



Processo AQUA

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

REFERENCIAL TÉCNICO DE CERTIFICAÇÃO

Edifícios do setor de serviços

Organizações de Saúde

Junho 2011

Versão 0

 **Fundação Vanzolini**

Avenida Paulista, 967 - 5º Andar - São Paulo - SP
Fone: (11) 3836-6566 - Fax: (11) 3832-2070
E-mail: certific@vanzolinicert.org.br - www.vanzolini.org.br

Em cooperação com:

CertiveA
PARTENAIRE CERTIFICATION
ACTEURS ET OUVRAGES CONSTRUCTION

GROUPE
CSTB

NOTA 1

O presente Referencial Técnico de Certificação foi desdobrado do "Referencial Técnico de certificação Escritórios e Edifícios escolares", na experiência acumulada da certificação Processo AQUA no Brasil, pela equipe técnica da Fundação Vanzolini e com base no original francês do presente Referencial Técnico de Certificação "Edifícios do setor de serviços - Démarche HQE[®]", elaborado pelo Certivéa, que é protegido pelos direitos autorais e foi objeto de um pedido de registro. Ele foi adequado para a realidade brasileira no âmbito de um convênio de cooperação com a Fundação Vanzolini

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

Referencial técnico de certificação "Edifícios do setor de serviços – Processo AQUA"
Organizações de Saúde
© FCAV – Junho 2011 - Versão 0

NOTA 2

O presente documento compõe o Referencial Técnico de Certificação "Edifícios do setor de serviços – Processo AQUA". O conjunto de documentos contempla:

- as regras gerais do processo AQUA;
 - as regras de certificação do processo AQUA.
 - o referencial técnico de certificação composto:
 - do Referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento geral para todas as tipologias de edifícios do setor de serviços,
 - do Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício, adaptado à tipologia de edifício do setor de serviços considerado, podendo receber exigências adicionais.
-

SUMÁRIO

Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)	
Categoria 1: Relação do edifício com o seu entorno.....	4
Categoria 2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.....	30
Categoria 3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	55
Categoria 4: Gestão da energia.....	73
Categoria 5: Gestão da água	88
Categoria 6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício	105
Categoria 7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental	117
Categoria 8: Conforto higrotérmico.....	138
Categoria 9: Conforto acústico	164
Categoria 10: Conforto visual	180
Categoria 11: Conforto olfativo	198
Categoria 12: Qualidade sanitária dos ambientes	209
Categoria 13: Qualidade sanitária do ar	220
Categoria 14: Qualidade sanitária da água	241



1

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

As 14 categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

2

ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3

CANTEIRO DE OBRA COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4

GESTÃO DA ENERGIA

5

GESTÃO DA ÁGUA

6

GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7

MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8

CONFORTO HIGROTÉRMICO

9

CONFORTO ACÚSTICO

10

CONFORTO VISUAL

11

CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12

QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13

QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14

QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

Introdução

Neste documento são adotados os seguintes termos:

- Edifício: empreendimento na sua totalidade, que corresponde ao conjunto de construções que compõem o empreendimento, ao terreno no qual estes edifícios estão implantados e às atividades presentes nos edifícios e na área do empreendimento.
- Entorno: a comunidade local, o ambiente natural próximo, o ambiente construído e as atividades associadas, e os habitantes do entorno (vizinhança).

O processo de concepção do empreendimento - desde a fase de programação até a sua execução - consiste em encontrar a melhor solução dentro dos conceitos estabelecidos. Nesse sentido, as escolhas efetuadas devem:

- Responder às preocupações prioritárias do empreendedor (conforme perfil da QAE estabelecido pelo empreendedor e apoiado pelo SGE),
- Tirar proveito das características positivas naturais existentes no local do empreendimento e considerando os seus condicionantes, no que se refere à poluição, aos incômodos e aos riscos para os usuários e o entorno (conforme A.1 Análise do local do empreendimento, do SGE),
- Assegurando, ainda, que as escolhas causem o menor impacto possível sobre os usuários e o entorno.

A Categoria 1 "Relação do empreendimento com o seu entorno" trata, por um lado, do modo segundo o qual o empreendimento valoriza os dados contextuais provenientes da análise prévia do local do empreendimento. Por outro lado, ela também analisa em que medida o empreendimento impacta o meio ambiente em que se insere:

- Sobre a coletividade: redes disponíveis, condicionantes relacionadas à conservação/manutenção/serviços, aos riscos de inundação e de difusão de poluentes, aos ecossistemas e à biodiversidade;
- Sobre os vizinhos: acesso ao sol, à luz, às vistas, à tranquilidade do ambiente e à saúde.

Nota-se que esta categoria se encarrega de tratar dos impactos do empreendimento em si: os impactos ambientais da fase de canteiro de obras são abordados na Categoria 3.

A Categoria 1 aborda, igualmente, o impacto de conforto e de saúde dos espaços exteriores do empreendimento sobre os usuários do terreno: conforto ambiental exterior, conforto acústico exterior, conforto visual exterior e espaços externos saudáveis. Estas preocupações não são tratadas pelas outras categorias.

E, finalmente, a categoria 1 aborda a gestão de riscos sob a ótica dos impactos possíveis sobre o conforto e a saúde dos usuários dos edifícios, e dos possíveis riscos aos quais se expõe o entorno. A filosofia é estimular o avanço para além das regulamentações aplicáveis aos riscos expostos e identificados, para deles retirar um benefício ambiental, especialmente em termos de economia de recursos.



