilizados pisos ou tetos radiantes elétricos, existem diversas tecnologias de cabeamento que apresentam diferentes impactos eletromagnéticos;
- localizar o transformador em subsolos mais profundos (atenção: observar que esta disposição somente se justifica se forem consideradas também outras questões além do campo eletromagnético: questões relativas à acústica, por exemplo);
- entre o transformador e o quadro de distribuição de baixa tensão, a disposição dos cabos em camadas gera mais campo eletromagnético que a disposição em triângulo;
- exigir que o transformador seja colocado fora da construção (de alguns metros a uma dezena de metros, conforme a potência) ou requerer a blindagem do local no qual ele se encontra (Mu-metal, placas de ferro fundido, placas de alumínio), a fim de reduzir o campo magnético;
- requerer a blindagem elétrica e magnética dos cabos elétricos;
- utilizar interruptores automáticos de campo (IAC), que permitem diminuir o nível de exposição eletromagnética.

Note que, em geral, o campo elétrico é facilmente interrompido pelos materiais usuais de construção (tijolos, concreto, etc.), ao contrário do campo magnético, que necessita, para tanto, recorrer a materiais ferromagnéticos tais como o mu métal (liga de níquel, ferro, molibdênio, carvão e cobalto), o ferro fundido ou o alumínio para reduzir seu valor.

Fontes "telecomunicações" - Para obter 2 PONTOS, devem ser tomadas medidas para otimizar o campo eletromagnético do empreendimento. Esta otimização pode ser realizada, por exemplo:

- limitando-se a presença das fontes ao estritamente necessário e que permita garantir a qualidade de utilização e de serviço esperado no equipamento;
- atuando-se para a otimização do posicionamento das fontes a fim de evitar exposições muito significativas;
- atuando-se nos valores de emissão das fontes (ver, para isto, as normas «produtos» correspondentes que determinam as exigências regulamentares quanto aos produtos emissores - estações de rádio, telefones, etc.);
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projetos instalações elétricas e de outros equipamentos.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações elétricas e de outros equipamentos ; relatório téncico memorial descritivo dos equipamentos emissores eletromagnéticos descrevendo as medidas tomadas para otimizar as escolhas e limitar os campos gerados ; diretrizes para execução em obra.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; fichas técnicas dos sistemas e equipamentos emissores eletromagnéticos ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

12.2 Criação de condições de higiene específicas

Desafios ambientais

As condições de higiene devem ser asseguradas em todas as situações e para 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.

Apresentam-se a seguir as atividades particulares e os ambientes com condições de higiene específicas. Eles se referem, 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, além dos refeitórios propriamente ditos),
- espaços para tratamentos corporais,
- enfermaria,
- área de fumantes,
- recepção de animais.

IMPORTANTE: Como os galpões frigoríficos são locais que apresentam intrinsecamente um risco sanitário, eles serão classificados como ambientes sensíveis com condições de higiene específicas, como, por exemplo, as áreas de alimentação.
Do mesmo modo, locais cujas superfícies dos revestimentos internos sejam regularmente umidificadas e limpas são considerados como locais sensíveis a condições de higiene específica.

Exigências

12.2.1 Criar as condições de higiene específicas (exceto áreas de limpeza, tratadas em 12.2.2)

O objetivo desta exigência é garantir condições de higiene adaptadas aos ambientes e suas atividades.

No nível BASE é exigido, no caso de espaços ligados à preparação de alimentos no empreendimento, adotar medidas para permitir a realização das diferentes operações elementares que levam à elaboração de pratos (ou alimentos), cuidando-se das regras de higiene.

É preciso tomar medidas arquitetônicas de modo a favorecer o respeito à norma ISO 22000 [B] (seu conteúdo aborda as questões das normas ISO 9001 e os requisitos da APCC), sobretudo no que se refere:

- ao ambiente de trabalho e à infraestrutura – devem ser oferecidos os recursos para a elaboração, a gestão e a manutenção do ambiente de trabalho necessários à completa adequação à norma;
- à execução de diagramas de fluxo, que devem fornecer informações que digam respeito à "eventualidade da presença, aumento ou introdução de perigos à segurança dos gêneros alimentícios».

Estas medidas visam evitar a contaminação dos pratos ou alimentos e da louça limpa (que formam o circuito limpo) pela louça suja e os resíduos (que formam o circuito sujo). Deve-se, em especial, realizar uma reflexão sobre a concepção dos circuitos limpos e dos circuitos sujos, cuidando para que eles não se cruzem (a separação pode ser espacial ou temporal) e cuidando para que os circuitos de resíduos converjam para um único local de recuperação adaptado a esta função. É este o que denominamos de princípio da "ida para a frente".

O método APPCC (Sistema de Análise de Perigos e Pontos Vríticos de Controle), na fase de uso e operação, é um método de qualidade na área de alimentação que permite o respeito às boas práticas de higiene. Os ambientes devem ser concebidos de maneira a permitir a aplicação deste método na fase de uso e operação do empreendimento.

Para obter 2 PONTOS é preciso identificar, no empreendimento, as zonas e/ou ambientes sensíveis a condições de higiene específicas, e adotar medidas para criar condições de higiene ótimas em relação às atividades particulares desses locais.

São exemplos de medidas tomadas para a criação de condições de higiene ótimas em função das atividades particulares presentes nos espaços:

- superfícies pavimentadas (pisos, rodapés, etc.) superiores às superfícies regulamentares,
- presença de sifões no piso,
- rebaixamento destes locais ou zonas,
- equipamentos e instalações de limpeza disponíveis nestes locais,
- mobiliário ou equipamentos sanitários fixados nas paredes dos sanitários,
- ventilação superior à exigida pela regulamentação, regulagem dessa ventilação,
- etc.

Outras medidas também podem ser tomadas para limitar a sujeira e contaminação nos ambientes locais. Estas medidas podem ser, por exemplo as seguintes:

- dimensionamento das zonas de passagem e dos fluxos importantes (entradas, halls, circulações horizontais e/ou verticais) para permitir a instalação de tapetes ou sistemas anti-manchas,
- escolha de revestimentos de piso que permitam o uso de técnicas de limpeza «limpas»: refletir sobre a porosidade, o relevo e a «vulnerabilidade a manchas» dos revestimentos,
- conciliar as escolhas arquitetônicas com a facilidade de limpeza: evitar ou limitar os recantos, os ângulos mortos, etc.
- utilizar rodapés arredondados para facilitar a limpeza regular das circulações,
- posicionar e escolher os eventuais equipamentos eletromecânicos (elevadores, escadas rolantes, portas automáticas, etc.) a fim de evitar dificuldades para a limpeza de suas faces posteriores ou de suas proximidades,
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u> :

Nivel BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades ; objetivos indicados no programa; normas e regulamentos aplicáveis relacionados à diretrizes de projeto e operação de áreas dedicadas ao preparo de alimentos ; diretrizes projeto arquitetura ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; memorial descritivo contendo nota a respeito da qualidade sanitária das áreas dedicadas ao preparo de alimentos ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; documentos da vistoria de entrega ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades contendo a identificação dos ambientes sensíveis a condições de higiene específicas ; objetivos indicados no programa; diretrizes projeto arquitetura; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; memorial descritivo contendo nota a respeito da qualidade sanitária dos ambientes sensíveis a condições de higiene específicas ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

12.2.2 Otimizar as condições sanitárias das áreas de limpeza

O objetivo desta exigência é garantir que estejam previstas áreas dedicadas à estocagem de produtos de limpeza e de apoio às rotinas de limpeza e conservação da edificação e de suas partes, e que as condições sanitárias desses locais sejam adequadas.

Consideram-se, aqui, as áreas que servem às atividades de conservação e limpeza regulares do edifício, isto é, tipicamente os locais onde são armazenados os equipamentos e produtos utilizados pela equipe de conservação e limpeza: produtos de limpeza, materiais, etc.

O nível BASE requer a criação de no mínimo um ou mais espaços dedicados à conservação, adequados ao modo de uso e operação do empreendimento.

Para obter 2 PONTOS, medidas arquitetônicas e técnicas devem ser tomadas em relação à localização e à concepção destas áreas ou espaços, de modo a facilitar a limpeza do empreendimento e para criar, nele, condições básicas de higiene.

Trata-se, essencialmente, de adotar disposições arquitetônicas quanto ao posicionamento e ao dimensionamento das áreas de limpeza, em função da natureza do empreendimento e dos espaços e de sua conservação (frequência, dificuldade, etc.), e eventualmente dos métodos de limpeza antecipados para o uso e operação (necessidade ou não de máquinas, etc.).

Estas medidas podem ser, por exemplo:
- dimensionamento adequado dos locais para permitir a estocagem dos produtos de limpeza e/ou a estocagem (e eventual manobra) dos equipamentos ou máquinas necessários à limpeza dos ambientes,
- implantação e número de áreas,
- proximidade dos locais com os espaços a serem limpos com maior frequência,
- equipamentos dos locais em função dos procedimentos de limpeza previstos (ventilação superior caso sejam utilizadas máquinas térmicas ou se forem estocados produtos perigosos, zonas de estocagem estanques, etc.),
- etc.

Este nível também requer que sejam tomadas medidas para criar condições de higiene satisfatórias nestes locais. Trata-se aqui, essencialmente, de disposições associadas ao equipamento adequado destes locais para assegurar a sua higiene.

Estas medidas podem ser, por exemplo:
- ventilação adequada com vazões otimizadas,
- presença de um ponto de água, de um ponto de escoamento e de sifões no piso,
- disponibilização de uma rede elétrica,
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

Nivel BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades ; diretrizes projeto arquitetura.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura com nota referente às condições sanitárias recomendadas às áreas de limpeza.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

12.2.3 Escolher materiais que limitem o crescimento fúngico e bacteriano

O objetivo desta exigência é garantir que os materiais de construção escolhidos limitem o crescimento bacteriano e fúngico, em particular nos ambientes mais sensíveis.

IMPORTANTE: nos galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias e halls de exposições, esta exigência só se aplica aos espaços da zona de "escritórios". A aplicação do critério fúngico e bacteriano aos espaços da zona dos "galpões" foi considerado irrelevante em relação aos usos desta zona.

Esta exigência distingue dois casos:

- a presença de ambientes sensíveis a condições específicas de higiene,
- a ausência de ambientes sensíveis a condições específicas de higiene.

Esta exigência diz respeito unicamente à família dos revestimentos internos (pisos, paredes e tetos), inclusive os elementos de acabamento, tratamentos de superfícies, proteções (contra incêndio, etc.), isto é, a todos os elementos desta família diretamente em contato com o ar ambiente.

Ambientes sensíveis a condições específicas de higiene

Para obter 2 PONTOS é preciso conhecer as características higiênicas de todos os elementos da família dos revestimentos internos (pisos, paredes e tetos) em todos os ambientes com condições específicas de higiene requeridas (cujas superfícies são regularmente umidificadas e limpas, por exemplo) e que considerados critérios higiênicos na escolha dos produtos para o elemento mais impactante dentre os revestimentos internos.

Todos os demais ambientes

Para os outros locais, requer-se que, para os outros ambientes sem condições particulares de higiene requeridas, as características higiênicas des revestimentos internos sejam conhecidas para pelo menos:

- 50% das superfícies cobertas (2 PONTOS)
- 80% das superfícies cobertas (4 PONTOS)

E, também, que o critério higiênico seja levado em conta na escolha do produto para o elemento mais impactante dentre os revestimentos internos.

Para obter 3 PONTOS neste requisito, todas as pinturas e vernizes devem passar por tratamento fúngico e bactericida.

Lembretes:

O conhecimento das características sanitárias dos produtos de construção faz parte da exigência essencial «Higiene, saúde e ambiente» do regulamento UE nº 305/2011 de 9 de março de 2011. As características sanitárias dos produtos devem ser apresentadas acompanhadas dos métodos e protocolos de avaliação utilizados. A declaração de desempenho deve ser efetuada por um organismo europeu credenciado, para que a marca CE possa ser colocada.

Esta avaliação dos produtos pode ser efetuada complementarmente aos procedimentos estabelecidos pelo CESAT (Comitê Meio Ambiente-Saúde para Avaliações Técnicas) e, proximamente, em complemento às certificações de produtos de construção. O protocolo CESAT leva em conta 5 tipos de características sanitárias, avaliadas com a ajuda das normas e protocolos europeus de avaliação disponíveis:

- aptidão para favorecer o crescimento fúngico - Método adaptado a partir da Norma EN ISO 846;
- aptidão para favorecer o crescimento bacteriano - Método adaptado a partir da Norma EN ISO 846;
- emissões radioativas naturais - Protocolo europeu Radiação Proteção 112 (1999).

A justificativa da escolha do produto para o elemento mais impactante necessita, portanto, identificar as características higiênicas de no mínimo 2 produtos, de modo a escolher aquele que menos favoreça o crescimento bacteriano e/ou fúngico. O elemento mais impactante é determinado em função da superfícies coberta. Para serem comparáveis, estas características devem ser baseadas no mesmo protocolo de teste.

Para obter o desempenho ótimo requerido no Nível MELHORES PRÁTICAS, a reflexão deve, por exemplo:

- identificar os dados higiênicos para diferentes produtos (para o elemento de cada família que causa maior impacto): no mínimo 2 produtos por elemento;
- escolher, tanto quanto possível, os produtos que menos favoreçam o crescimento bacteriano e/ou fúngico (para o elemento de cada família que causa maior impacto);
- justificar as escolhas, especialmente quando houver conflito de interesses na seleção dos produtos entre as características olfativas, químicas, fúngicas e bacterianas, ambientais, etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias :

2, 2 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes para os projetistas de arquitetura e interiores; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: memorial descritivo contendo nota a respeito da qualidade sanitária dos produtos em contato direto com o ar interno no percentual % requerido para o nível pretendido; apresentação de diferentes cenários que permitam justificar a escolha destes produtos ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; fichas técnicas dos produtos em contato direto com o ar interno adotados ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

3 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: memorial descritivo pinturas e vernizes ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; fichas técnicas pinturas e vernizes ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"

Escolha de produtos que favoreçam boas condições de higiene - Escolha de equipamentos com baixa emissão de ondas eletromagnéticas – Escolhas construtivas que considerem a facilidade de conservação do empreendimento: a facilidade de acesso aos equipamentos, as escolhas de materiais, etc. são garantias de limpeza regular e de qualidade, portanto da manutenção das condições de higiene

Categoria 6 "Resíduos "

Os ambientes e zonas de resíduos apresentam condições de higiene específicas

Interações com o SGE

Anexo A.1 - Análise do local do empreendimento

Identificação das fontes de campos eletromagnéticos externas ao edifício

Referências

[A] Directive 2004/40/CE du 29 avril 2004 modifiée concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) – JOUE du 30 avril 2004. (Diretiva 2004/40/CE de 29 de abril de 2004 modificada referente às prescrições mínimas de segurança e de saúde relativas à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (campos eletromagnéticos) – Diário Oficial da União Europeia de 30 de abril de 2004

[B] Norme ISO 22000 :2005 – Systèmes de management de la sécurité des produits alimentaires. Exigences pour les organismes à tous les niveaux de la chaîne alimentaire. (Norma ISO 22000 :2005 – Sistemas de gerenciamento da segurança dos produtos alimentares. Exigências para os organismos de todos os níveis da cadeia alimentar)
Référências complementares
Champs électromagnétiques (Campos eletromagnéticos)

[C] Dossier relatif aux champs électromagnétiques de l'OMS. (Dossiê relativo aos campos eletromagnéticos da OMS)
http://www.who.int/peh-emf/fr/
Information Sheet "Effects of EMF on the environment" (February 2005). (Nota Informativa "Efeitos do EMF no meio ambiente" (fevereiro de 2005).
Document téléchargeable "Instauration d'un dialogue sur les risques dus aux champs électromagnétiques" (2004). (Documento para download "Instauração de um diálogo sobre os riscos devidos aos campos eletromagnéticos" (2004).
Aide-mémoire n°193 de l'OMS « Champs électromagnétiques et santé publique : téléphones mobiles et antennes-relais » - rédigé en juin 2000 et confirmé régulièrement depuis (conférence Ottawa, juillet 2005 http://www.who.int/peh-emf/meetings/ottawa_june05/en/index4.html). (Lembrete n°193 da OMS «Campos eletromagnéticos e saúde pública: telefones móveis e antenas- de retransmissão» - redigido em junho de 2000 e confirmado regularmente a partir de então (conferência de Ottawa, julho de 2005 http://www.who.int/peh-emf/meetings/ottawa_june05/en/index4.html).
Conditions d'hygiène spécifiques (Condições de higiene específicas)

[D] RÈGLEMENT (UE) N°305/2011 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil. (REGULAMENTO (UE) N°305/2011 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 9 de março de 2011 estabelecendo condições harmônicas de comercialização para os produtos de construção e revogando a diretiva 89/106/CEE do Conselho

QUALIDADE DO AR

13

Introdução

Em matéria de risco sanitário, o campo dos conhecimentos dos efeitos dos poluentes nos indivíduos é desigual, de um poluente a outro. No entanto, estudos recentes na área da qualidade do ar permitem dominar este campo para certos poluentes do ar (COV e formaldeídos), 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:

- produtos de construção (materiais, revestimentos, isolantes, etc.),
- equipamentos (mobiliário, sistemas energéticos, sistema de produção de água quente, etc.),
- atividades presentes no edifício (conservação, reformas, etc.),
- entorno do edifício (poluentes do solo, radônio, ar externo, etc.),
- os usuários (suas atividades e 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 (especialmente chumbo),
- alergênicos respiratórios (mofo, bactérias e ácaros),
- poeiras e partículas,
- fibras (minerais artificiais, amianto),
- fumaça de tabaco (mistura complexa de gás e partículas).

Para assegurar a Qualidade do ar, é possível intervir em três escalas:

- empreender ações sobre a ventilação, para reduzir a concentração de poluentes no edifício;
- empreender ações sobre as fontes internas ao edifício, para limitar a presença de poluentes em seu interior;
- implementar, enfim, soluções passivas para limitar os efeitos das fontes externas ao edifício.

Para o setor de hotelaria existe um desafio suplementar: a qualidade do ar dos espaços internos de banhos (para os empreendimentos que dispõem de tais espaços). De fato, estes espaços apresentam problemáticas bem específicas em termos de qualidade do ar: a ventilação é, evidentemente, um desafio, mas também a limitação do fenômeno de evaporação e o controle dos compostos organoclorados no ar ambiente, consequência do tratamento ds poluições da água pelo cloro.

Elementos valorizáveis

Os elementos seguintes são avaliados e valorizáveis:

- Adoção de ventilação natural (assistida ou controlada): exigência 13.1.1
- Adoção de ventilação (natural ou mecânica) em função das taxas de CO2: exigência 13.1.1
- Consideração da classe de estanqueidade do ar na escolha das redes aeráulicas: exigência 13.1.2
- Consideração da qualidade do ar trazido, em caso de uso de ventilação mecânica: exigência 13.1.3
- Realização de um estudo aeráulico dinâmico nos espaços onde a mistura do ar é uma prioridade: exigência 13.1.4
- Identificar e gerenciar as fontes internas e externas de poluição: exigência 13.2.1
- Em zona de risco radônio, adoção de medidas (passivas e/ou ativas) a fim de baixar o teor de radônio bem além do limite regulamentar: exigência 13.3.2
- Medir a exposição dos usuários a certos poluentes do ar interno: exigência 13.3.2

- Adotar medidas em relação aos sistemas que podem lançar bactérias no ar (sistemas de climatização) para limitar este risco: exigência 13.2.3

Galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos:
Consideração dos produtos estocados para as vazões de ventilação: exigência 11.1.1

Estrutura da categoria 13

13.1 Garantia de uma ventilação eficaz

Desafios ambientais

Uma ventilação eficaz para garantir a qualidade do ar interno consiste, antes de tudo, em uma ventilação que garanta uma vazão e uma renovação do ar suficientes em função das atividades desenvolvidas em um determinado ambiente.

É recomendável adequar-se às normas de higiene que regulamentam a matéria no que se refere às taxas de renovação do ar, por meio de trocas ou insuflamento, assim como às regras relativas a retorno e exaustão, reposição e recirculação, em função do contexto do empreendimento e das atividades existentes. Convém que o controle das taxas não dependa exclusivamente da ação dos ocupantes: um sistema de ventilação específico deve, então, ser previsto. Entende-se por «sistema específico» qualquer sistema que vá além da simples abertura manual de portas e janelas. Dito de outra forma, não se impõe a utilização de sistemas mecânicos, e a ventilação natural tem importância fundamental nesta definição.

Além disto, uma ventilação só é eficaz se as vazões prescritas forem asseguradas durante os períodos de ocupação, e se os ocupantes puderem intervir pontualmente, de forma a adaptá-las diante de uma poluição olfativa.

A ventilação também deve permitir que o ar novo que entra seja difundido corretamente no ambiente como um todo. A difusão correta do ar renovado implica primeiro em garantir uma atmosfera saudável a cada dia para os ocupantes (observe-se que a regulamentação exige a garantia da ventilação do edifício por bastante tempo antes da chegada dos ocupantes). Trata-se, igualmente, de assegurar a manutenção da qualidade do ar na rede de distribuição de ar renovado, onde houver sistemas de aquecimento de ar insuflado (que é o caso, sobretudo, da ventilação de duplo fluxo). De fato, há o risco de bactérias e germes se desenvolverem na passagem do ar em filtros e umidificadores de ar. A qualidade do ar também pode ser afetada pela degradação dos materiais presentes nos dutos de distribuição do ar. O ar viciado, enfim, deve igualmente ser retirado de modo ótimo, em particular de ambientes com odores específicos.

Em hotelaria, nos espaços privativos dos clientes, convém recorrer a um sistema específico que não seja a abertura das janelas. No entanto, aqui a ventilação natural ainda ocupa um lugar de destaque. O setor de hotelaria pode também contar com outros tipos de espaços que necessitem do um sistema de ventilação específico, distinto do dos serviços gerais e dos espaços privativos dos clientes (piscina, restaurante, etc.).

A especificidade do setor de logística é a presença da zona «galpão», em geral distinta da zona de «escritórios», que agrupa os espaços de escritórios e as áreas sociais (cafeteria, áreas de descanso

para os funcionários, etc.). A ventilação natural da zona «galpão», em complemento a uma ventilação mecânica, deve ser especialmente valorizada, dado que as restrições ligadas à ventilação do galpão são menores que na zona de «escritórios».

Exigências

13.1.1 Assegurar vazões de ar adequadas às atividades dos ambientes

O desafio desta exigência é adotarr um sistema de ventilação que garanta vazões de ar adequadas às atividades desenvolvidas nos ambientes.

Para o nível BASE é preciso garantir a adoção de um ou mais sistema(s) de ventilação específico(s) nos espaços. Vários sistemas de ventilação específicos podem ser adotados para garantir a ventilação dos diferentes tipos de ambiente considerados (escritórios, áreas de alimentação, etc.). Os sistemas, no entanto, devem ser otimizados.

A ventilação adotada pode ser natural ou mecânica. A ventilação natural, por meio da abertura de portas e janelas, é autorizada, desde que não represente o único meio de ventilação. A abertura de portas e janelas deve poder ser acionada, portanto, por meio de dispositivos (sensíveis à presença ou ao CO_2, por exemplo) que controlem a abertura. Além disto, se esta for a solução escolhida, este sistema de ventilação não pode permitir incômodos acústicos para os ambientes com fachadas expostas ao ruído.

Caso a ventilação natural não seja controlada, um complemento de ventilação mecânica deve ser previsto.

Em resumo, 3 possibilidades de ventilação são autorizadas:

Caso 1: ventilação mecânica apenas,

Caso 2: ventilação natural não controlada, acoplada a uma ventilação mecânica (complementar): fala-se, então, de ventilação natural assistida (VNA);

Caso 3: ventilação natural, apenas controlada.

Na presença de ventilação mecânica, a obtenção do nível BASE também é condicionada ao alcance das vazões de ar novo em conformidade, no mínimo, ao nível 1 de ar externo segundo a NBR 16401-3 e, considerando o equilíbrio dos dutos de ventilação, respeitando às recomendações de concepção da NBR 16401.

Observação:
Em hotelaria, o nível BASE requer a instalação de um sistema de ventilação específico que garanta vazões de ar adequadas nos espaços privativos dos clientes. Sendo assim, a ventilação por abertura das janelas unicamente não é autorizada nestes espaços, assim os clientes poderão ocupar estes espaços mantendo as janelas fechadas e em adequadas condições de ventilação. Nos edifícios de ocupação semelhante aos edifícios residenciais, a ventilação deve ser geral e permanente, pelo menos durante o período em que a temperatura externa obriga a manter as janelas fechadas. Contudo, deve ser possível abrir as janelas sempre que o cliente assim o desejar.

A NBR 16401 prevê várias vazões de ventilação, conforme a ocupação ou não do local. E distingue, três níveis de vazão de ar exterior para ventilação (Nível 1: Nível mínimo de vazão de ar exterior para ventilação; Nível 2: Nível intermediário de vazão de ar exterior para ventilação ; Nível 3: Nível de vazão

de ar exterior para ventilação que, segundo estudos, reduzem as reclamações e manifestações alérgicas).

Para obter 3 PONTOS, as vazões de ar requeridas nas zonas de ocupação devem ser calculadas em conformidade com a norma NBR16401-3 (nível 2 de vazão de ar exterior para ventilação).

Em zonas sem ocupação, as vazões a implementar são as previstas pelo anexo B.4 da EN15251:2007 (Veja a nota 1).

As vazões de ventilação a serem implementadas aqui são, portanto, superiores às previstas no nível BASE (na presença de ventilação mecânica).

Trata-se também, para este critério 3 PONTOS, de tomar medidas para medir as vazões de ar novo na saída dos pontos de insuflamento (medida por bocal de insuflamento). Essas medidas podem ser feitas por sondagem. A norma EN 12599 [E] apresenta um quadro para essas medidas (veja a nota 2).

Para obter 4 PONTOS, as vazões de ar requeridas nas zonas de ocupação devem ser calculadas em conformidade com a norma NBR16401-3 (nível 3 de vazão de ar exterior para ventilação).

Em zonas sem ocupação, as vazões a implementar são as previstas pelo anexo B.4 da EN15251:2007 (Veja a nota 1).

A vazões de ventilação a serem implementadas aqui são, portanto, superiores às previstas no nível BASE (na presença de ventilação mecânica).

Trata-se também, para este critério 4 PONTOS, de tomar medidas para medir as vazões de ar novo na saída dos pontos de insuflamento (medida por bocal de insuflamento). Essas medidas podem ser feitas por sondagem. A norma EN 12599 [E] oferece um quadro para essas medidasn (veja a nota 2).

Outros 2 PONTOS são atribuídos para a adoção de dispositivos que permitam regular as entradas de ar novo em função da taxa de CO_2 sem intervenção do ocupante, no mínimo nos espaços de ocupação intermitente. São espaços de ocupação intermitente:

- salas de reunião,
- auditórios,
- RIE (Restaurantes Inter-Empresas),
- salas de estar,
- etc.

O acionamento da ventilação em um único espaço não atende à exigência. Por outro lado, se o conjunto dos espaços puder contar com possibilidades de acionamento da ventilação, os 2 pontos são obtidos.

As seguintes medidas permitem atender a esta exigência para o caso de ventilação mecânica apenas (caso 1) :

- acoplagem das vazões do sistema de ventilação mecânica a um sistema de controle de qualidade do ar (via sensores de CO_2, por exemplo), permitindo um ajuste das vazões em função do taxa de CO_2 dos espaços,
- implantação 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 de mofo,
- etc.

As seguintes medidas permitem atender a esta exigência para o caso de ventilação mecânica complementar à ventilação natural (caso 2) :

- acoplagem do sistema de ventilação mecânica a um sistema de controle de qualidade do ar (via sensores de CO_2, por exemplo), permitindo o acionamento do sistema mecânico a partir da elevação a um patamar muito elevado da taxa de CO_2,
- etc.

As seguintes medidas permitem atender a esta exigência para o caso de ventilação natural apenas, controlada (caso 3) :

- vinculação da abertura das janelas e portas à taxa de CO_2 do ambiente, permitindo a abertura automatizada das janelas quando a taxa de CO_2 se tornar alta demais (em ventilação natural).
- ventilação apenas por abertura das janelas pelos ocupantes, sem complemento mecânico, mas acoplada a um sensor de detecção de CO_2. Este dispositivo deve ser acompanhado de um processo de sensibilização dos ocupantes.
- etc.

Nota1 : Anexo B.4 da 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.

Nota 2
Dispositivos de medição (exemplos) : Tubo de Pitot estático, Anemômetros (convencionais, térmicos, elétricos) ou dispositivos de estrangulamento padronizados ou calibrados (por exemplo : tubos em U, micro manômetros, manômetros de tubo inclinado, etc.).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades identificando os cenários de ocupação e necessidades de renovação do ar ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura e AVAC, se houver.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; projeto AVAC, se houver ; memória de cálculo das taxas de renovação de ar obtidas a partir das estratégias de ventilação adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

3 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC ; memória de cálculo das taxas de renovação de ar obtidas a partir das estratégias de ventilação adotadas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório das medições de vazão de renovação do ar obtidas ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra;relatório das medições de vazão de renovação do ar obtidas ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

13.1.2 Assegurar a estanqueidade das redes

O desafio desta exigência é evitar as perdas de ar na(s) rede(s) de ventilação e exaustão, quando existirem.

Tratam-se dos dutos das redes aeráulicas e também das caixas de tratamento de ventilação dos sistemas de distribuição de ar e dos sistemas de exaustão. Deve-se respeitar os critérios da NBR 16.401 e as recomendações dos projetistas para a classe de estanqueidade ao ar definida.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

PARA TODOS OS NIVEIS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: diretrizes projeto AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC e memorial descritivo referenciando a classe de estanqueidade adotada nas redes.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório comissionamento sistema AVAC ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção.

13.1.3 Garantir a qualidade do ar trazido pelos dutos

Esta exigência tem por objetivo garantir o controle da qualidade do ar distribuído pelos dutos de distribuição de ar, quando existirem.

Para obter 2 PONTOS, é preciso adotar medidas em relação à qualidade do ar trazido aos espaços pelos dutos. Estas medidas devem ser justificadas considerando o modo de ocupação dos espaços, suas exigências em termos de qualidade do ar e, também, a qualidade do ar externo tomado.

Por exemplo, nos espaços onde a qualidade do ar seja um desafio (escritórios, salas de reunião, salas de aula, etc.), a filtragem do ar novo na entrada dos locais pode ser uma opção, sobretudo quando for constatada poluição externa (presença de vias de tráfego intenso, por exemplo). Assim, nos espaços em que a qualidade do ar é uma prioridade, deve-se instalar mecanismos para garantir a despoluição do ar antes de sua introdução nos espaços internos (uso de carvão ativado, sistemas de filtros, etc.).

Esta exigência não se aplica aos casos em que o ar externo for considerado não poluído (ausência de atividades poluentes próximas, edifício em zona rural, etc.) e/ou nos espaços em que a qualidade do ar não seja uma prioridade (salas com frequência rara, por exemplo).

Na presença de elementos de filtragem, convém justificar a(s) classe(s) de filtro(s) instalados(s) segunda a NBR 16401-3.

Se medidas nas proximidades do edifício estiverem disponíveis, elas podem ser consideradas. Enfim, para garantir de modo preciso a qualidade de ar externo, medidas da qualidade do ar em relação aos poluentes considerados permanecem indispensáveis.