- 1.1. Implantação do empreendimento no terreno para um desenvolvimento urbano sustentável**
- 1.2. Qualidade dos espaços exteriores para os usuários**
- 1.3. Impactos do edifício sobre a vizinhança**
- 1.4. Gestão de riscos naturais, tecnológicos, sanitários e de impactos ligados ao solo**

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 1

CATEGORIA 1	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + Obtenção de um número mínimo de pontos segundo a tabela seguinte
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	72

		Decomposição dos pontos necessários em função do contexto				
Subcategoria (nº pts)	Nº preocupações	Pontos totais disponíveis	Pontos não vinculados ao contexto	Pontos vinculados ao contexto	Pontos mínimos para ser E	
					Não contextuais	Vinculados ao contexto
1.1 (37pts)	1.1.1	3	0	3	5	Mais de 50% dos pontos*
	1.1.2	2	0	2		
	1.1.3	13	7	6		
	1.1.4	8	5	3		
	1.1.5	6	1	5		
	1.1.6	8	0	8		
	1.1.7	0	0	0		
1.2 (13pts)	1.2.1	5	3	2	2	
	1.2.2	2	0	2		
	1.2.3	2	0	2		
	1.2.4	1	1	0		
	1.2.5	1	0	1		
	1.2.6	0	0	0		
	1.2.7	1	1	0		
1.3 (10pts)	1.3.1	2	0	2	1	
	1.3.2	2	0	2		
	1.3.3	1	0	1		
	1.3.4	4	2	2		
	1.3.5	1	1	0		
1.4 (10pts)	1.4.1	2	0	2	0	
	1.4.2	2	0	2		
	1.4.3	2	0	2		
	1.4.4	2	0	2		
	1.4.5	1	0	2		
		72	21	51	8	≥ 50 %

- As possibilidades de tratamento das preocupações dependem da análise do local do empreendimento, dos impactos do projeto e das prioridades do empreendedor.
- A subcategoria 1.3 não se aplica aos projetos sem vizinhança próxima. Para os projetos com vizinhança afastada, apenas o nível BOM é exigido para esta subcategoria.
- A subcategoria 1.3 se aplica entre os edifícios de um mesmo empreendimento se o mesmo tem uma proporção importante que necessite de uma reflexão em termos de urbanização interna.
- A avaliação da preocupação 1.1.6 depende da avaliação das preocupações 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3.

Anteriormente à avaliação desta categoria, o empreendedor deve efetuar uma análise do local do empreendimento (ver Anexo A.1 do SGE). A partir desta análise, o empreendedor deve justificar os pontos contextuais aplicáveis à sua operação e obter no mínimo 50% destes pontos contextuais. No caso de nenhuma justificativa ser apresentada, todos os pontos contextuais aplicam-se à operação.

Os pontos contextuais são destacados em **negrito itálico verde** nas tabelas.

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **Categoria 4 "Gestão da energia"**
Explorar as energias renováveis identificadas como exploráveis pelo projeto técnico e ambiental
- **Categoria 5 "Gestão da água"**
Gestão das águas pluviais
- **Categoria 6 "Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício"**
Infraestrutura e planejamento externo da disposição de resíduos em coerência com os serviços disponíveis localmente e com a infra-estrutura 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 BIBLIOGRÁFICAS E REGULAMENTARES

- [A] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **RDC 50 - Regulamento Técnico para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**. Brasília. 21 de fevereiro de 2002. (Incluindo as alterações contidas nas Resoluções RDC nº 307 de 14/11/2002 publicada no DOU de 18/11/2002 e RDC nº189 de 18/07/2003 publicada no DO de 21/07/2003)
- [B] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **RDC 306 - Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília. 7 de dezembro de 2004.
- [C] Arrêté du 15 décembre 1998 pris en application du décret nº 98-1143 du 15 décembre 1998 relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse.
- [D] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a Edificações Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro, 2004. 97 p.

- [E]** Ch. Gérard - Développement du critère "Interactions avec le site" de la méthode d'évaluation de la qualité environnementale des bâtiments au stade de la conception ESCALE - 5 fascicules CSTB - 2001.
- [F]** Décret N° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique
- [G]** FREITAS, G. et al. Habitação e meio ambiente. Abordagem integrada em empreendimentos de interesse social. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 2001.
- [H]** Guide du CETIAT (Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques) - « Les différents procédés de refroidissement d'eau dans les installations industrielles et tertiaires » - Février 2005
- [I]** Projeto de Lei nº 379/06, do Executivo, aprovado na forma de Substitutivo do Legislativo. Dispõe sobre a ordenação dos elementos que compõem a paisagem urbana do Município de São Paulo.