Também é necessário adotar medidas justificadas e satisfatórias para garantir a limpeza e a higiene da(s) rede(s) de ventilação. Estas medidas podem ser, por exemplo:

- proteção das entradas de ar,
- isolamento das tomadas e saídas de ar durante a realização da obra,
- limpeza das tubulações,
- garantia da substituição dos filtros descartáveis antes da entrega do edifício,
- teste de ventilação forçada,
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; diretrizes projeto AVAC ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto AVAC ; memorial descritivo identificando classe dos filtros adotados ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora ; diretrizes de execução para a construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: relatório comissionamento sistema AVAC ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção.

13.1.4 Garantir uma circulação ótima do ar interno nos espaços

O desafio desta exigência é garantir uma circulação ótima do ar nos espaços.

Para obter 5 PONTOS, deve-se realizar um estudo aeráulico em alguns espaços e de tomar medidas em função das conclusões do estudo a fim de otimizar a circulação do ar. O estudo será conduzido nos espaços em que a boa circulação do ar seja uma prioridade, por exemplo, nos espaços de escritórios, para evitar as zonas mortas nas proximidades das estações de trabalho.

Uma justificativa dos espaços considerados no estudo é esperada.

Para ser válido, o estudo aeráulico deverá comportar:
- a definição de um volume de ocupação para cada espaço considerado,
- uma modelagem numérica dos escoamentos de ar em relação ao volume de ocupação,
- uma justificativa da otimização da mistura do ar com ausência de zonas mortas no volume de ocupação.

Este estudo aeráulico poderá, por exemplo:
- levar ao posicionamento ótimo dos bocais de insuflamento do ar,
- justificar as vazões de renovação do ar superiores às vazões higiênicas,
- prever dispositivos internos de insuflamento do ar,
- etc.
-

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades identificando os cenários de ocupação e necessidades de circulação do ar interno ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto arquitetura e AVAC.
Auditoria do PROJETO: projeto de arquitetura ; projeto AVAC ; estudo aeráulico e justificativa da otimização na circulação do ar nos ambientes relevantes.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

13.2 Controle das fontes de poluição internas

Desafios ambientais

O ar interno pode ser poluído por diferentes elementos provenientes de duas fontes que condicionam o campo de atuação do empreendedor com relação a seus impactos: as fontes externas e as fontes internas ao edifício.

Os efeitos destas duas fontes são tratados nesta subcategoria.

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 empreendedor não tem ação direta sobre elas e seu campo de ação se limita a tomar medidas para limitar a entrada de poluentes no edifício.

Considerando as fontes internas "não ligadas à construção", ou seja, as fontes que não estão diretamente ligadas ao edifício. Trata-se das fontes relacionadas aos processos e atividades previstas (tinturaria, lavanderia, etc.). Estas fontes de poluição interna potenciais 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. Esta subcategoria 2.4 diz respeito, portanto, aos produtos de construção suscetíveis de emitir esses poluentes no ar interno do edifício. São abordados os materiais de construção diretamente em contato com o ar interno (como as tintas ou revestimentos de pisos, por exemplo). E, os materiais de construção não diretamente em contato com o ar interno não são levados em conta nesta versão do referencial, já que o conhecimento nesta área não é suficientemente conclusivo até o momento. Estes diferentes elementos participam da escolha integrada dos produtos de construção, e são, portanto, avaliados na categoria 2 (subcategoria 2.4).

Enfim, as outras fontes de poluição internas (produtos de conservação, mobiliário, usuários, etc.), que sem dúvida não podem ser negligenciados, são tratados no referencial técnico do AQUA-HQE aplicado à fase de uso e operação do edifício, já que o empreendedor não tem poder sobre estes aspectos no momento em que se aplica o presente referencial.

Exigências

13.2.1 Identificar e reduzir os efeitos das fontes de poluição internas e externas

O objetivo desta exigência é garantir que todas as fontes potenciais de poluição externas e internas não ligadas à construção sejam identificadas, e que, consequentemente, sejam adotadas medidas para limitar seus efeitos. Assim, o nível BASE desta exigência requer a identificação todas as fontes potenciais de poluição externas e internas não ligadas à construção e a redução de seus efeitos.

Poluição interna

Poluições internas não ligadas à construção são as fontes não diretamente ligadas ao edifício. Trata-se de fontes internas relacionadas aos processos (tinturaria, lavanderia, etc.). As fontes de poluição internas potenciais podem estar ligadas às atividades dos diferentes locais (equipamentos, limpeza, estoques, etc.). Trata-se de realizar uma reflexão e de tomar medidas a fim de reduzir os efeitos destas fontes, uma vez identificadas.

Estas medidas podem ser, por exemplo:
- organização dos espaços interiores para limitar incômodos internos ao edifício,
- evacuação das poluições internas, inclusive particulados (poeira),
- filtragem eventual,
- rebaixamento dos espaços potencialmente emissores de poluição em relação aos outros espaços,
- ventilação,
- etc.

Os tipos de medidas tomadas dependem:
- do tipo de ventilação adotada (a ventilação influencia a renovação de ar e os deslocamentos internos de ar, logo a difusão das fontes de poluentes),
- da “amplitude” da fonte identificada,
- do tipo de obra,
- etc.

Trata-se de uma exigência onde o próprio empreendedor determina as ações a serem adotadas em função das fontes de poluição.

Poluição externa

As fontes de poluição externas podem estar ligadas à presença de poluentes no solo, no ar e nas águas - HAP (Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos), benzeno, radônio, etc., e são objeto de uma primeira identificação na análise do local do empreendimento.

Requer-se, aqui, a complementação dos resultados da análise do local do empreendimento, identificando-se também:
- as poluições devidas aos rejeitos gerados pelo próprio empreendimento;
- eventuais atividades vizinhas que possam gerar poluições ou impactar a entrada de ar novo;
- as poluições geradas por eventuais áreas de estacionamento de veículos, sobretudo se forem subterrâneas ou fechadas.

Após esta identificação, é preciso determinar o nível de risco sanitário gerado pelas fontes de poluição do solo.

Observação: Deve-se cuidar particularmente de identificar o nível de risco sanitário ligado aos poluentes carcinogênicos como o radônio.

De maneira geral, a fim de limitar a entrada de poluentes externos, quatro grandes tipos de ação podem ser implementados, do mais básico ao mais complexo:
- posicionamento das entradas e saídas de ar da construção em função da localização das fontes identificadas (a fim de limitar o deslocamento do ar poluído do exterior para o interior do edifício);
- implementação de sistemas de filtros;

- integração de medidas passivas preventivas para evitar os deslocamentos de poluentes do solo para o ar interno (por difusão ou convecção) – trata-se da prevenção ao radônio, por exemplo: dispor de monores superfícies de contato solo / edifício; limitar as escavações de subsolo; garantir estanqueidade de eventuais pontos de penetração; adotar técnicas preventivas contra a fissuração de contrapisos.
- integração de medidas ativas em complemento às passivas (em função do tipo de interface e do tipo de ventilação existente). Por exemplo, em relação ao radônio: adotar sistema de despressurização do solo, em caso de laje sobre a terra ou sobre caixões perdidos (vão livre no solo sob a laje); adotar técnicas de impermeabilização adequadas; implementar aspiração por drenagem periférica; instalar barreiras à difusão.

Nota: No caso particular do radônio, é possível recorrer aos cadernos do CSTB 3144 (ou a um documento local equivalente): guia de propostas de soluções técnicas para reduzir a concentração de radônio nos edifícios novos [F].

Os tipos de ação implementadas dependerão:
- do tipo de ventilação instalada (a ventilação influencia na renovação do ar e nos deslocamentos internos de ar e, portanto, na difusão das fontes de poluição);
- do tipo de interface do edifício (para o radônio, sobretudo).

Trata-se, portanto, de uma exigência puramente qualitativa, na qual o próprio empreendedor determina as ações a serem implementadas.

Por exemplo, para o caso do radônio:
- em caso de risco radônio moderado, o empreendedor adota certas medidas passivas a fim de limitar a transferência de radônio do solo para o ar interno do edifício - e Ele pode julgar inoportuno integrar medidas ativas, na medida em que as passivas já garantam o alcance das concentrações regulamentares (ver exigência seguinte);
- em caso de risco radônio elevado e caso as medidas passivas não permitam o alcance das concentrações regulamentares, o empreendedor integrará medidas ativas;
- na ausência de risco radônio, nenhuma medida será adotada.

Nos três casos, a exigência será atendida no que se refere ao risco radônio.

Este procedimento deve ser seguido em relação a cada fonte de poluição identificada.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; programa de necessidades contendo a indicação dos ambientes onde há potencial emissão de poluentes ; diretrizes projeto de arquitetura ; diretrizes projeto AVAC.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; projeto AVAC ; nota descritiva indicando as fontes de poluição internas e externas identificadas e descritivo das medidas tomadas para minimizá-las.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

13.2.2 Controlar a exposição dos ocupantes aos poluentes do ar interno

O objetivo desta exigência é garantir que a qualidade do ar interno seja garantida para um certo número de poluentes avaliados como prioritários.

Importante : Este requisito não se aplica aos galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos e halls de exposições.

Os poluentes considerados são os seguintes: radônio (se zona considerada), dióxido de azoto, monóxido de carbono, benzeno, formaldeído, partículas, compostos orgânicos totais.

Os métodos de avaliação devem seguir um protocolo padronizado ou então seguir o método descrito no documento " HQE PERFORMANCE – ANNEXE TECHNIQUE BATMENTS NEUFS - VERSIÃO de 22/12/2010", veja o anexo no final desta categoria.

Convém utilizar uma estratégia de amostragem, onde as diferentes especificidades e/ou restrições dos edifícios em termos de recepção desses poluentes, quer seja pela sua construção, organização dos ambientes internos, localização, etc., sejam levadas em conta.

Os elementos abaixo correspondem a recomendações mínimas. Em função do contexto, das expectativas locais e das restrições eventuais, acréscimos podem ser realizados.

A estratégia de amostragem proposta abrange unicamente os locais que serão regularmente ocupados ou frequentados (escritórios, dormitórios, salas de aula, salas de atividade ou de vida, etc.). No entanto, esta estratégia de amostragem não pode ser utilizada para avaliar a qualidade do ar em locais com poluição específica, suscetíveis de gerar emissões específicas.

■ Representatividade espacial:

Nos locais característicos da tipologia da construção (de permanência prolongada), serão definidos blocos homogêneos por tipo de uso (dormitório, sala de reuniões, escritório, etc.). Entende-se por bloco homogêneo um edifício ou parte de edifício que apresenta propriedades de construção similares (revestimentos, vidraças, circuito de ventilação ou de climatização, permeabilidade ao ar, exposição à poluição externa etc.). A identificação dos blocos homogêneos está sob a responsabilidade do empreendedor.

Em seguida, deve-se determinar o número de locais a estudar por bloco homogêneo assim definido, entre 1 e 3 locais no máximo, conforme a superficie do bloco homogêneo. Os locais a serem estudados serão escolhidos por sorteio, sob a responsabilidade do empreendedor.

Para cada local investigado, o ponto de coleta deve ser representativo da exposição média aos poluentes; convém evitar as zonas do local muito expostas a correntes de ar, tal como as zonas próximas a portas e janelas, assim como as zonas próximas a fontes de calor ou de ventilação. Do mesmo modo, convém evitar as zonas próximas a fontes específicas de poluição. Por isto, o dispositivo de coleta é colocado no centro do local, ou, então, a uma distância de pelo menos 50 cm das paredes do local.

■ Representatividade temporal:

Várias estudos mostraram diferenças significativas das concentração de poluentes no ar interno, em período dito "frio" durante o período de aquecimento do edifício e em período dito "quente", compreendido, no hemisfério norte, entre maio e fim de setembro. Esta variabilidade sazonal deverá ser levada em consideração quando da avaliação dos dados obtidos em relação aos valores de referência sanitários.

As concentrações de poluentes medidos no edifício novo (recepção) são comparadas com alguns dos valores de referência apresentados no quadro 2 que se segue.

Poluente considerado	Valores sanitários de referência
Dióxido de azoto (NO2)	40 µg.m-3 Referência: OMS [G]
Monóxido de carbono (CO) (se fonte)	10 µg.m-3 para uma exposição de 8 horas 30 µg.m-3 para uma exposição de uma hora 60 µg.m-3 para uma exposição de 30 minutos 100 µg.m-3 para uma exposição de 15 minutos Diagnóstico da instalação se concentração > 10 µg.m-3 durante mais de um minuto Referência: OMS [G] / ANSES [H]
Benzeno	2 µg.m-3: valor alvo a alcançar em 5 anos 5 µg.m-3: valor de referência • se < 5 µg.m-3: nenhuma ação • se > 5 µg.m-3: identificação das fontes + redução das emissões ou melhoria da ventilação dos locais 10 µg.m-3: valor da ação rápida para baixar os teores abaixo de 5 µg/m3 Referência: portaria HCSP sobre o benzeno de 16 de junho de 2010 [I]
Formaldeído	10 µg.m-3: valor alvo a alcançar em 10 anos, ou seja, o valor guia de qualidade do ar interno (VGAI) da ANSES. "Qualquer teor inferior ou igual demonstra uma qualidade do ar muito boa com relação a este poluente e não implica em nenhuma ação que não seja cuidar para que esta situação não se degrade‘‘. 30 µg.m-3 é o valor de referência da qualidade do ar "abaixo do qual, em 2009, um edifício pode ser considerado como de boa qualidade". Ele deverá evoluir progressivamente para o objetivo de 10 µg.m-3. 50 µg.m-3 é "o valor máximo admissível para uma exposição de longa duração". Além de 50 microgramas," é necessário informar os ocupantes e, no prazo de alguns meses, identificar a ou as fonte(s) principal(is) e reduzi-la(s) empreendendo as ações apropriadas". Um teor superior a100 µg.m-3 deve levar "a uma ação corretiva rápida, ao longo do próprio mês, conforme o resultado". 10 µg.m-3 de hoje até o fim de 2019 nos edifícios existentes e a partir de 2012 nos novos. Referência: OMS [G] / Portaria HCSP sobre o formaldeído de 16 de setrembro de 2009 [J]
Partículas (PM2,5et PM10)	24 horas: PM 10: < 50 µg.m-3 e PM 2,5: < 25 µg.m-3 Longo prazo: PM 10: < 20 µg.m-3 e PM 2,5: < 10 µg.m-3 Referência: OMS [G] / ANSES [H]

Poluente considerado	Valores sanitários de referência
Radônio	Abaixo de 400 Bq.m-3, a situação não exige nenhuma ação corretiva particular Entre 400 e 1000 Bq.m-3, é necessário empreender ações corretivas simples. Além de 1000 Bq.m-3 /m3, ações corretivas, eventualmente de envergadura, devem ser imperativamente conduzidas em prazo curto. Referência: decreto de 22 de julho de 2004 relativo às modalidades de gestão do risco radônio em locais abertos ao público (Diário Oficial n° 185 de 11 de agosto de 2004 página 14359 - texto n° 25) [K]
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT)	nível 1: < 300 µg.m-3: valor alvo, sem impacto na higiene. nível 2: > 300 – 1000 µg.m-3: sem impacto específico, mas é recomendável o aumento da ventilação. nível 3: > 1000 – 3000 µg.m-3: alguns impactos na higiene. Nível tolerado durante um máximo de 12 meses. Pesquisa das fontes, aumento da ventilação recomendado. nível 4: > 3000 – 10000 µg.m-3: impactos importantess. Não pode ser tolerado mais de um mês. Utilização restrita. Pesquisa das fontes, intensificação da ventilação necessária. nível 5: > 10000 – 25000 µg.m-3: situação inaceitável. Utilização apenas se inevitável durante curtos períodos (horas) unicamente com ventilação intensiva. Referência: Comissão de Higiene do Ar Interno – da Agênica Federal Alemã para o Meio Ambiente [L]

Com relação ao controle do risco radônio, trata-se de verificar se a concentração de radônio foi bem controlada. Trata-se, de algum modo, da validação do processo implementado pelo empreendedor na exigência anterior, para o radônio.

Em caso de risco radônio identificado, 1 PONTO* é atribuído na realização da medição da concentração de radônio no ar do edifício após a entrega deste e de respeitar o limite de 400 Bq/m^3.