1.1

IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO TERRENO PARA UM DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL

Introdução

O objetivo desta subcategoria não é tratar da gestão da área urbana, mas assegurar que o empreendimento esteja alinhado com os princípios de desenvolvimento sustentável aplicados à gestão do território:

- Impactos na comunidade local: restringir a necessidade de novos serviços, de novas infra-estruturas, de novas redes etc., ou, no caso de novas demandas, assegurar que estes, ao serem implementados, respeitem as premissas de desenvolvimento econômico e social adotadas pela comunidade, limitar a ocupação da área urbana, otimizar a requalificação urbana, incentivar uma evolutividade nos planos de massa.
- Transportes e deslocamentos urbanos: exploração das redes disponíveis localmente (transportes coletivos, ciclovias, alamedas para pedestres, etc.) na definição do arranjo físico do empreendimento no terreno (áreas para guarda de bicicletas, continuidade dos caminhos para pedestres ou de ciclovias no terreno, etc.); incentivar os transportes pouco ou não poluentes.
- Preservação/melhoria dos ecossistemas e da biodiversidade.
- Gestão das águas pluviais: implantação do empreendimento no terreno para limitar os riscos de inundação e de poluição pelo transbordamento das margens dos corpos d'água (no terreno ou no seu entorno para os casos de zona urbana densa).

Quadro de avaliação

Critérios de Avaliação	Desempenho	
	Nível	Peso em E
<p>1.1.1. Assegurar a coerência entre a implantação do empreendimento no terreno e a política da comunidade em termos de arranjo e de desenvolvimento sustentável urbano com relação aos pontos seguintes: energia e energia renovável, abastecimento de água, resíduos, saneamento, serviços, ocupação da área urbana, requalificação urbana, evolutividade do plano de massa, etc.</p> <p>Coerência com as políticas locais de implantação de empreendimentos e de desenvolvimento urbano sustentável Medidas tomadas para a exploração racional das redes e recursos disponíveis localmente (energia, energia renovável, água, saneamento), com o objetivo de minimizar novos impactos na comunidade local (resíduos, manutenção das infra-estruturas, etc.) Estudo das preocupações de desenvolvimento urbano sustentável da comunidade e consideração das soluções pertinentes em função da operação prevista.</p>	B	

<p>Limitação da ocupação da área urbana e otimização da requalificação urbana Durante os estudos de implantação do projeto, uma reflexão é conduzida sobre a limitação da ocupação da área urbana e a requalificação urbana. Estudo das medidas tomadas justificado e satisfatório para o projeto ⁽¹⁾.</p> <p>Evolutividade do plano de massa Se o contexto permite, as evoluções futuras e potenciais do plano de massa podem ser integradas em uma reflexão global ⁽²⁾.</p> <p>*Os diferentes pesos podem se acumular.</p>	<p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>1</p>
<p>1.1.2. Otimizar os acessos e gerenciar os fluxos</p> <p>Reflexão sobre a organização dos deslocamentos sobre a área do empreendimento, integrada a uma reflexão global sobre o bairro ou região (ligações entre os núcleos, quarteirões, zonas). Medidas justificadas e satisfatórias com relação ao contexto da operação, permitindo uma gestão diferenciada para cada um dos tipos de acessos (veículos particulares, veículos pesados, motocicletas, bicicletas, pedestres, transporte coletivo, ambulâncias, carros funerários, entregas, resíduos e os demais elementos da Anvisa RDC 50/2002 itens 4.1 e 4.2). Garantir: a facilidade de acesso dos estacionamentos de veículos particulares ao edifício, a visibilidade e segurança dos caminhos para pedestres com relação às vias e a fluidez de acessos.</p> <p>Medidas justificadas e satisfatórias para que as zonas de entrega e de resíduos possuam acessos seguros e claramente diferenciados dos demais acessos ⁽³⁾.</p> <p>Se o projeto é próximo de « vias suaves » (calçadas de pedestres, pistas para bicicletas), existem acessos seguros, o mais direto possível, ligando o empreendimento a estas vias e indo até as entradas e bicicletários, eventualmente disponibilizados.</p> <p>Se o projeto está próximo a pontos de parada de transporte coletivo (ônibus, trem, metrô), há acessos seguros e o mais direto possível a partir destes pontos até as entradas dos edifícios.</p> <p>Segurança de todos os tipos de acesso. Estudo e medidas tomadas relativas à segurança dos diferentes acessos: separação física rigorosa de todos os fluxos presentes, gestão de horários (entregas, coleta de resíduos, por exemplo), instituição de sentido único, rotatórias, vias específicas, modificações das vias locais para garantir o cumprimento dos itens 4.1 e 4.2 da Anvisa RDC nº 50/2002.</p> <p>*Os diferentes pesos podem se acumular.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>B</p>	<p>1</p> <p>1</p>
<p>1.1.3. Gerenciar os modos de deslocamento e favorecer os menos poluentes</p> <p>Sob uma lógica de coerência urbana e de incentivo aos transportes « limpos », medidas tomadas para otimizar os modos de deslocamento e favorecer os meios de transporte menos poluentes. Estudo dos meios de deslocamento, especialmente os menos poluentes, visando propor medidas satisfatórias com relação ao contexto do projeto ⁽⁴⁾.</p>	<p>B</p>	