Nota : Este critério é baseado na regulamentação referente ao radônio dos edifícios franceses já existentes :

- Decreto de 22 de julho de 2004 [K], relativo às modalidades de gestão do risco radônio em locais abertos ao público;
- Portaria de 7 de fevereiro de 2005 [M], relativa à nota de informação técnica definindo as ações a serem implementadas nos edifícios para a gestão do risco radônio, aplicando o artigo 9 do decreto de 22 de julho de 2004 [K], relativo às modalidades de gestão do risco radônio em locais abertos ao público.

Estes textos regulamentares definem, para algumas tipologias de edifícios existentes, o patamar de ação de 400 Bq/m³ a partir do qual são exigidas ações corretivas (sendo 1000 Bq por metro cúbico o patamar crítico a partir do qual um diagnóstico completo deve ser iniciado). O valor imposto no presente referencial está calcado neste valor regulamentar, embora não exista nenhuma regulamentação nova no momento atual.

Para qualquer medida de radônio no meio ambiente ou em uma atmosfera confinada, é necessário especificar a duração e a data da tomada de medidas. De fato, como a atividade do radônio apresenta uma variabilidade muito grande no tempo, os resultados obtidos são muito diferentes conforme a duração da tomada de medidas (alguns minutos, algumas horas ou vários meses) e não são comparáveis. Em relação ao procedimento de medição, há três tipos de

medida, codificados pela AFNOR, conforme as características da tomada de medidas do ar que foi efetuada:

- a medida integrada, requerida pelas circulares e pelo decreto ministeriais relativos ao radônio, efetuada em um período da ordem de 2 meses em estação de aquecimento e conservando os mesmos hábitos de uso do edifício (aquecimento, ventilação), para dar um resultado representativo do valor médio anual; este tipo de medida é explicitado na norma francesa AFNOR NF M60 – 764 – setembro de 2004;
- a medida pontual, efetuada em um lapso de tempo muito breve, da ordem de alguns segundos ao máximo de 1 minuto, que fornece uma "fotografia" da situação em um dado momento; este tipo de medida é explicitado na norma francesa AFNOR NF M60 – 769 – novembro de 2000;
- a medida contínua que permite acompanhar a evolução da concentração em função do tempo; este tipo de medida é explicitado na norma francesa AFNOR NF M60 – 767 – agosto de 1999.

Para obter 2 PONTOS*, ainda considerando haver o risco radônio, deve-se realizar a medição da concentração de radônio no ar do edifício após a sua entrega (conforme os mesmos procedimentos que os explicitados na obtenção do 1 PONTO acima) e de respeitar o limite de 300 Bq/m^3. Este valor de 300 Bq/m3 corresponde ao patamar de exposição máximo recomendado pela OMS [N].

Para obter 3 PONTOS*, trata-se realizar uma medida da concentração de radônio no ar do edifício após a sua entrega (conforme os mesmos procedimentos que os explicitados na obtenção do 1 PONTO acima) e de respeitar o patamar de 200 Bq/m^3.

E, para obter 4 PONTOS*, trata-se realizar uma medida da concentração de radônio no ar do edifício após a sua entrega (conforme os mesmos procedimentos que os explicitados na obtenção do 1 PONTO acima) e de respeitar o patamar de 100 Bq/m^3.

► *** Estes pontos não podem ser acumulados.**

Observação: Na ausência de risco radônio no empreendimento, este trecho do requisito não é aplicável.

Considerando outros poluentes, tais como o dióxido de azoto, monóxido de carbono, benzeno, formaldeído, partículas, compostos orgânicos totais. Para obter 3 PONTOS*, deve-se realizar a medida de qualidade de ar, para uma amostra representativa de blocos homogêneos de ambientes característicos da tipologia do edifício, sem exigência mínima de patamar de concentração para os seguintes poluentes:

- Dióxido de azoto (NO2)
- Monóxido de carbono (CO) (se fonte)
- Benzeno
- Formaldeído
- COVT
- Partículas (PM2,5et PM10)

Neste caso, trata-se simplesmente de realizar uma medida de qualidade de ar e de se posicionar em relação aos valores de referência sanitários mencionados anteriormente.

E, para obter 4 PONTOS*, para estes mesmos poluentes, deve-se respeitar os patamares de referência sanitários seguintes:

- Dióxido de azoto (NO2): 40 µg.m-3
- Monóxido de carbono (CO) (se fonte): 10 µg.m-3 para uma exposição de 8 horas e 30 µg.m-3 para uma exposição de uma hora

- Benzeno: < 5 µg.m-3
- Formaldeído: < 30 µg.m-3

- COVT: nível 1: < 300 µg.m-3
- Partículas (PM2,5et PM10): longo prazo: PM 10: < 20 µg.m-3 e PM 2,5: < 10 µg.m-3

Para obter 5 PONTOS* deve-se demonstrar, além das medidas atendidas acima, o alcance dos seguintes patamares de melhor desempenho para o benzeno e o formaldeído:

- Benzeno: < 2 µg.m-3
- Formaldeído: < 10 µg.m-3

Lembretes:

Os protocolos de medida de cada poluente são descritos no anexo apresentado no fim desta categoria.

As medidas devem ser realizadas por um laboratório independente.

► *** Estes pontos não podem ser acumulados.**

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 a 4 PONTOS (havendo risco radônio)

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do empreendimento ; objetivos indicados no programa ; diretrizes projetos de arquitetura ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: relatório medição concentração de radônio nos ambientes ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

3 a 5 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades contendo a indicação dos ambientes onde há potencial emissão de poluentes ; diretrizes projeto de arquitetura ; diretrizes projeto AVAC ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; projeto AVAC ; memorial descritivo contendo nota a respeito dos valores de referência permitidos aos poluentes considerados nos produtos em contato direto com o ar interno ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local; fichas técnicas dos produtos em contato direto com o ar interno adotados ; relatório medição concentração de poluentes nos ambientes ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores..

13.2.3 Prevenir o desenvolvimento de bactérias no ar

O objetivo desta exigência é garantir que os sistemas suscetíveis de favorecer o desenvolvimento de bactérias no ar (sobretudo sistemas de climatização), assim como os espaços considerados, sejam identificados, e que medidas tenham sido tomadas para prevenir este risco.

Importante : Este requisito não se aplica aos galpões de logística, serviços de expedição de mercadorias, frigoríficos e halls de exposições.

Para obter 1 PONTO desta exigência, devem ser adotadas medidas para limitar este risco.

IMPORTANTE: Esta exigência diz respeito aos sistemas suscetíveis de favorecer o desenvolvimento de bactérias no ar, exceto nas torres aerorefrigerantes (TAR), abordadas na categoria 1.

Podem ser tomadas, por exemplo, as seguintes medidas:

- preferir as instalações de climatização a seco, sem pulverização de água, ou híbridas,
- presença eventual de um sistema de desumidificação ou de descontaminação do ar ambiente,
- vigas frias, sistemas sem bandejas de condensado, brumization, resfriador adiabático,.
- etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa ; diretrizes projeto AVAC e instalações hidráulicas.
Auditoria do PROJETO: projeto AVAC ; projeto instalações hidráulicas.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"

Identificação das fontes de poluição presentes no terreno e identificação dos riscos sanitários e dos riscos naturais

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"

Escolha de produtos com baixa emissão de poluentes no ar

Categoria 4 "Energia"

Consumos energéticos do(s) sistema(s) de ventilação para garantir uma ventilação eficaz em termos de conforto olfativo

Categoria 7 "Manutenção"

Manutenção das vazões de ar previstas. Preservação da qualidade do ar interno nas operações de conservação e manutenção

Categoria 8 "Conforto higrotérmico"

Adotar a melhor solução de compromisso para as taxas de ventilação: elas devem ser suficientes para limitar a presença de odores, sem induzir desconforto causado por correntes de ar. O controle dos aportes solares, da temperatura do ar e da higrometria condicionam a qualidade sanitária do ar dos espaços internos de banho

Categoria 9 "Conforto acústico"

Desempenho acústico dos equipamentos de ventilação – Incômodos sonoros causados pela ventilação

Categoria 11 "Conforto olfativo"

Relação muito forte entre conforto olfativo e qualidade do ar (a estrutura das primeiras subcategorias é similar)

Categoria 14 "Qualidade da água"

Relação muito forte entre a qualidade sanitária do ar dos espaços internos de banho e a qualidade da água (presença de poluentes orgânicos, teor de derivados oeganoclorados da água)

Interações com O SGE

Anexo A.1 - Análise do local do empreendimento

Identificação das fontes de poluição externas ao edifício e identificação dos riscos sanitários e dos riscos naturais.

Anexo A.6 – Manual de uso e operação do edifício

Deve constar a lista de fontes de poluição existentes para o empreendimento, as soluções arquitetônicas e os dispositivos técnicos adotados para limitar os efeitos destas fontes, e as características sanitárias dos produtos de construção utilizados.

Referências

Subcategoria 13.1

[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 incluindo a qualidade do ar interno, aspectos térmicos, a iluminação e a acústica» – agosto de 2007).

[B] Norme EN 13779 –«Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air» – Juillet 2007. (Norma EN 13779 – «Ventilação nos edifícios não residenciais – Exigências de desempenho para os sistemas de ventilação e de condicionamento do ar»– julho de 2007.

[C] Norme EN 12237–« Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle » – Juin 2003. (Norma EN 12237– «Ventilação dos edifícios – Rede de dutos – Resistência e estanqueidade dos dutos circulares em chapas de aço» – junho de 2003).

[D] Norme EN 1886 – « Ventilation des bâtiments - Caissons de traitement d'air - Performances mécaniques » – Janvier 2008. (Norma EN 1886 – «Ventilação dos edifícios – Caixas de tratamento do ar – Desempenhos mecânicos» – janeiro de 2008).

[E] Norme EN 12599 – « Ventilation des bâtiments – procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installées ». – Juillet 2010 (et PR EN 12599 – « Ventilation des bâtiments – procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation ». – Mars 2011. (Norma EN 12599 – « Ventilation

dos edifícios – procedimentos de ensaio e métodos de medida para a recepção das instalações de ventilação e de climatização». – julho de 2010 (e PR EN 12599 – «Ventilação dos edifícios – procedimentos de ensaio e métodos de medida para a recepção das instalações de condicionamento do ar e de ventilação». – março de 2011.

Subcategoria 13.2

[F] 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 propostas de soluções técnicas para reduzir a concentração de radônio: Cderno CSTB 3143 sobre os edifícios existentes e Caderno 3144 sobre os edifícios novos. Dossiê temático "Radônio" - CSTB - http://www.cstb.fr/Radon/ HCSP: Recommandation de valeurs d'exposition au benzène du 16 juin 2010 www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspa20100616_benzenespclos.pdf

[G] OMS: Valeurs recommandées www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/fr/ (OMS: Valores recomendados www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/fr/).

[H] ANSES: Valeurs guides http://www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424 (ANSES: Valores guia http://www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424).

[I] HCSP: Recommandation de valeurs d'exposition au benzène du 16 juin 2010 www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspa20100616_benzenespclos.pdf (HCSP: Recomendação de valores de exposição ao benzeno de 16 de junho de 2010 www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspa20100616_benzenespclos.pdf).

[J] HCSP: Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos sur le formaldéhyde du 13 octobre 2009. http://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20091013_airesclosMeth.pdf (HCSP: Valores de referência para auxílio à gestão do ar nos espaços fechados em relação ao formaldeído de 13 de outubro de 2009. http://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20091013_airesclosMeth.pdf).

[K] Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public (J.O n° 185 du 11 août 2004 page 14359 - texte n° 25). http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000238507&dateTexte= 20110322 (Decreto de 22 de julho de 2004 relativo às modalidades de gestão do risco radônio nos locais abertos ao público (D.O. n° 185 de 11 de agosto de 2004 página 14359 - texto n° 25). http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000238507&dateTexte= 20110322).

[L] Agence fédérale allemande pour l'environnement http://www.umweltbundesamt.de (Agência federal alemã para o meio ambiente http://www.umweltbundesamt.de).

[M] Avis du 7 février 2005, relatif à la note d'information technique définissant les actions à mettre en œuvre sur les bâtiments pour la gestion du risque lié au radon pris en application de l'article 9 de l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public. (Portaria de 7 de fevereiro de 2005, relativa à nota de informação técnica definindo as ações a implementar nos edifícios para a gestão do risco radônio aolicando o artigo 9 do decreto de 22 de julho de 2004 relativo às modalidades de gestão do risco radônio nos locais abertos ao público).

[N] Radon et cancer Aide-mémoire N°291 http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/fr/ (Radônio e cancer Lembrete N°291 http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/fr/).

[O] Guide Uniclima - Union Syndicale des Constructeurs Français de Matériel Aéraulique, Thermique, Thermodynamique et Frigorifique "Climatisation et santé" (juillet 1999). (Guia Uniclima – União Sindical dos Construtores Franceses de Material Aeráulico, Térmico, Termodinãmico e Frigorífico "Climatização e Saúde" (julho de 1999)).

[P] Norme EN 779 "Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Exigences, essais, marquage". Décembre 1993. Índice de classement: X44-012. (Norma EN 779 "Filtros de ar de ventilação geral para a eliminação de partículas – Exigências, ensaios, marcação" – dezembro de 1993. Índice de classificação: X44-012).

[Q] Norme Série EN 1822 "Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible pénétration (HEPA et ULPA)". Octobre 1998. Índice de classement: X44-014. (Norma Série EN 1822 "Filtros de ar de efícácia muito alta e filtros de ar de penetração muito baixa (HEPA e ULPA)" – outubro de 1998. Índice de classificação: X44-014).

[R] Norme expérimentale NF X 43-103 « Qualité de l'air, Mesures olfactométriques – Mesurage de l'odeur d'un effluent gazeux – Méthodes supraliminaires », Juin 1996, índice de classement X 43-103. (Norma experimental NF X 43-103 «Qualidade do ar, Medidas olfatométricas – Medição do odor de um efluente gasoso – Métodos supraliminares », junho de 1996, índice de classificação X 43-103).

[S] European Collaborative Action « Indoor Air Quality & its Impact on Man », Report n° 20: Sensory Evaluation of Indoor Air Quality, 1999, EUR 18676 EN, Office for Official Publications of the European Communities (ISBN 92-828-5699-2). (Ação Colaborativa Europeia «Qualidade do ar interno & seu impacto no homem», Relatório n° 20: Avaliação Sensorial da Qualidade do Ar Interno, 1999, EUR 18676 EN, Escritório para Publicações Oficiais das Comunidades Europeias (ISBN 92-828-5699-2)).

[T] Norme XP ENV 13419 (Parties 1 à 3) "Produits de construction – Détermination des émissions de composés organiques volatils". Mars 2000. Índice de classement: X 43-520-1 à 3. (Norma XP ENV 13419 (Partes 1 a 3) "Produtos de construção – Determinação das emissões de compostos orgânicos voláteis" - março de 2000. Índice de classificação: X 43-520-1 a 3).

[U] Norme NF ISO 16000-3 "Air intérieur – Partie 3 : Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonilados – Méthode par échantillonnage actif". Janvier 2002. Índice de classement: X 43-404-3. (Norma NF ISO 16000-3 "Ar interno – Parte 3: Dosagem do formaldeído e de outros compostos carbonilados – Método por amostragem ativa" – janeiro de 2002. Índice de classificação: X 43-404-3).

[V] Projet de norme internationale ISO/DIS 16000-6.2 "Air intérieur – Partie 6 : Dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et enceintes par échantillonnage actif sur le adsorvente TENAX TA, dessorção thermique et cromatografia en phase gazeuse utilizando MSD/FID" - Juin 2002. (Projeto de norma internacional ISO/DIS 16000-6.2 "Ar interno – Parte 6: Dosagem dos compostos orgânicos voláteis no ar interno dos locais e recintos por amostragem ativa do absorvente TENAX TA, dessorção térmica e cromatografia em fase gasosa utilizando MSD/FID" – junho de 2002).

[W] 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 a avaliação do desempenho energético dos edifícios cobrindo a qualidade do ar interno, aspectos térmicos, a iluminação e a acústica – agosto de 2007).

[X] Norme EN 350-1 - «Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Partie 1: guide des principes d'essai et de classification de la durabilité naturelle du bois. » - Juillet 1994. (Norma EN 350-1 - «Durabilidade da madeira e dos materiais derivados da madeira -

Durabilidade natural da madeira maciça - Parte 1: guia dos princípios de ensaio e de classificação da durabilidade natural da madeira» - julho de 1994).

[Y] Norme EN 350-2 – « Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Partie 2 : guide de la durabilité naturelle du bois et de l'imprégnabilité d'essences de bois choisies pour leur importance en Europe. » - Juillet 1994. (Norma EN 350-2 – «Durabilidade da madeira e dos materiais derivados da madeira - Durabilidade natural da madeira maciça - Parte 2: guia da durabilidade natural da madeira e da impregnabilidade das essências de madeira escolhidas por sua importância na Europa» - julho de 1994).

[Z] Norme EN 460 - « Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Durabilité naturelle du bois massif - Guide d'exigences de durabilité du bois pour son utilisation selon les classes de risque. » - Juillet 1994. (Norma EN 460 - «Durabilidade da madeira e dos materiais derivados da madeira - Durabilidade natural da madeira maciça - Guia de exigências de durabilidade da madeiras para sua utilização segundo as classes de risco.» - julho de 1994).

[AA] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16401-3 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários. Parte 3 : Qualidade do ar interior. Rio de Janeiro. 2008.

ANEXO: PROTOCOLOS DE MEDIDA DA QUALIDADE DO AR (DESEMPENHO AQUA-HQE DESEMPENHO e NORMAS)

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
DIÓXIDO DE AZOTO (NO2)	Os principais elementos do protocolo foram extraídos do documento publicado em 2002 pelo Laboratório Central de Monitoramento da Qualidade do Ar: amostradores passivos para o dióxido de azoto. A coleta é realizada por difusão passiva axial sobre um suporte impregnado de trietanolamina (Tube Passam®) durante cinco dias. O dióxido de azoto é quimioabsorvido pela trietanolamina sob forme de nitritos que são em seguida analisados por espectrofotometria visível.	ISO 7996:1985 (NF EN 14211) Análise de óxidos de azoto por quimioluminescência ISO 6768:1998 (NF X 43-009) Determinação da concentração em massa de dióxido de azoto -- Método de Griess-Saltzman ISO 8761-2004 Ar dos locais de trabalho - Determinação da concentração em massa do dióxido de azoto – Método utilizando tubos detectores para amostragem rápida com leitura direta

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
MONÓXIDO DE CARBONO (CO) (SE FONTE)	Os principais elementos do protocolo foram extraídos do documento publicado em maio de 2007 pelo Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI): «Campagne nacional Logements – Etat de la qualité de l'air dans les logements français" O monóxido de carbono é medido continuamente com a ajuda de registradores Dräger PAC III munidos de captores eletroquímicos ou por uma sonda Q-Track munida de um detector infravermelho não dispersivo. A medida se apresenta sob a forma de um perfil de concentração en CO nos 5 dias de estudo com uma frequência de integração das medidas de 5 minutos: os valores memorizados a cada 5 minutos são as médias desse período de tempo	EN 14626 Qualidade do ar ambiente - Método padronizado de medida da concentração de monóxido de carbono por radiação infravermelha não dispersiva ISO 4224 Ar ambiente - Dosagem do monóxido de carbono - Método por espectometria do infravermelho conforme um procedimento de tipo não dispersivo ISO 8186 Ar ambiente -- Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono -- Método por cromatografia na fase gasosa ISO 8760 Ar dos locais de trabalho -- Determinação da concentração em massa do monóxido de carbono -- Método utilizando tubos detectores para amostragem rápida com leitura direta ASTM D 3162 Standard Test Method for Carbon Monoxide in the Atmosphere (Método padronizado de teste para monóxido de carbono na atmosfera)

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
BENZENO	Os principais elementos do protocolo foram extraídos do documento publicado em dezembro de 2008 pelo Laboratório Central de Monitoramento da Qualidade do Ar "O ar interno: elaboração de protocolos de monitoramento do formaldeído, do benzeno e do dióxido de carbono no ar dos ambientes fechados abertos ao público". PRINCÍPIO A medida de longa duração é efetuada com o auxílio de um método por coleta passiva. A coleta dos compostos orgânicos voláteis é feita por difusão através de uma membrana porosa (corpo difusora) até uma superfície de captura (cartucho de adsorvente). Esta coleta não implica em nenhum movimento ativo do ar. Quando o coletor passivo (tubo de difusão) é exposto, um gradiente de concentração se estabelece entre o ar fora do tubo (em que C = Car) e o ar em contato com a superfície do adsorvente (em que C tende a 0 sob o efeito da adsorção do composto sobre o material adsorvente). Este diferencial de concentração vai provocar uma difusão do composto através da membrana porosa, da zona de maior concentração em COV (ar ambiente) para a superfície do adsorvente (cartucho) onde eles são captados e acumulados. A simetria radial do coletor lhe confere vazões de coleta elevadas de várias dezenas de cm3.min-1. Os COV coletados são dessorvidos pelo calor do cartucho e transferidos por um gás vetor inerte via um captor frio/captor por adsorvente em um cromatógrafo na fase gasosa equipado de uma coluna capilar e munido de um detector de ionização de chama. Este princípio é descrito na norma ISO 16017-2. MATERIAL DE COLETA O material de coleta se compõe: - de uma cartucho contendo um adsorvente, o carbógrafo 4, adaptado à dessorção térmica e conservado em um tubo de ensaio em vidro herméticamente fechado por uma tampa de plástico. - de uma membrana porosa (corpo difusora) de forma cilíndrica. - de uma placa de apoio dotada de uma presilha.	EN 14662 Qualidade do ar ambiente - Método padronizado para a medida das concentrações en benzeno Parte 1: amostragem por bombagem seguida de uma dessorção térmica e de um método de cromatografia na fase gasosa Parte 2: coleta por bombagem seguida de uma dessorção com solvente e de um método de cromatografia na fase gasosa Parte 3: coleta por bombagem automática com análise cromatográfica na fase gasosa no local do empreendimento Parte 4: amostragem por difusão seguida de uma dessorção térmica e de uma cromatografia na fase gasosa Parte 5: coleta por difusão seguida de uma dessorção com solvente e de uma cromatografia gasosa ASTM D 4600 Standard Test Method for Determination of Benzene-Soluble Particulate Matter in Workplace Atmospheres (Método

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
	Antes de sua utilização, o cartucho deve ser condicionado termicamente para eliminar o essencial das quantidades residuais de COV presentes inicialmente no material adsorvente, o carbógrafo 4. O tubo de adsorção é limpo com ar zero seco a uma vazão de 10 a 30 mL.min-1 e a uma temperatura de 300 °C. A duração do condicionamento é de pelo menos 24 horas. A quantidade residual de benzeno deve ser tão baixa quanto possível e não ultrapassar 15 ng	padronizado de teste para a determinação de material particulada solúvel por benzeno na atmosfera de locais de trabalho)
COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS TOTAIS (COVT)	Uma sonda de temperatura, munida de um sistema de registro de dados, deve ser prevista, no mínimo para um monitoramento contínuo durante a coleta. PROCEDIMENTO DA COLETA No momento da coleta, o cartucho é inserido no corpo difusor, e o todo é aparafusado na placa de apoio. O conjunto é mantido na altura apropriada prendendo-oa um suporte com a ajuda da presilha. A data e a hora do início da coleta devem ser registrados. Quando das manipulações, nem o corpo difusor, nem o cartucho devem ser tocados com os dedos. O sistema de medida contínua da temperatura, bem como seu módulo de aquisição ao longo do período de exposição são postos em funcionamento. Como a pressão pode ter um impacto na vazão de coleta difusão, poe ser útil medi-la no começo e no fim do período de coleta. Pode ser interessante, também, ter uma medida da umidade relativa. Imediatamente após a coleta, retira-se o cartucho de adsorvente do corpo difusor, e ele é colocado em seu tubo de vidro, herméticamente fechado. Coloca-se, em seguida, o tubo de vidro no recipiente de transporte. Anotam-se a data e a hora da medida. Para-se de obter dados de temperatura. CONSERVAÇÃO e TRANSPORTE O cartucho de adsorvente previamente acondicionado é conservado antes da coleta em temperatura ambiente em seu tubo de ensaio de vidro hermeticamente fechado por uma tampa de plástico. A duração de conservação do cartucho será no máximo de três meses.	EN ISO 16017 Ar interno, ar ambiente e ar dos locais de trabalho - Amostragem e análise dos compostos orgânicos voláteis por tubo por adsorção/dessorção térmica/cromatografia na fase gasosa em tubos capilares Parte 1: amostragem por bombagem Parte 2: amostragem por difusão NF ISO 16200 Qualidade do ar dos locais de trabalho - Amostragem e análise dos compostos orgânicos voláteis por dessorção com solvente/cromatografia na fase gasosa Parte 1: amostragem por bombagem Parte 2: amostragem por difusão ISO 16000-6 O ar interno - Parte 6: dosagem dos compostos orgânicos voláteis no ar interno dos locais e câmaras de ensaio

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
	Depois da exposição, o cartucho de adsorvente é recolocado em seu tubo de ensaio fechado hermeticamente. Recomenda-se, na medida do possível, conservar este cartucho de adsorvente a 4 °C. A duração de conservação será de, no máximo, 4 semanas. ANÁLISE A quantidade de COV capturada no cartucho é termodessorvida com o auxílio de uma unidade de termodessorção, depois separada em cromatografia na fase gasosa e quantificada por um detector de ionização de chama. A espectometria de Massas (EM) ou a dupla detecção EM/FID podem ser utilizadas para a análise dessas amostras. A análise do cartucho do Carbógrafo 4 permite determinar a massa de benzeno e de COVT coletada pelo tubo difusor. O limite de quantificação da método de coleta e de análise deve ser inferior a 0,4 µg. m-3	por amostragem ativa sobre o adsorvente Tenax TA(R), dessorção térmica e cromatografia na fase gasosa utilizando MS ou MS/FID
FORMALDEÍDO	Os principais elementos do protocolo foram extraídos do documento publicado em dezembro de 2008 pelo Laboratório Central de Monitoramento da Qualidade do Ar “O ar interno: elaboração de protocolos de monitoramento do formaldeído, do benzeno e do dióxido de carbono no ar dos ambientes fechados abertos ao público”. PRINCÍPIO A medida de longa duração é efetuada com amostradores passivos (tubos difusores). A coleta do formaldeído é feita por difusão através de uma membrana porosa (corpo difusor) até uma superfície de captura (cartucho de adsorvente). Este tipo de coleta não implica em nenhum movimento ativo do ar. Quando o amostrador é exposto, estabelece-se um gradiente de concentração entre o ar fora do tubo e o ar em contato com a superfície do adsorvente. Este diferencial de concentração vai provocar uma difusão do composto através da membrana porosa, da zona mais concentrada em formaldeído (ar ambiente) para a superfície do adsorvente (cartucho) onde ele é captado e acumulado. A taxa de coleta depende do coeficiente de difusão gasosa do formaldeído. Essa taxa é chamada de mecanismo de coleta por difusão e é determinada por calibragem prévia em atmosfera padronizada. No caso de captores com simetria radial, a coleta se faz em toda a	NF X43-264 Abril de 2011- Qualidade do ar - Ar dos locais de trabalho - Coleta e dosagem de aldeídos por bombagem em suportes impregnados de DNPH e dosagem por cromatografia na fase líquida CLPH ISO 16000-3 O ar interno – Dosagem do formaldeído e outros compostos carbonilados no ar interno e no ar no ar das câmaras de ensaio - Parte 3: método por amostragem ativa

METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
circunferência do tubo e em todo o seu comprimento; as vazões de coleta são assim mais altas do que as de captores com difusão axial. O princípio da método está fundado na reação específica do formaldeído com o DNFH na presença de ácido para formar derivados estáveis. O formaldeído gasoso migra no interior do coletor por difusão molecular até a superfície de captura impregnada de 2,4-dinitrofenilhidrazina (adsorvente) onde ele é considerado sob a forma de hidrazônio estável. O hidrazônio é dessorvido no meio de um volume definido de acetonitrila; a solução pode em seguida ser analisada por cromatografia líquida de alto eficiência (HPLC) com detecção ultravioleta (UV) ou detector de arranjos de diodo. MATERIAL DE COLETA A coleta é efetuada graças a um tube difusor de simetria radial. Ele é constituído de um corpo difusor (membrana porosa) opaco e de um cartucho cilíndrico contendo o adsorvente. A membrana munida desse cartucho de adsorvente é em seguida fixada em uima placa de apoio. Como preconizado na norma NF ISO 16000-4, a vazão de coleta por difusão deve ser independente da concentração no ar. Aliás, a vazão de coleta deve ser influenciada o menos possível por uma taxa de umidade superior ou igual a 80 % de umidade relativa (RH), assim como por velocidades do ar ambiente da ordem de 0,02 m/s. Ela deve, no mínimo, permanecer sem alterações para uma umidade relativa compreendida entre 15 e 80 % e uma velocidade do ar entre 0,1 e 10 m/s. Uma sonda de temperatura, munida de um sistema de registrpo de dados, deve ser prevista, no mínimo para um monitoramento contínuo durante a coleta. PROCEDIMENTO DE COLETA Para iniciar a coleta, retira-se o tubo de proteção contendo o cartucho de adsorvente do recipiente de transporte. Deixa-se o cartucho se aquecer (em seu tubo de proteção hermeticamente fechado) à temperatura ambiente, antes de introduzi-lo no corpo difusor. Durante a coleta, nem a membrana porosa do corpo difusor, nem o cartucho devem ser tocados com os dedos. É vetada qualquer utilização, pela pessoa responsável pela coleta, de canetas hidrográficas ou de marca-textos, cujos vapores podem contaminar as amostras.	ISO 16000-4 Dosagem do formaldeído – Método por amostragem difusiva

METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
Deve-se obedecer as instruções do fabricante para a montagem do amostrador por difusão. Deve-se tomar nota da data e da hora do início da exposição. A sonda para a medição da temperatura que deve ser feita continuamente durante a coleta, assim como seu módulo de aquisição, são postos em funcionamento. Como a pressão pode ter um impacto sobre a vazão da coleta por difusão, pode se mostrar útil medi-la no início e no fim do período de coleta. Também pode ser interessante ter uma medida da umidade relativa. Imediatamente após a coleta, deve-se retirar o cartucho de adsorvente do corpo difusor e colcá-lo em seu tubo de proteção, hermeticamente fechado. Em seguida, coloca-se o tubo de proteção no recipiente de transporte. Paralelamente, coloca-se o corpo difusor em sua bolsa de transporte hermética. Toma-se nota da data e da hora do fim da exposição. Para-se de obter os dados de temperatura. CONSERVAÇÃO e TRANSPORTE Antes e depois da coleta, os cartuchos, colocados separadamente em tubos de proteção adaptados, hermeticamente fechados, são conservados no refrigerador a aproximadamente 4 °C, ao abrigo da luz. Durante otransporte, os cartuchos, sempre conservados em seu tubo de proteção, são colocados em um recipiente adaptado opaco, hermeticamente fechado e refrigerado a uma temperatura de 4 °C. É aconselhável não utilizar cartuchos adsorventees que datem de mais de seis meses. Entre a coleta e a análise da cartucho, convém que o período de refrigeração não exceda 30 dias. Se as amostras precisarem ser transportadas para um laboratório central para análise, convém reduzir ao máximo o período de não-refrigeração, de preferência a menos de dois dias. ANÁLISE Efetua-se a dessorção do derivado DNFH-formaldeído em uma atmosfera própria. Antes de proceder à dessorção, deixa-se o cartucho se aquecer, em seu tubo hermético, à temperatura ambiente. Em seguida, realiza-se a dessorção conforme as especificações do fabricante do cartucho. A dessorção é realizada por meio de um volume definido de acetonitrila introduzido em um	