<p>Veículos particulares: - Medidas satisfatórias com relação ao projeto para limitar o número de vagas no terreno conforme o estudo de deslocamentos realizado para a zona de influência do projeto e obedecer a resolução Anvisa RDC 50/2002⁽⁵⁾.</p>	<p>S</p>	
<p>- Medidas satisfatórias para gerenciar da melhor forma as vagas disponíveis para estacionamento (sistemas automatizados, vigilância, manobristas, etc.).</p>	<p>E</p>	<p>1</p>
<p>Favorecer o uso de veículos « limpos »: - Presença de área de estacionamento reservada aos veículos « limpos »</p> <p>- Presença de área de estacionamento reservada aos veículos « limpos » equipados com dispositivos que favoreçam a sua utilização, por exemplo: tomadas para alimentação elétrica, abastecimento local de biocombustível, etc. Nota: veículos “flex” não são considerados neste processo de avaliação como veículos “limpos”.</p>	<p>E E</p>	<p>1 2</p>
<p>Favorecer o uso de modos de deslocamento menos poluentes: - Considerar, no mínimo, o deslocamento via bicicletas por meio da disponibilidade de bicicletários próximos às entradas dos funcionários do edifício.</p> <p>- Os bicicletários são dimensionados considerando-se a estimativa de fluxos (no mínimo para os funcionários) ou os documentos de urbanismo (se mencionarem esta questão), e estão situados próximos às entradas.</p> <p>- Os bicicletários, dimensionados corretamente como indicado acima e localizados em locais ou abrigos seguros e protegidos ou visíveis a partir de um posto de vigilância (guarita, etc.).</p> <p>- E presença eventual de espaços comuns apropriados (vestiários, chuveiros) para os funcionários ciclistas.</p>	<p>B S E E</p>	<p> 1 2</p>
<p>Garantir a proximidade com os transportes coletivos De acordo com o estudo de viabilidade do projeto: - Reflexão para integrar os transportes coletivos na concepção do projeto. Esta reflexão adaptada ao contexto do projeto deve permitir a antecipação das evoluções e conexões futuras dos diferentes meios de transporte coletivo.</p> <p>- Implantação do projeto a menos de 400m de um ponto de transporte coletivo.</p> <p>- Implantação do projeto a menos de 200m de um ponto de transporte coletivo.</p>	<p>S E E</p>	<p> 1 2</p>
<p>Abastecimento / Entregas de origem próxima e por meios de transporte menos poluentes. Medidas justificadas e satisfatórias, a partir de um estudo de viabilidade, que demonstre que a concepção e a localização do projeto, com relação ao abastecimento / entregas, contribuem para a melhoria do desempenho ambiental do empreendimento durante a sua operação. Por exemplo: plataformas multimodais, favorecimento das vias férreas e fluviais,</p>	<p>E</p>	<p>3</p>

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1

<p>veículos pesados que respeitem o meio ambiente, etc.</p> <p>Nota: Para os transportes coletivos, a frequência de paradas nos pontos próximos ao empreendimento ainda não são consideradas para avaliação neste referencial. Entretanto, esta noção é importante e provavelmente será inserida em alguma das próximas edições deste referencial.</p>		
<p>1.1.4. Preservar / Melhorar a qualidade ecológica e paisagística do local do empreendimento</p> <p>Assegurar a preservação ecológica do local do empreendimento: implantação do empreendimento no terreno permitindo a preservação ou o aumento das superfícies vegetalizadas e assegurando a continuidade dos espaços construídos com as áreas verdes existentes nas áreas vizinhas.</p> <p>Estudo paisagístico e disposições justificadas e satisfatórias que considerem o contexto, a fim de conceber os aspectos de implantação do empreendimento e das próprias edificações de forma integrada com a paisagem e o entorno.</p> <p>Espaços plantados Escolher espécies vegetais complementares entre si, não invasivas ⁽⁶⁾, não alergênicas (aspecto tratado nos critérios de avaliação 1.2.5 e 1.3.3), não contribuam para a proliferação de pragas, bem adaptadas ao clima e ao terreno, e que tenham limitadas as suas necessidades de irrigação, manutenção e adubagem.</p> <p>Taxa de vegetação do terreno (superfícies vegetalizadas totais sobre o terreno e sobre as edificações com relação à superfície total do terreno): - Todos os espaços externos, exceto vias e estacionamentos, são cobertos por vegetação.</p> <p>- As superfícies vegetalizadas respeitam as exigências regulamentares ou os documentos de urbanismo locais, e representam no mínimo 20% de toda a superfície do terreno.</p> <p>- As superfícies vegetalizadas respeitam as exigências regulamentares ou os documentos de urbanismo locais, e representam no mínimo 30% de toda a superfície do terreno.</p> <p>Favorecer a presença de vegetação por toda a parte, onde esta é possível, sobre as edificações. Os telhados são áreas com potencial para vegetalização. etc.</p> <p>Tratamento dos estacionamentos de veículos particulares - Projetar os estacionamentos externos para veículos particulares de modo paisagístico, respeitando as regulamentações ou os documentos de urbanismo locais (disponibilizando, especialmente, árvores altas).</p> <p>- Projetar os estacionamentos externos para veículos particulares de modo paisagístico e o melhorando em 50% a partir das exigências regulamentares ou os documentos de urbanismo locais (número de plantas, etc.).</p> <p>Modelagem paisagística do terreno Utilização das características do terreno para otimizar o projeto paisagístico sob a ótica do modelo natural existente, por exemplo: otimização das importações e exportações de materiais (morros, taludes,</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>B</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>