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
	tubo de vidro contendo o cartucho. Agita-se várias vezes. Quando o tempo de extração recomendado tiver passado, tira-se o cartucho do tubo de vidro com o auxílio de pinças. A norma NF ISO 16000-4 recomenda proceder a uma demonstração de eficácia da dessorção do DNFH-formaldeído, se o modod de operação da dessorção for modificado com relação às recomendações do fabricante. De fato, se este for o caso, uma eficácia >95% deverá ser demonstrada para a dessorção do DNFH-formaldeído. Introduz-se por meio de uma pipeta uma pequena porção do tubo em um frasco de septo tefonizado para a análise por HPLC. Uma segunda porção pode ser reservada e conservada por refrigeração até a obtenção e a validação dos resultados da análise da primeira. Se necessário, a primeira porção poderá ser utilizada para confirmar a análise. Se a análise não for efetuada diretamente após a dessorção, as soluções devem ser conservadas no refrigerados, a aproximadamente 4°C e ao abrigo da luz. Convém efetuar a análise noss três dias consecutivos à dessorção. Pode ser necessário filtrar o extrato antes de proceder à análise. Neste caso, um extrato do branco filtrado deve ser analisado com cada lote de amostras a fim de confirmar que nenhuma contaminação foi introduzida pelo filtro. A análise deve ser realizada por meio de cromoatografia líquida de alta eficiência (HPLC), comportando uma ou duas bombas de alta pressão, um regulador de bomba, um ou vários reservatórios de solvente, eventualmente um misturador de solvente, uma válvula de injeção (amostrador automático), uma coluna de fase reversa, e um sistema de aquisição de dados. A coluna deve estar ligada a um detector UV ou a um detector de arranjo de diodos que possa medir uma absorvência a um comprimento de onda de 360 nm. Os parâmetros de funcionamento típicos para a análise HPLC são os da norma NF ISO 16000-3: coluna C18 com polaridade de fase reversa, fase móvel: isocrática (60% acetonitrila/40% água em fração volúmica, volume do loop de injeção igual a 25 µL). Antes de cada análise, deve ser verificada a linha de base do detctor para garantir condições estáveis. Se a análise não for efetuada diretamente após a dessorção, deve-se deixar as soluções saídas do refrigerador voltar à temperatura ambiante antes de proceder à análise. Após a eluição do derivado DNFH-formaldeído, o formaldeído da amostra é identificado e quantificado pelacomparação de seu tempo de retenção e de sua altura ou área de pico com	

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
	os valores obtidos pelas soluções-padrão. É importante verificar que a concentração do analito está incluída na gama de calibragem. Se este não for o caso, deve-se diluir a amostra com a fase móvel ou se reduiz o volume injetado na coluna de cromatografia. Do mesmo modo, os padrões e as amostras devem ser analisados com a mesmo modo operatório. A norma NF ISO 16000-3 recomenda o exame do cromatograma a fim de colocar em evidência uma interferência devida ao ozônio. Convém, igualmente, verificar visualmente no cromatograma no chromatogramme o que reata da DNFH não derivada a fim de garantir que a capacidade de adsorção do amostrador não foi ultrapassada. O limite de quantificação do método de medida que integra a coleta com cartucho e a análise deve ser inferior a 2 µg.m-3.	
PARTÍCULAS (PM2,5 e PM10)	Os principais elementos do protocolo foram extraídos do documento publicado em maio de 2007 pelo Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI): «Campagne nacional Logements – Etat de la qualité de l'air dans les logements français" As partículas são coletadas de maneira ativa pela aspiração de ar, filtração e impactação, durante 5 dias, com a ajuda de um Mini-partisol (Modelo 2100) equipado com um amostrador com duas cabeças (PM2,5 e PM10). Os aparelhos são calibrados com antecedência, mas uma verificação da vazão é feita para cada cabeça de coleta no local, por meio de um debitômetro a pistão (por exemplo, DryCal DC-M, Bios). Os filtros são em seguida analisados em laboratório (pesagem dos filtros antes e depois das coletas) para determinar a concentração mássica das partículas de diâmetros inferiores a 2,5 µm (PM2,5) e 10 µm (PM10).	EN 12341 Qualidade do ar - Determinação da fração MP10 de matéria particulada em suspensão - Método de referência e procedimento de ensaio in loco para demonstrar a equivalência à referência de métodos de medida ISO 23210 Emissões de fontes fixas -- Determinação da concentração em massa de PM10/PM2,5 nos efluentes gasosos – Medida com baixas concentrações por meio de impactadores

	METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
RADÔNIO (SE ZONA ENVOLVIDA)	Os principais elementos do protocolo foram extraídos do documento publicado em maio de 2007 pelo Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI): «Campagne nacional Logements – Etat de la qualité de l'air dans les logements français" A atividade volúmica do radônio é medida a partir da acumulação de traços de radiação alfa saídos do radônio e de seus descendentes em um filme de nitrato de celulose de 12 µm de espessura (dosímetros Kodalpha). Dois dosímetros abertos são expostos durante dois meses. Após tratamento em laboratório, cada impacto de partículas alfa deixa um buraco microscópico em um filme. O número de impactos e a duração da coleta permitem identificar a concentração de radônio no ar. Um fator de correção é aplicado para levar em conta as variações sasonais da concentração de Radônio.	NF M60-771 Energia nuclear - Medidas da radioatividade no ambiente - ar - O radônio 222 nos edifícios: metodologias aplicadas à despistagem e às investigações complementares NF M 60 764 Energia nuclear - Medida da radioatividade no ambiente-Ar - Radônio 222: Métodos de medida integrada da energia alfa potencial volúmica dos descendentes de meia-vida curta do radônio no ambiente atmosférico. NF M 60 767 Energia nuclear - Medida da radioatividade no ambiente-Ar - O radônio 222: Métodos de medida contínua da atividade volúmica do radônio no ambiente atmosférico. NF M 60 769 Energia nuclear - Medida da radioatividade no ambiente-Ar - O radônio 222: Métodos de medida pontual da atividade volúmica do radônio no ambiente atmosférico. ASTM D 6327

METODOLOGIA DE DESEMPENHO AQUA-HQE	OUTROS PROTOCOLOS RECOMENDADOS
	Standard Test Method for Determination of Radon Decay Product Concentration and Working Level in Indoor (Método padronizado de teste para determinação da desintegração da concentração de radônio no produto em ambientes de trabalho internos)

14

QUALIDADE DA ÁGUA

Introdução

Quando se fala em Qualidade da água, subentende-se a água destinada à utilização humana. Por conseguinte, uma água é considerada de qualidade sanitária quando respeita os critérios de potabilidade e de adequação para higiene pessoal. Trata-se, portanto, de um critério binário – a água tem ou não tem qualidade sanitária - significando que não se pode falar de níveis de qualidade.

A qualidade da água pode ser alterada de diferentes maneiras:

- alteração das propriedades organolépticas (odor, cor, gosto, etc.);
- modificação das características físico-químicas (temperatura, dureza, concentrações de metais e compostos orgânicos, etc.);
- contaminação microbiológica por desenvolvimento bacteriano ou entrada de água suja.

Os cinco principais fatores que contribuem para a alteração da água (microbiológica ou química) em uma rede interna de um edifício são:

- alteração dos materiais;
- perfurações acidentais;
- refluxos de água;
- mau controle hidráulico e da temperatura (fator importante de desenvolvimento de legioneloses);
- patologias das tubulações - corrosão e incrustação.

O risco sanitário existe para os usuários do edifício via exposições possíveis aos poluentes e aos agentes patogênicos, por ingestão, por inalação e por contato cutâneo:

- ingestão: risco de contaminação por germes de origem fecal e por compostos químicos procedentes da rede;
- inalação: risco de legioneloses.

Práticas de redução do consumo da água por meio do aproveitamento de águas não potáveis (águas pluviais e águas subterrâneas, por exemplo) também podem ser fontes de risco sanitário. Sendo assim, nos casos de recuperação e utilização de águas não potáveis no empreendimento, convém adotar dispositivos para a prevenção deste risco.

Reduzir o risco sanitário consiste em trabalhar sobre os fatores citados anteriormente.

Elementos valorizáveis

- Otimização do dimensionamento da rede de água quente para limitar o risco de legionelose (temperatura superior à temperatura regulamentar, sistema autoequilibrante, etc.): exigência 14.2.2
- Instalação de um sistema de supervisão e gestão automática das redes de água quente: exigência 14.2.3
- Instalação de um procedimento de tratamento das águas não potáveis recuperadas antes de sua utilização (águas pluviais, águas subterrâneas, águas de escoamento, águas servidas tratadas): exigência 14.3.2

Estrutura da categoria 14

14.1 Qualidade da concepção da rede interna

Desafios ambientais

A escolha dos materiais para as tubulações, os reservatórios e os diferentes equipamentos fixos conectados às tubulações deve ser efetuada de modo a evitar a sua deterioração muito rápida, alteração que pode provocar diversas desordens. Convém prestar atenção especialmente à sua conformidade com a regulamentação sanitária e à sua compatibilidade com a natureza da água distribuída.

Para não perder os benefícios desta escolha, é necessário assegurar-se de que a execução da instalação das tubulações respeita as regras correspondentes, em função do material escolhido para elas.

Exigências

14.1.1 Escolher materiais compatíveis com a natureza da água distribuída

Esta exigência tem por objetivo garantir que os materiais adotados na rede interna (tubulações, equipamentos, reservatórios, etc.) e em contato com a água destinada ao consumo humano sejam compatíveis com a natureza da água distribuída e a regulamentação de produto.

Ser compativel com a natureza da água distribuída significa respeitar a sua composição e garantir um teor de impurezas final dentro dos parâmetros definidos em regulamentação.

A exigência é construída da modo gradual, como se vê a seguir:

Para o nível BASE, a escolha dos materiais em contato com as águas destinadas ao consumo humano deve ser compatível com a natureza da água distribuída, entre os listados a seguir:

- metais, ligas e revestimentos metálicos à base de cobre, ferro, alumínio e zinco,
- materiais à base de aglutinantes hidráulicos, esmaltes, cerâmicas e vidro,
- materiais orgânicos que disponham de um atestado de conformidade (equivalente ao ACS – Certificado de Conformidade Sanitária - validado por um organismo científico reconhecido(1)).

Estes materiais deverão ser obtidos de fornecedores que estejam em conformidade com o PSQ correspondente ou, se aplicável, possuirem atestado emitido pelo SINAT, ambos regidos pelo PBQP-H (ver mais detalhes destes programas na categoria 2).

Notas :
(1) A título de exemplo: o Centre de Recherche Industrielle Québec (CRIQ), a China Academy of Building Research (CABR), o Belgian Building Research Institute (BBRI) e, no quadro europeu, a circular DGS/VS 4 n°99-217 de 12 de abril de 1999 [D], relativa aos materiais utilizados nas instalações fixas de distribuição de águas destinadas ao consumo humano, bem como a circular DGS/VS4 n°2000-232 de 27 de abril de 2000 [E], especificam os critérios e o procedimento para a obtenção do certificado de conformidade sanitária (ACS) para os materiais orgânicos.

(2) No momento atual, podem ser obtidos certificados de conformidade sanitária de materiais orgânicos contidos em elementos, tais como:

- tubulações, vedações e conexões das redes de distribuição internas e externas aos edifícios, assim como produtos de vedação utilizados na sua montagem;
- reservatórios de estocagem e de pressurização, pressurizadores, coberturas de proteção contra rupturas, revestimentos e recipientes para abrandamento utilizados nas instalações de distribuição públicas ou privadas.

Para obter 2 PONTOS, é necessário escolher materiais que permitam a aplicação de tratamentos corretivos térmicos e químico da rede de água fria, em caso de uma eventual contaminação.

Em relação à compatibilidade dos materiais com eventuais tratamentos termoquímicos, esta exigência permite antecipar a fase de uso e operação dos edifícios em que é frequente recorrer a aumentos da temperatura das redes (os chamados “choques térmicos”) ou a uma desinfecção pelo cloro (os chamados “choques químicos”).

Mesmo que a concepção das redes deva ser pensada para evitar ao máximo o recurso a tais tratamentos, estes últimos podem se revelar o único método possível para desinfectar uma rede. Os materiais devem, portanto, ser escolhidos em consequência.

Nota : As condições de compatibilidade mencionadas são as enunciadas no capítulo VI do Guia Técnico do CSTB – fichas n°1 e 2: “Redes de águas destinadas ao consumo humano no interior dos edifícios - Parte I: Guia técnico de concepção e instalação” [A]. Como informação, as condições de compatibilidade da água com os materiais adotados são as seguintes, de acordo com o Guia Técnico do CSTB (caso geral, não extensível aos estabelecimentos de saúde):

Cobre: pH da água compreendido entre 6,5 e 9
Aço inoxidável: concentração de cloretos inferior a 100 mg/L
Aço galvanizado: respeito aos limites do quadro abaixo :

	ÁGUA FRIA	ÁGUA QUENTE
Condutividade	Entre 220 e 650 µS/cm	Entre 220 e 450 µS/cm
Título alcalimétrico completo	> 1,6 meq/l	> 1,6 meq/l
Oxigênio dissolvido	> 4 mg/l	
CO2 livre	< 30 mg/l	< 15 mg/l
CO2 agressivo	< 5 mg/l	
Cálcio em Ca+	> 1,6 meq/l	> 1,6 meq/l
Sulfatos	< 3,12 meq/l	< 2 meq/l
Sulfatos e cloretos		< 3 meq/l
Cloretos em Cl-	< 2,82 meq/l	< 2 meq/l

Observações:

Materiais sintéticos: não há exigências quanto à natureza da água, são eles o PVC, o PE, o PER, o PB, o PP, o PVCC ; observar que o PVC (policloreto de vinil) e o PE (polietileno) são reservados exclusivamente para sistemas de água fria.

Se o aço galvanizado for escolhido para as redes internas, deve-se procurar respeitar especialmente estas condições.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do emprendimento contendo a identificação das características das águas disponíveis ; objetivo indicado no programa; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e memorial descritivo ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: evidências da avaliação das características e da compatibilidade dos materiais aplicados (fichas técnicas, laudos de ensaios, documentação de certificação, etc.); documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.1.2 Respeitar as regras de instalação das tubulações

Esta exigência de nível BASE requer apenas que a instalação das tubulações seja executada em conformidade com o procedimentos específicos para cada material constituinte definido em projeto.

Como informação e exemplo tem-se as regras de coexistência do cobre e do aço galvanizado (caso esses materiais sejam adotados nas tubulações): nenhuma tubulação em cobre deve ser colocada a montante de uma tubulação em aço galvanizado. Em um circuito fechado, a mistura destes materiais é proibida. Além disto, a conexão de um tubo em cobre a uma rede galvanizada não deve ser feita por termofusão ou solda direta: deve-se utilizar uma peça intermediária na qual será conectado o tubo de aço galvanizado, sendo o tubo de cobre conectado pelos métodos tradicionais (solda, porca de pressão, etc.).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: diretrizes projeto instalações hidrossanitárias ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: manual destinado aos usuários / gestores.

14.1.3 Estruturar e sinalizar a rede interna em função dos usos da água

Esta exigência tem por objetivo a estruturação adequada da rede interna em função dos usos da água.

Para o nível BASE (em caso de recurso a água não proveniente da rede de distribuição), deve-se tratar, de modo diferenciado, as redes que transportam água recuperada não potável (em caso de aproveitamento de águas pluviais, por exemplo) das redes de água potável, tendo em vista proteger a rede de água potável.

Isto implica em:

- separação da rede de água potável da rede de água não potável recuperada;
- implementação de uma sinalização permanente que diferencie as redes de água potável e de água não potável recuperada, por exemplo, distinguindo as tubulações de água potável e de água não potável recuperada (por meio do uso de materiais diferentes, por exemplo, ou de tubulações pintadas com cores diferentes) ou pigmentando as águas não potáveis (um simples adesivo não basta para cumprir a exigência);
- proteção da rede de água proveniente da rede pública de distribuição, em caso de recurso a água proveniente de outras fontes; caso não haja esta proteção, recomenda-se prever uma desconexão adequada (de tipo AA, AB ou AE) para a interconexão entre as duas redes. Para maiores detalhes, consultar o Guia Técnico do CSTB – capítulo III – ficha n°3 [E].