<p>etc.). Disposições justificadas e satisfatórias. Fechamentos, dispositivos de segurança, zonas de resíduos e de entregas Integração destes sistemas e áreas de modo paisagístico: vegetação, cercas-vivas, plantações, etc.</p>	<p>E</p>	<p>1</p>
<p>1.1.5. Preservar / Melhorar a biodiversidade</p>		
<p>Estudo realizado sobre a fauna e a flora presentes no entorno do edifício e do terreno. Disposições justificadas e satisfatórias para preservar a biodiversidade vegetal e animal considerando o contexto existente. Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Preservação dos ecossistemas presentes, ○ Preservação das espécies animais presentes, ○ Preservação das árvores marcantes, ○ Compensar as podas eventuais por plantas novas, ○ Etc. <p>Escolher materiais e equipamentos para a implantação do empreendimento no terreno que perturbem o menos possível a fauna (ruído, iluminação) e que não danifiquem a flora (resíduos poluentes). Disposições justificadas e satisfatórias.</p>	<p>B</p>	<p>1</p>
<p>Flora Em função do estudo realizado, escolha e introdução de espécies vegetais diversificadas, não invasivas⁽⁶⁾, não alergênicas (aspecto tratado nos critérios de avaliação 1.2.5 e 1.3.3), não contribuam para a proliferação de pragas, bem adaptadas ao clima e ao terreno (de modo a terem limitadas as suas necessidades de irrigação, manutenção e adubagem) e com o objetivo de melhorar a biodiversidade vegetal da região. As espécies escolhidas devem, igualmente, estar em coerência com as espécies presentes no entorno. São introduzidas pelo menos três espécies diferentes correspondendo às exigências acima.</p>	<p>E</p>	<p>1</p>
<p>Fauna Em função do estudo realizado, reconstituição do habitat e das condições de vida da fauna presente no terreno (ninhos de aves, bebedouros, manjedouras, etc.), exceto quando implicarem em impactos sanitários negativos (proliferação de pombos, por exemplo). Disposições tomadas para o desenvolvimento ou a reintrodução da fauna sobre a região.</p>	<p>E</p>	<p>1</p>
<p>Valorização da biodiversidade Em função do estudo realizado e na presença de espécies vegetais ou animais marcantes: disposições tomadas para que os ocupantes do empreendimento tenham contato com a fauna e a flora presentes. Disposições justificadas e satisfatórias, por exemplo: trilhas para visitaçã, etc.</p>	<p>E</p>	<p>2</p>
<p>*Os diferentes pesos podem se acumular.</p>	<p>E</p>	<p>1</p>

<p>1.1.6. Prevenir o risco de inundação</p> <p>Reflexão para otimizar o binômio retenção / infiltração de águas na escala do terreno da construção e medidas tomadas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - favorecer ao máximo a infiltração das águas pluviais no solo a fim de manter, o máximo possível, o ciclo natural da água. - favorecer ao máximo a retenção das águas após chuvas fortes e garantir seu despejo equilibrado seja no meio natural seja nas redes públicas. <p>Disposições que permitem o respeito às regulamentações locais (referentes à vazão de escoamento e ao coeficiente de impermeabilização) e/ou o respeito à situação do estado existente ⁽⁷⁾.</p> <p>Medidas tomadas para melhorar a situação existente ou os objetivos da regulamentação local.</p> <p><i>A avaliação no nível superior para esta categoria não considera as melhorias obtidas (o que é feito na avaliação da categoria 5), e nem a natureza dos meios utilizados para o alcance destas melhorias.</i></p> <p>As medidas tomadas para integrar a gestão do binômio retenção / infiltração são consideradas de forma paisagística, permitindo um aperfeiçoamento da situação existente ou uma superação dos objetivos da regulamentação local.</p> <p>Águas de escoamento dos terrenos vizinhos:</p> <p>Se a análise do local do empreendimento mostra uma preocupação particular sobre este aspecto, o escoamento das águas dos terrenos vizinhos suscetíveis de impactar o escoamento das águas pluviais sobre o terreno é incluído nesta reflexão, e medidas são tomadas para garantir a retenção / infiltração da totalidade das águas pluviais consideradas.</p> <p>*Os diferentes pesos podem se acumular.</p> <p><u>Aviso:</u> Atenção, certos projetos estão submissos a regulamentações que consideram os aspectos requeridos nesta subcategoria. Nestes casos, esta exigência é básica.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>5</p> <p>3</p>
<p>1.1.7. Limitar a propagação de poluentes</p> <p>Recuperação das águas de escoamento poluídas e tratamento de acordo com sua natureza antes de liberá-las. As águas de escoamento dos estacionamentos, vias, zonas de circulação, e de todas as outras superfícies potencialmente poluídas, devem ser recuperadas, se necessário estocadas dentro de um reservatório fechado, para depois serem tratadas conforme sua natureza (grelhas, separadores de hidrocarbonantes, etc.).</p> <p>Disposições justificadas e satisfatórias conforme o contexto.</p>	<p>B</p>	

- (1) As medidas para limitar a ocupação da área urbana e otimizar a requalificação urbana podem ser, por exemplo:
- Limitação criada / imposta pelos lotes imobiliários,
 - Reflexão coordenada com a coletividade para limitar ou compartilhar a ocupação da área (vias, autorização de estacionamentos subterrâneos ou compartilhados com edifícios vizinhos, tanques de combate a incêndio, etc.), e para otimizar a requalificação da área urbana eventualmente, etc.
- (2) As disposições para promover a evolutividade do plano de massa podem ser, por exemplo:
- Mudança de funções de certas zonas ou de certos edifícios,
 - Extensões verticais ou horizontais,
 - Transformações diversas, etc.
- (3) Estas disposições podem ser, por exemplo:

- Separação física exclusiva para o acesso a estas zonas,
 - Gestão eventual dos horários, etc.
- (4) O estudo deve considerar de maneira distinta cada um dos diferentes modos de deslocamento e estar em conformidade com Anvisa RDC 50/2002:
- Veículos particulares (veículos leves),
 - Veículos « limpos » (leves ou pesados),
 - Modos de deslocamento menos poluentes (bicicletas, pedestres),
 - Transportes coletivos (ônibus, trem, metrô),
 - Abastecimento e entregas (refere-se aos sistemas que permitem melhorias no desempenho ambiental no abastecimento / entrega : favorecimento das vias férreas, fluviais, uso de caminhões que respeitem a norme EURO II, e de veículos movidos à energia limpa (quanto à emissão de poluentes na queima do combustível), etc).
- (5) Exemplos: compartilhamento das áreas de estacionamento com as operações vizinhas, consideração do uso futuro e de eventuais serviços adicionados (serviço de vans, por exemplo), melhor aproveitamento dos locais existentes desde o início do projeto, etc.
- (6) Espécies invasivas são as espécies vegetais exóticas e que podem se tornar agentes perturbadores à biodiversidade nativa dos ecossistemas naturais ou semi-naturais dentre os quais ela se estabelece.
- (7) Em função do contexto, a gestão do binômio retenção / infiltração pode ser vista de diferentes maneiras:
- A infiltração é possível facilmente sobre o local do empreendimento: neste caso, a gestão das superfícies permeáveis é suficiente para tratar da questão, considerando os níveis de impermeabilização máximos do terreno
 - A retenção é possível facilmente sobre o local do empreendimento: neste caso, a gestão das superfícies permeáveis é suficiente para controlar a vazão de escoamento.
 - A infiltração é difícil (solo com fraca capacidade de infiltração ou regulamentação local restritiva quanto à infiltração, etc.) ou é possível apenas parcialmente (superfícies insuficientes), e/ou a retenção é problemática (falta de superfícies, vazão de escoamento imposta muito restritiva, etc.) demandando esforços adicionais ao projeto. Nestes casos:
 - Sistemas de retenção podem ser suficientes, em complemento às superfícies permeáveis possíveis sobre o local do empreendimento, para tratar ambos os aspectos no nível de desempenho visado, considerando que a retenção proposta permite atrasar e limitar a vazão de escoamento, e que esta retenção acaba compensando a ultrapassagem do coeficiente de impermeabilização do terreno nos níveis visados.
 - Sistemas de retenção e de infiltração são necessários para tratar ambos os aspectos. Estes sistemas podem ser:
 - Grande parte construída (telhados verdes associados a um sistema de recuperação e infiltração, poços filtrantes, cisternas, etc.),
 - Grande parte elementos paisagísticos (lagos, espelhos d'água, tanques ecológicos, canais paisagísticos, etc.)
- As disposições possíveis devem considerar fortemente os diversos parâmetros locais:
- Para a infiltração:
- Estudo do solo: Coeficiente de impermeabilização (classe de permeabilidade), e capacidade de infiltração do solo,
 - Conhecimento dos dados pluviométricos (conforme A.1 Análise do local do empreendimento, do SGE),
 - Textos regulamentares locais.
- Para a retenção:
- Vazão de escoamento inicial e projetada,
 - Conhecimento dos dados pluviométricos (base decenal ou regulamentação local),
 - Textos regulamentares locais.

Introdução

O desafio consiste em criar um ambiente exterior agradável para os usuários do edifício e do terreno:

- Conforto ambiental exterior
- Conforto acústico exterior
- Conforto visual exterior
- Iluminação exterior
- Espaços exteriores saudáveis
- Acessibilidade, bem estar e convívio
- Reduzida poluição visual

Para isto, o ponto de partida é o resultado global da análise do local do empreendimento, que caracteriza as suas características positivas e restrições em termos de incômodos, poluição e riscos.

Deve-se também levar em consideração os eventuais impactos que o empreendimento possa ter sobre a qualidade dos ambientes exteriores: equipamentos ou atividades ruidosas, sombreamentos, etc.

Os espaços paisagísticos são um meio para tratar alguns dos elementos destas preocupações, como a proteção ao sol ou aos ventos. Entretanto, são também fontes de ruído (podas) ou de risco sanitário (alergias e insetos que contribuam para a transmissão de doenças).

A solução de circulação sobre o terreno deve observar os impactos acústicos e sanitários das escolhas que são propostas (circulação muito próxima das zonas ocupadas).

Quadro de avaliação

Critérios de Avaliação	Desempenho	
	Nível	Peso em E
<p>1.2.1. Criar um conforto ambiental exterior satisfatório</p> <p>Com relação ao vento A partir da análise do local do empreendimento e do projeto, identificação: - do(s) ângulo(s) de incidência principal(is) nos edifícios do projeto, - da(s) velocidade(s) média(s) do(s) vento(s) dominante(s) e do % de tempo no qual a velocidade média de 6m/s é ultrapassada, - de todos os efeitos locais do vento causados a cada zona identificada: efeito de canto, de pirâmide, de ondas, de nós, de turbilhão, de canalização, efeito Venturi, efeito de zonas de pressão diferentes, etc.. Disposições arquitetônicas, paisagísticas e de planos de massa clássicas e que protejam dos ventos as zonas sensíveis⁽¹⁾.</p> <p>Sobre as zonas nas quais os efeitos locais dos ventos são temidos, aplicação de disposições mais efetivas para limitar estes efeitos locais⁽²⁾.</p>	B	1

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1

<p>Com relação às precipitações A partir da análise do local do empreendimento e do projeto, identificação dos efeitos indesejáveis das chuvas e das zonas suscetíveis de serem atingidas. Disposições arquitetônicas, paisagísticas e de planos de massa tomadas para proteger estas zonas ⁽³⁾.</p> <p>Disponibilidade de caminhos protegidos para pedestres entre as áreas de estacionamento (veículos ou bicicletas) e nas entradas dos edifícios.</p> <p>Com relação ao aporte solar A partir da análise do local do empreendimento e do projeto, identificação: - do potencial de insolação do terreno, - dos impactos do ambiente construído, - dos eventuais sombreamentos naturais ou artificiais presentes sobre o local do empreendimento, - das necessidades de proteção solar ou de criação de zonas sombreadas. Disposições arquitetônicas, paisagísticas e de planos de massa justificadas e satisfatórias para otimizar o aporte solar sobre o terreno.</p> <p>A gestão do aporte solar sobre o terreno faz parte da concepção bioclimática do edifício e permite limitar a formação de « ilhas de calor » ⁽⁴⁾.</p>	<p>B</p> <p>E</p> <p>B</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>
<p>1.2.2. Criar um conforto acústico exterior satisfatório</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento e do projeto, identificação das fontes de incômodo sonoro no exterior, as quais podem ser geradas: - pelo entorno ou pela operação, sirenes de ambulâncias, por exemplo, - pelos ruídos dos equipamentos técnicos da operação, especialmente provenientes dos grupos de geradores (respeito às exigências regulamentares), - pelas fontes externas à operação (vias, equipamentos vizinhos, etc.), - pelas atividades ruidosas desenvolvidas no terreno (locais, acessos, conservação, entregas, etc.).</p> <p>Implantação do empreendimento no terreno de forma a proteger os espaços exteriores ocupados, considerando-se as atividades nele previstas. Disposições de implantação e arranjo físico justificadas e satisfatórias ⁽⁵⁾.</p> <p>Adoção de disposições arquitetônicas e técnicas justificadas e satisfatórias para limitar as emissões sonoras sobre o terreno ⁽⁶⁾.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>2</p>
<p>1.2.3. Criar um conforto visual satisfatório</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento, e do projeto, identificação das potencialidades e limitações do patrimônio natural e construído em termos de acesso às vistas.</p> <p>Implantação do empreendimento no terreno a fim de otimizar o acesso às vistas: - Respeito aos documentos de urbanismo (prospectos, gabaritos, etc.), - Oferecer tanto quanto possível acesso às vistas naturais, - Limitar os incômodos visuais provocados pelo ambiente construído do entorno. Disposições de implantação e de planos de massa justificadas e satisfatórias ⁽⁷⁾.</p> <p>Se o local do empreendimento e as sua operação permitirem: disposições arquitetônicas e técnicas que oferecem vistas desde os espaços exteriores do terreno (e eventualmente dos espaços semi-interiores ou interiores) permitindo</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p>

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1

<p>aos usuários reconhecer os visuais agradáveis e/ou marcantes, e possibilitando uma apropriação e valorização destas vistas a partir do local do empreendimento. Disposições justificadas e satisfatórias permitindo a valorização das vistas ⁽⁸⁾.</p>		
<p>1.2.4. Iluminação exterior</p> <p>Implantação do empreendimento no terreno garantindo uma iluminação exterior ótima em função dos espaços e das atividades. Otimizar as sensações de conforto e de segurança para as entradas, os acessos, as áreas de estacionamento (todos os tipos), as zonas de circulação que interligam os edifícios aos estacionamentos, as zonas de triagem de resíduos e de entregas, as zonas de iluminação natural fraca ou sensíveis do ponto de vista da segurança, etc. Disposições justificadas e satisfatórias.</p> <p>Disposições específicas para a iluminação dos seguintes locais: caminhos para pedestres entre as áreas de estacionamento (veículos ou bicicletas) e as entradas dos edifícios, zonas de triagem e estocagem de resíduos, zonas de entregas, zonas de fraca iluminação natural. Estas disposições devem ser coerentes com os outros aspectos relacionados à iluminação, tais como economia de energia e poluição visual.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>1.2.5. Assegurar espaços exteriores saudáveis</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento e do projeto: identificação do risco de poluição dos espaços exteriores ou de incômodos olfativos. Implantação do empreendimento no terreno considerando os riscos de poluição dos espaços exteriores ou de incômodos olfativos ⁽⁹⁾. E Escolhas de espécies vegetais considerando o menor impacto sanitário sobre o terreno, evitando as espécies alergênicas e tóxicas, bem como aquelas suscetíveis de atrair insetos indesejáveis.</p> <p>Nos locais onde há sistema de climatização instalado, qualquer que seja a sua potência, reflexão realizada e disposições tomadas com a finalidade de limitar os riscos sanitários sobre os espaços exteriores (torres de resfriamento) ⁽¹⁰⁾.</p> <p>Se o local do empreendimento permite: realização de um exato zoneamento das atividades potencialmente poluentes e perigosas para a saúde, ou das fontes de odores desagradáveis sobre o terreno considerando o fluxo de usuários. Disposições justificadas e satisfatórias conforme o contexto ⁽¹¹⁾.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>1.2.6. Acessibilidade, bem estar e convívio</p> <p>Em função do local do empreendimento e das atividades, criação de espaços de convívio, de repouso, ou de atividades particulares, facilmente acessíveis a todos os usuários do edifício, inclusive às pessoas com dificuldade de locomoção. Estes espaços ou arranjos contribuem para o bem-estar e conforto dos usuários no local (Anvisa RDC nº 50/2002 item 4.1 e NBR 9050).</p> <p>Referenciar exigências relacionadas à acessibilidade a partir dos estacionamentos e número de vagas para pessoas com mobilidade reduzida (PMR) requeridas (ver comentário).</p>	<p>B</p>	