Devem ser respeitadas as seguintes condições:

- desconectar totalmente as redes distribuidoras de água proveniente da rede pública de distribuição das redes distribuidoras de água de recuperação;
- garantir um dispositivo complementar para o fornecimento da água potável, a partir da rede de distribuição de água destinada ao consumo humano;
- prever a tubulação de descarte de excessos («ladrão») munida de válvula antirretorno;
- garantir que as torneiras das redes de distribuição de água não potável possam ser fechadas a chave;
- sinalizar cada ponto de uso de água imprópria ao consumo humano (por meio de um pictograma explícito e de uma mensagem escrita).

Para obter 1 PONTO é preciso identificar os diferentes tipos de uso da água no empreendimento (higiene, alimentação, etc.) e seus pontos de distribuição (áreas de limpeza, cozinhas, etc.), estruturando a rede interna em função dos usos identificados. As regras de organização em redes-tipo estão especificadas no Guia Técnico do CSTB – Capítulo II – Ficha n°2 [E], ou em um guia técnico de boas práticas existente no país considerado.

As redes-tipo serão escolhidas entre as seguintes (exceto em casos especiais que devem ser justificados):

CÓDIGO		DEFINIÇÃO	OBSERVAÇÃO
RT1		Rede de água destinada ao consumo humano, às vezes chamada de 'Rede sanitária'	
	RT1a	Rede de água fria sanitária - parte coletiva	Rede-tipo partindo do medidor
	RT1b	Rede de água fria sanitária - parte privativa	Ligada à RT1a
	RT1c	Rede de água quente - parte coletiva	Ligada à RT1a
	RT1d	Rede de água quente - parte privativa	Ligada à RT1a ou RT1c
	RT1e	Rede de água tratada para usos particulares que causam uma exposição humana direta (ex.: piscina, diálise) ou indireta (ex.: esterilização, forno a vapor).	Ligada à RT1a ou b, ou c, ou d
RT2		Rede de água destinada a usos técnicos (usos ligados ao preenchimento dos circuitos de aquecimento, à climatização - água gelada -, assim como à lavagem e/ou à irrigação, quando se usam torneiras de distribuição	
RT3		Rede de água destinada à proteção contra incêndios	Un medidor e uma conexão separados são recomendados
RT4		Rede de água destinada à irrigação por hidrante sobre o solo ou enterrada	
RT5		Rede de água destinada a atividades específicas (atividades de tipo industrial, lavanderias, áreas de lavagem…)	

Regras de organização em redes-tipos são especificadas no Guia Técnico do CSTB – Capítulo II – Ficha n°2 [A].

As redes-tipo devem ser facilmente identificáveis no projeto ou in situ. Não devem ser reconectadas entre si.

Nos edifícios de tamanho consequente, a colocação de submedidores na ponta das redes-tipo facilita sua gestão.

Nota: os pontos de partida destas redes-tipo deverão receber uma proteção apropriada (ver exigência 14.1.4).

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE e 1 PONTO (em caso de recurso a água não proveniente da rede de distribuição)

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do emprendimento ; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.1.4 Proteger a rede interna

Esta exigência, de valor 2 PONTOS, objetiva garantir a proteção de todos os elementos da rede interna: equipamentos conectados, redes-tipo e a ligação com a rede pública.

Para isto, é necessário:

- respeitar as regras de proteção dos equipamentos conectados, das redes-tipo e da ligação com a rede pública. Consultar, a este respeito, o Guia Técnico do CSTB – Capítulo V – Fichas n°1 a 4 [E], que define as regras de proteção, e o Guia Técnico do CSTB de 2011 (C), ou um guia de boas práticas existente no país considerado;
- escolher os equipamentos de proteção conforme a norma NF EN 1717 [G]

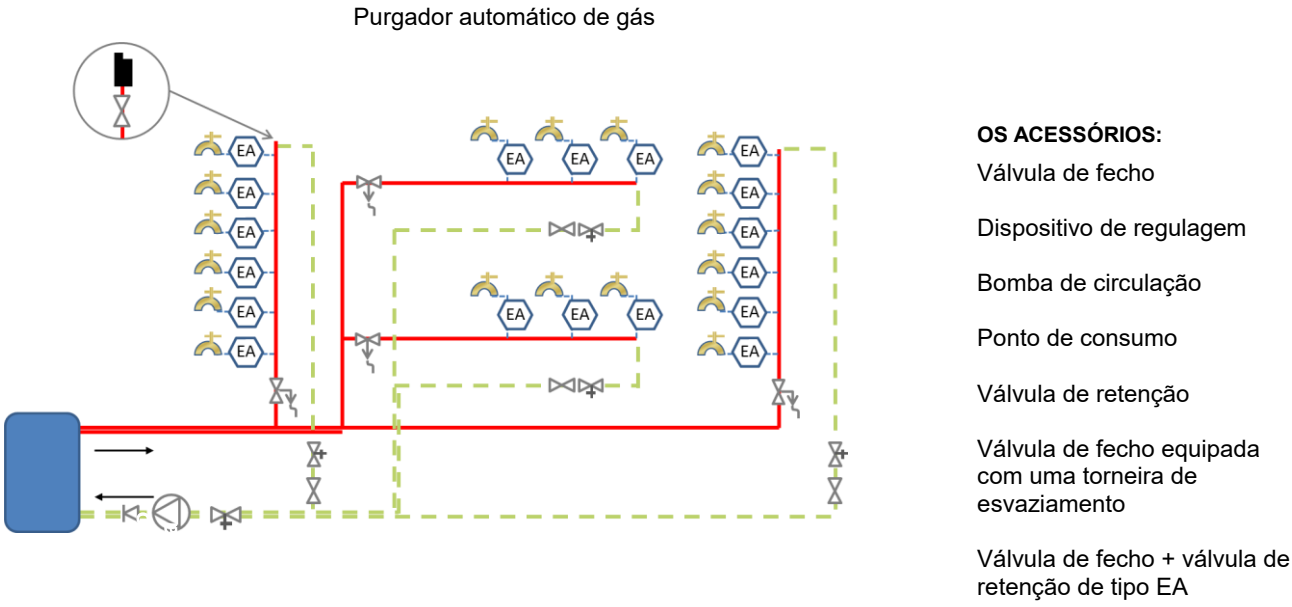


Ilustração dos elementos de proteção (tipo EA): Guia Prático do CSTB de 2011

Observação: para determinar a escolha dos sistemas de proteção mais adequados aos riscos, é possível realizar uma análise quantificada dos riscos associados a cada uma das redes internas, com o auxílio do método Montout, cuja referência se encontra na norma EN 1717:2001 [G].

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS (em caso de recurso a água não proveniente da rede de distribuição)

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do emprendimento ; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e memorial descritivo indicando os dispositivos e/ou mecanismos de proteção; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; relatório fotográfico ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

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

Assegurar uma temperatura satisfatória nas redes de água quente, na sua distribuição e na sua produção, a fim de limitar o risco de legioneloses.

O nível BASE tem por objetivo garantir uma temperatura ótima em qualquer ponto da(s) rede(s) de água quente. Esta exigência requer o respeito às seguintes exigências:

- garantir que a temperatura da água seja superior ou igual a 50 °C em todos os pontos do sistema de distribuição, com exceção da tubulação final de alimentação dos pontos de consumo, quando o volume entre o ponto de distribuição e o ponto de consumo mais afastado for superior a 3 litros (sugestão de consulta às regras de concepção definidas no Guia Técnico do CSTB – capítulo II – ficha n°10 [A]);

- nos casos em que o volume total de equipamentos para estocagem da água for superior ou igual a 400 litros, a água reservada nestes dispositivos (exceto nas caixas de pré-aquecimento) deve permanecer a temperaturas superiores ou iguais a 55°C na saída destes reservatórios ou elevada a temperaturas suficientes pelo menos uma vez a cada 24 horas;

- isolar termicamente as redes de água quente;

- definir e justificar as temperaturas projetadas nos diferentes pontos de consumo em função dos usos da água e do tipo de população em contato com ela por meio de uma cartografia das temperaturas (identificação das temperaturas nos pontos de consumo justificadas);

- identificar os pontos de risco da rede interna, apresentar uma cartografia destes pontos de risco e adotar medidas, na concepção das redes, para prevenir esse risco; pode-se, por exemplo, reduzir ao máximo a distância entre os pontos de consumo e a rede em circuito fechado, evitar os «braços» mortos nas tubulações, conceber as malhas (intersecções) do modo mais simples e mais reduzido possível (circuitos curtos), etc.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e cartografias dos pontos de consumo e respectivas temperaturas.
Auditoria da EXECUÇÃO: relatório fotográfico ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.2.2 Otimizar a concepção das redes de água quente a fim de limitar os riscos de legionelose

Na presença de rede(s) em circuito fechado é possível obter 1 PONTO ao integrar o cálculo do equilíbrio no dimensionamento das redes em circuito fechado..

As regras de cálculo do equilíbrio, assim como as constantes de dimensionamento (velocidades nos circuitos e nos coletores, Kv/Ks dos dispositivos de regulagem, perdas de carga, etc.),

- Velocidade mínima/máxima nos circuitos: 0,2 e 0,5 m/s
- Velocidade mínima/máxima nos coletores: 0,1 e 1 m/s
- Perda de pressão máxima nas redes: 2,5 mca
- Eliminar as tubulações de comprimento superior a 6 metros
- Etc.

Sugestão de consulta às regras de concepção definidas no Guia do CSTB de 2011 na parte 3 [c]

Para obter mais 2 PONTOS, deve-se instalar um sistema equilibrado, garantindo uma velocidade superior a 0,20 m/s em todos o trechos de retorno.

E, para mais 2 PONTOS adicionais, além das medidas anteriores (1 e 2 pontos), deve-se garantir uma temperatura de 55°C em qualquer ponto dos sistemas de distribuição de água quente (com exceção dos trechos que sirvam pontos de consumo de risco de volume inferior a 3 litros). Trata-se, aqui, de um valor mais restritivo do que o imposto pela regulamentação (50°C).

IMPORTANTE: na ausência de redes em circuito fechado, estas exigências não são aplicáveis.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1, 2 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e notas de cálculo de equilíbrio (1 PONTO), cálculo da velocidade de distribuição (2 PONTOS) e demonstrativo da temperatura de 55ºC em todos os pontos (2 PONTOS); objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.

Auditoria da EXECUÇÃO: documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.2.3 Manter e controlar a temperatura das redes de água quente e fria

Esta exigência objetiva controlar a manutenção das temperaturas das redes de água quente e de água fria. Ela é avaliada da seguinte maneira:

Para obter 1 PONTO deve-se isolar separadamente as redes de água quente e de água fria e adotar medidas para evitar o aquecimento das tubulações das redes de água fria, como por exemplo:

- afastar fisicamente o circuito de água fria do circuito de água quente, para evitar um eventual aquecimento da rede de água fria por contato com a rede de água quente,
- adotar uma distância mínima de 15 cm entre as tubulações de água fria e as de água quente ,
- situar o circuito de água fria distante de qualquer fonte de calor (rede de aquecimento),
- maximizar o isolamento da rede de água fria,
- etc.

Nota: é possível reportar-se à obra: CEN Technical Report «Recommandations for the prevention of Legionella growth» in installations inside buildings conveying water for human consumption8. [I]

Na presença de rede(s) em circuito fechado, para obter 1 PONTO adicional, deve-se adotar medidas para assegurar o controle da temperatura da rede de água quente nos pontos de risco identificados na exigência precedente e em cada trecho de retorno. Esta exigência pode ser tratada com a instalação de simples sensores de temperatura (sem a instalação de um sistema automático de vigilância das temperaturas).

E, no caso da instalação de um sistema de controle automático das temperaturas da rede em circuito fechado, que controle as temperaturas no mínimo nas saídas e retornos de cada anel principal, tem-se 2 PONTOS. Chama-se anel principal um anel que retorna ao ponto de produção (diferentemente dos anéis secundários). Este sistema deve permitir a medida contínua das temperaturas e o agrupamento dos dados, que serão em seguida monitorados em tempo real na fase de uso e operação, assim como alarmes, em caso de temperatura anormal.

Nota: se houver várias redes separadas, a temperatura de cada saída e retorno do anel principal deverá ser acompanhada por meio de um sistema de controle automático.

[8] N.T.: Relatório técnico CEN «Recomendações para a prevenção do crescimento da legionela em instalações dentro de edifícios que transportem água para consumo humano".

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: diretrizes projeto arquitetura ; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: projeto arquitetura ; projeto instalações hidrossanitárias e memorial descritivo ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

1 e 2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivos indicados no programa ; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias ; diretrizes automação.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e memorial descritivo ; projeto automação.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; documentos de vistoria de entrega da obra ; comissionamento da automação (2 PONTOS) ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.3 Controle dos tratamentos

Desafios ambientais

Garantir a qualidade sanitária da rede interna começa pela prevenção das patologias devidas à corrosão e à incrustração. Uma rede corroída ou incrustrada de tártaro leva a uma má circulação e pode apresentar diversos vazamentos, sendo também propícia ao desenvolvimento de microorganismos diversos. Pode ser necessário, portanto, o recurso a um tratamento anticorrosão e/ou anti-incrustração, assim como um tratamento de desinfecção. Neste caso, convém assegurar sua perfeita adequação à natureza da água e dos materiais utilizados. É igualmente importante garantir a continuidade do tratamento durante o uso e operação do edifício, prevendo os meios que serão necessários para a limpeza: este ponto é tratado ao mesmo tempo na presente categoria, referente à Qualidade da água, e na categoria 07 "Manutenção ".

Exigências

14.3.1 Escolher tratamentos de desinfecção e/ou anticorrosão e/ou anti-incrustração compatíveis com a natureza da água distribuída

Esta exigência objetiva garantir a adequação dos tratamentos desejados à natureza da água e da rede interna. Ela se aplica unicamente se procedimentos de tratamento de desinfecção e/ou anticorrosão e/ou anti-incrustração forem desenvolvidos continuamente. Em caso contrário, ela não é aplicável.

Para obter 1 PONTO é preciso garantir a adequação dos tratamentos pretendidos à natureza da água e à constituição da rede interna.

Esta condição se aplica a todos os tipos de tratamento implementados na rede, os quais são, em gereal, de 2 tipos:

- desinfecção da rede,
- proteção da rede (tratamento anticorrosão e anti-incrustração).

IMPORTANTE: por «adequação dos tratamentos», entende-se a escolha dos produtos de tratamento e a escolha das concentrações em produtos de modo a serem compatíveis com a natureza da água e com os materiais utilizados nas tubulações.

Esta exigência implica no respeito ao Guia Técnico do CSTB (capítulo VI – ficha n°7) [A], que aponta as concentrações-limite em produtos para a utilização continuada em redes internas, ou a um guia técnico de boas práticas existente no país considerado.

A título de informação, seguem-se as concentrações recomendadas de certos produtos preconizadas pelo Guia Técnico do CSTB [A]:

	PRODUTOS DE DESINFECÇÃO	**PRODUTOS ANTICORROSÃO e ANTI-INCRUSTRAÇÃO**
Cloretos Hipoclorito de sódio Hipoclorito de cálcio	1mg/l	
Silicatos de sódio		Si02 < 10mg/l
Polifosfatos alcalinos Ortofosfatos Ácido fosfórico		P2O5 < 5mg/l
Anodo alumínio	Al < 500µg/l Mg < 50mg/l	

É possível, também, realizar as seguintes ações para assegurar uma boa compatibilidade dos tratamentos com a rede:

- calcular o potencial de incrustração (nos tratamentos anti-incrustração)
- trabalhar nos pontos de injeção dos desinfetantes ou produtos de limpeza,
- sinalização apropriada dos pontos de injeção,
- seccionamento,
- etc.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

1 PONTO

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do emprendimento contendo a identificação das características das águas disponíveis ; objetivo indicado no programa; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e nota justificando as escolhas dos tratamentos.

Auditoria da EXECUÇÃO: evidências da avaliação das características e da compatibilidade dos materiais aplicados (fichas técnicas, laudos de ensaios, documentação de certificação,

etc.); documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.3.2 Controlar o risco sanitário ligado à recuperação e à reutilização no empreendimento de água não potável recuperada, e tratar as águas reutilizadas

Esta exigência objetiva controlar o risco sanitário associado à utilização de água não potável recuperada no local do empreendimento para usos que exigem características de potabilidade.

De fato, a reutilização de água não potável recuperada é uma prática potencial a fim de otimizar os consumos de água (ver a categoria 5). Na maior parte do tempo, trata-se da recuperação de água pluvial e de sua utilização para usos internos (irrigação, sanitários) e/ou externos (irrigação, reutilização nos sistemas de proteção contra incêndios, etc.). No caso de utilização para uso interno (em sanitários e/ou na limpeza do edifício), convém levar em conta o risco sanitário.

Esta exigência não é aplicável se nenhuma água não potável recuperada for reutilizada, no empreendimento, para usos internos.

Assim, para obter 2 PONTOS, deve-se adotar medidas para garantir a qualidade das águas coletadas nos pontos de uso por meio de um tratamento complementar adequado. Este tratamento pode ser um sistema filtrante especificado conforme a natureza das águas coletadas, um procedimento de decantação, a adição de floculantes e de coagulantes, etc.

Exige-se uma justificativa do desempenho do procedimento de tratamento implementado.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS (em caso de utilização de água não potável)

Auditoria do PRÉ-PROJETO: análise do local do emprendimento ; programa de necessidades identificando os riscos inerentes ao uso de água não potável e aos pontos de consumo previstos ; objetivo indicado no programa; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e nota justificando as escolhas dos tratamentos convencionais e complementares adotados.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório fotográfico ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.4 Qualidade da água nas áreas de banho

Desafios ambientais

A presença de um ou vários espaço(s) específico(s) para a atividade de banhos (piscinas, spas, etc.), implica em novas questões em relação à qualidade da água fornecida nos pontos de banho. O aporte

de poluentes pelos próprios usuários (bactérias, sujeira, suor, etc.), é uma fonte intrínseca de poluição a ser combatida; assim, as piscinas/spas apresentam sistematicamente uma cadeia de tratamento das águas de banho, tradicionalmente constituída de uma zona tampão, de um sistema filtros e de um procedimento de desinfecção.

Assim, uma boa qualidade das águas de banho é condicionada:
- pela eficácia deste sistema de tratamento e seu dimensionamento adequado;
- pela limitação da poluição importada pelos banhistas;
- pelo controle dos desempenhos do sistema de tratamento;

Esta subcategoria não é aplicável se o empreendimento não dispuser de nenhum espaço destinado a banhos.

Exigências

AMBIENTES DE BANHO

14.4.1 Tratar as águas de banho poluídas

Esta exigência tem por objetivo adotar um sistema de tratamento apropriado para tratar as águas de banho.

Como nível BASE é necessário adotar uma modalidade de tratamento, para as águas de cada bacia de banho, de modo a garantir a sua qualidade sanitária.

Este tratamento sanitário é, em geral (exceto em casos particulares que deverão ser justificados), composto de um pré-filtro, de um grupo de bombas, de um conjunto de filtração que será, em seguida, chamado de “sistema filtrante”, e de um procedimento de desinfecção a jusante dos filtros. As águas são recicladas e reintegradas na bacia após desinfecção. Uma justificativa do procedimento escolhido deve ser apresentada indicando a escolha do sistema filtrante implementado (filtros de terra de diatomáceas, filtros de areia, etc.) eo dispositivo de tratamento escolhido (produto clorante, ozonização, etc.).

Pode-se, por exemplo, considerar os elementos seguintes (extraídos da regulamentação francesa):
- instalação de torneiras de esvaziamento;
- reflexão sobre a concepção do sistema filtrante onde cada filtro é equipado com dispositivos que permitam o alerta sobre a obstrução e/ou necessidade de lavagem dos filtros;
- instalação de um sistema complementar de água nova a montante do sistema de tratamento, a fim de garantir o respeito a vazões complementares diárias satisfatórias;
- adoção de medidas para impedir o retorno da água poluída para a rede de distribuição de água;
- adoção de medidas para medir as vazões de reciclagem para cada bacia;
- implementação de uma hidraulicidade satisfatória em cada bacia da instalação.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

Nível BASE

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando padrão de qualidade das águas de banho e modo de uso ; objetivo indicado no programa; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e nota justificando as escolhas dos tratamentos.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.4.2 Evitar os depósitos de poluição nas águas de banho

O desafio desta exigência é otimizar o dimensionamento do conjunto da modalidade de tratamento, a fim de evitar as condições que favoreçam a alteração da qualidade da água.

A exigência, de valor 2 PONTOS, requer o dimensionamento da instalação para evitar os riscos de alteração da qualidade das águas gerada pelos depósitos de poluição. De fato, esta última pode ser degradada, sobretudo:

- por uma má circulação das águas devida por exemplo a uma vazão não controlada (causa de cavitação na aspiração e/ou do fenômeno martela d´água no refluxo);
- par um engorduramento rápido demais dos filtros, para tanto é prudente conceber um pré-filtro a fim de proteger as bombas e os filtros da poluição primária grosseira (cabelos, etc.);
- pela presença de “zonas mortas” na bacia, para tanto deve-se cuidar para que essas zonas sejam limitadas e que a água circule bem em qualquer ponto da bacia;
- por um mau escoamento das águas poluídas, logo o sistema de retomada das águas poluídas deverá ser criteriosamente dimensionado a fim de assegurar um bom escoamento das águas antes do tratamento;
- por uma má difusão do desinfetante nas águas e, para evitar este fenômeno, pode-se realizar uma reflexão sobre a difusão do(s) desinfetante(s), sobretudo a posição de injeção.

Requer-se a realização de um teste de coloração para verificar a homogeneidade da circulação da água na(s) bacia(s) em conformidade com o anexo A da norma EN 15 288:2008 [H].

Nota 1 : EN 15288-2:2008 - Anexo A (normativo)

Ensaio de coloração — Instruções operacionais

A.1 Prever uma quantidade de preto de eriocromo T de aproximadamente 100 g por 500 m3 de água do tanque. Levar em conta o volume do tanque mais 60% do volume utilizável do depósito de compensação, caso seja necessário.
A.2 Durante o ensaio, provocar um curto-circuito nos componentes do dispositivo de tratamento da água que utilizam materiais filtrantes que possam interferir com o colorante não solúvel (por exemplo carvão ativado, hidro-antracito), a fim de evitar qualquer risco de absorção, e regular o dispositivo de maneira a compensar o rebaixamento da coluna de água.
A.3 Levar o teor de cloro a 0, utilizando, por exemplo, tiossulfato.
A.4 Preparar uma solução a 1% de preto de eriocromo T em água com teor nulo de cloro (100g de colorante solúvel para 10 l de água), com uma quantidade de 10 l de solução por 500 m³ de água do tanque, como definido em A.1.
A.5 Aplicar a solução no sistema de circulação:
— no depósito de compensação ou em um orifício da calha; ou
— em um *skimmer*; ou
— por meio de uma bomba dosadora e um injetor colocado na tubulação do sistema de tratamento da água. A aplicação deve garantir a manutenção de um fluxo contínuo de água colorida no tanque durante no mínimo 15 minutos.
A.6 Verificar a evolução do processo de coloração e registrá-lo por meio de fotografias ou de um vídeo. Medir o tempo decorrido entre a primeira aparição da água colorida no tanque e a obtenção de uma cor uniforme em todo o tanque.
A.7 A conformidade com a primeira parte do ensaio de coloração é obtida se a uniformidade for alcançada em menos de 15 minutos.

A.8 Aguardar a estabilização completa.
A.9 Aplicar o cloro no mesmo lugar, utilizando os mesmos critérios que para o preto de eriocromo T, com aproximadamente 5 mg/l de água do tanque.
A.10 Verificar o processo de clarificação da água e registrá-lo por meio de fotografias ou de um vídeo. Medir o tempo decorrido entre a primeira aplicação de cloro e a obtenção de uma clarificação completa da água do tanque.
A.11 A conformidade com a segunda parte do ensaio de coloração é obtida se a clarificação for alcançada em menos de 15 min.

Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias:

2 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: objetivo indicado no programa; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e nota indicando as medidas preventivas da poluição adotadas ; objetivo no escopo de contratação da empresa construtora.
Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório do teste de coloração efetuado ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

14.4.3 Controlar o teor de tricloraminas na águas de banho

O desafio desta exigência é controlar o teor de derivados organoclorados presente nas águas de banho. Trata-se, aqui, do derivado do cloro mais frequente e mais nocivo: a tricloramina (causa de irritação e de asma, sobretudo).

Requer-se a adoção de medidas técnicas de concepção para limitar o teor de tricloramina na água da(s) bacia(s) que garantam, na fase de uso e operação futura do edifício, teores inferiores a:

- 0,3 mg/L para obter 2 PONTOS
- 0,1 mg/L para obter 4 PONTOS

Trata-se, igualmente, de elaborar um manual de conservação a ser passado ao futuro responsável pelo uso e operação do edifício, especificando a manutenção desses teores quando do uso e operação futuros do dispositivo e o procedimento corretivo previsto em caso de ultrapassagem dos patamares.

O patamar de 0,3 mg/L de tricloramina na água corresponde ao patamar a partir do qual é desejável obter um teor en tricloramina no ar igual a 0,5 mg/m3 (correspondente ao limite de conforto estabelecido pelo INRS – Institut National de la Recherche Scientifique).

Para controlar o teor de derivados clorados nas águas de bacia, duas possibilidades existem:

1- Implementação de um dispositivo de desinfecção complementar à cloração, isto é, que permita a diminuição da adição de produto clorado. Esses procedimentos, que intervêm em complemento à desinfecção principal, permitem uma diminuição significativa do teor de cloro das águas das bacias.

Pode-se citar, por exemplo:

- Desinfecção por ionização - Este tipo de desinfecção utiliza a técnica da eletrólise para dissipar íons nas águas (mais frequentemente prata e cobre); esses íons vão em seguida se ligar aos constituintes da água (bactérias, produtos orgânicos, etc.). Em associação a uma quantidade de cloro muito baixa, acelera-se, assim, o processo de desinfecção, o que assegura uma destruição radical dos contaminantes microbianos e patógenos. Com um baixo complemento clorado (de 0,1 a 0,2 mg/l, por exemplo), é possível baixar consideravelmente o teor de cloro residual da água das bacias. Esta técnica possui, além do mais, as seguintes vantagens: (a) trata a rede em sua integralidade (ela é eficaz também nos braços mortos e em eventuais zonas de baixa circulação); (b) tem um efeito remanescente (sustentável no tempo); e (c) não deteriora as instalações (ao contrário da cloração).
- Desinfecção por ozonação - Este tipo de desinfecção utiliza um gerador de ozônio, geralmente colocado nas salas técnicas, que transforme o dioxigênio do ar em ozônio. A utilização de ozônio limita a formação de subprodutos tóxicos, tais como as cloraminas ou os trialometanos (THM). O ozônio também permite a destruição dos produtos clorados eventuais já formados.
- Desinfecção por ultravioletas (tratamento UV).
- Desinfecção por plantas - As piscinas naturais, por exemplo, utilizam este tipo de procedimento, constituído de uma sucessão de bacias projetadas nas quais as plantas, em contato com a água, permitem a sua desinfecção. Essas piscinas naturais têm todo o destaque na presente exigência, já que permitem um processo de despoluição natural.

2- Implementação de um dispositivo de extração física da tricloramina, a fim de baixar o teor desse derivado do cloro nas águas das bacias. Os procedimentos em questão podem ser colunas de descascamento ou sistemas naturais de retirada de gases (quedas d'água, etc.).

E necessário, evidentemente, verificar se os meios de renovação do ar e de tratamento da água permitem obter concentrações de tricloramina no ar inferiores a 0,5 mg/m3.

<u>Exemplos de evidências a serem apresentadas nas auditorias</u>:

2 e 4 PONTOS

Auditoria do PRÉ-PROJETO: programa de necessidades indicando padrão de qualidade das águas de banho e modo de uso ; objetivo indicado no programa; diretrizes projeto instalações hidrossanitárias.

Auditoria do PROJETO: projeto instalações hidrossanitárias e nota justificando as escolhas dos tratamentos.

Auditoria da EXECUÇÃO: visita local ; relatório de testes realizados pós-obra ; documentos de vistoria de entrega da obra ; manual de conservação e manutenção ; manual destinado aos usuários / gestores.

Interações com as outras categorias

Categoria 1 "Edifício e seu entorno"

A concepção das redes internas do edifício e o tipo de tratamento a ser realizado dependem da natureza da água disponível no local

Categoria 2 "Produtos, sistemas e processos construtivos"

Escolha dos produtos de construção cujas características sejam certificadas, e em função de critérios de durabilidade e impactos sanitários

Categoria 5 "Água"

Risco sanitário associado à utilização de água não proveniente de uma rede de água potável (recursos próprios: água pluvial, poços, etc.)

Interações com o SGE

Anexo A.7 – Manual de uso e operação do edifício

Informar os futuros usuários sobre as condições de utilização das redes de água (sobretudo no caso de presença de uma rede não potável).

Anexo A.6 – Manual de conservação e de manutenção

Informar a equipe técnica sobre a importância da restrição do acesso às salas técnicas em função das presença de uma dupla rede.

Documentos a serem fornecidos ao proprietário

Planos atualizados com boa identificação e distinção das diferentes redes: água potável e não potável; e, no caso de aproveitamento de água pluvial, também distinguir a água pluvial destinada ao armazenamento daquela destinada ao escoamento.

Identificação distinta de toda a rede de água pluvial destinada ao armazenamento: elementos de telhado considerados, calhas, condutores externos, tubulações e inspeções.

Referências

[A] Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I : Guide technique de conception et de mise en œuvre ; Publication CSTB; Novembre 2003. (Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parti I: Guia técnico de concepção e de instalação; Publicação CSTB; novembro de 2003).

[B] Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie II : Guide technique de maintenance ; Publication CSTB ; Novembre 2003. (Redes de água destinada ao consumo humano no interior dos edifícios – Parti I: Guia técnico de manutenção; Publicação CSTB; novembro de 2003).

[C] Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire : défaillances et préconisations ; Publication CSTB ; 2011. (Controle do risco de desenvolvimento de legionelas nas redes de água quente: problemas e recomendações; Publicação CSTB; 2011).

[D] Circulaire DGS/VS 4 n°99-217 du 12 avril 1999 relative aux matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine. (Circular DGS/VS 4 n°99-217 de 12 de abril de 1999 relativa aos materiais utilizados nas instalações fixas de distribuição das águas destinadas ao consumo humano).

[E] Circulaire DG 5/VS 4 n° 2000-166 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine. (Circular DG 5/VS 4 n° 2000-166 de 28 de março de 2000 relativa aos produtos para procedimentos de tratamento das águas destinadas ao consumo humano).

[F] CEN Technical Report « Recommendations for the prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption". (Relatório Técnico CEN «Recomendações para a prevenção do crescimento das legionelas nas instalações internas de edifícios que conduzem água destinada ao consumo humano").

[G] Norme EN 1717:2001 Protection contre la pollution de l'eau distribuée dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour. Mars 2001. (Norma EN 1717:2001 Proteção contra a poluição da água potável nas redes internas e exigências gerais dos dispositivos de proteção contra a poluição por refluxo. Março de 2001).

[H] Norme EN 15288-2: 2008 Swimming pools. Safety requirements for operation, January 2009. (Norma EN 15288-2: 2008 Piscinas. Requisitos de segurança para a operação. Janeiro de 2009).