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1

Disposições justificadas e satisfatórias ⁽¹²⁾ .		
<p>1.2.7. Reduzida poluição visual</p> <p>Limitar a poluição visual decorrente das atividades sobre o terreno ou da iluminação para estes espaços exteriores ocupados. Disposições justificadas e satisfatórias ⁽¹³⁾.</p>	E	1

- (1) Exemplo: posicionamento adequado das zonas de ocupação prolongada, das entradas, etc.
- (2) Exemplo: instalação de proteções ou obstáculos que permitam um aumento no nível de conforto sobre o terreno, etc.
- (3) Exemplo: proteção das entradas, das fachadas particularmente expostas, etc.
- (4) Exemplo: espaços sombreados e vegetalizados limitando a propagação do calor sobre o edifício e os espaços exteriores ocupados, telhados vegetalizados limitando a reflexão solar, escolha de revestimentos das vias limitando as reflexões ou diminuindo o calor acumulado, respeito às zonas de espaços verdes entre as construções e as fachadas limitando o superaquecimento das construções, etc.
- (5) Exemplo:
 - Considerar os ruídos do espaço exterior durante o arranjo do terreno, para proteger os espaços exteriores freqüentados 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.).
- (6) Exemplo:
 - Instalação de obstáculos eventuais, de morros de terra, por exemplo, no local das zonas de espera na entrada e saída dos estacionamentos, etc.,
 - Proteção das zonas de entrega,
 - Enclausuramento e proteção das instalações técnicas permitindo emissões de ruído mais fracas que o exigido pela regulamentação,
 - Revestimento das vias que limite os incômodos sonoros,
 - etc.
- (7) Exemplo:
 - Oferecer, o quanto possível, a partir do plano de massa e da gestão dos espaços, acesso às vistas sobre os espaços exteriores naturais ou agradáveis (existentes ou criados),
 - Oferecer, o quanto possível, a partir do plano de massa e da gestão dos espaços, acesso às vistas sobre o ambiente construído marcante ou clássico,
 - Limitar por meio do plano de massa e da gestão dos espaços, as interferências causadas pelo ambiente construído imediato,
 - etc.
- (8) Exemplo: percursos das vias que permitam aos usuários aproveitar as vistas agradáveis a partir do interior ou exterior dos edifícios: passarelas, mirantes, etc.
- (9) Exemplos de disposições:
 - Zonas exteriores 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,
 - Escolha de espécies plantadas não alergênicas ou de espécies que absorvam os poluentes do ar,
 - Disposições para limitar as poluições eventuais do solo,
 - etc.
- (10) Exemplos de dispositivos para os sistemas de climatização:
 - Escolha de sistemas de resfriamento com circuitos fechados em sua maior parte,
 - Preferência por instalações de climatização por via seca, sem pulverização de água, ou híbridos,
 - Presença de um sistema de desumidificação ou de descontaminação do ar no ambiente,
 - etc.
- (11) Exemplos de disposições relacionadas às atividades potencialmente poluentes ou perigosas à saúde:
 - Posicionamento das zonas de resíduos, dos pontos de espera de veículos nas entradas e saídas dos estacionamentos,
 - Percursos de entrega de veículos pesados longe das vias de pedestres,
 - Atividades poluentes distantes das vias de pedestres,
 - Disposições para limitar as poluições eventuais do solo,
 - Zoneamento das atividades específicas sobre o terreno,
 - etc.

(12) Exemplos de disposições:

- Organização dos acessos facilitada e em conformidade com as regulamentações para pessoas com dificuldades de locomoção,
- Criação de áreas de descanso arborizadas e de espaços de convivência,
- Arranjo das zonas de fumantes claramente distintas das demais,
- Instalação de mobiliário "sustentável": bancos, jardineiras, cestos de lixo, etc ..),
- etc.

(13) Exemplos de disposições:

- Disposições considerando a localização, o tamanho, a coerência das placas ou publicidades comerciais (além do respeito regulamentar, adoção de disposições complementares voluntárias: definição de dimensões, especificações gráficas, etc.),
- Adoção de sinalização coerente,
- Disposições tomadas para limitar a poluição visual proveniente da iluminação,
- etc.

Introdução

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

- Direito ao sol
- Direito à luminosidade
- Direito às vistas
- Direito à saúde
- Direito à tranqüilidade.

O principal ponto de partida desta análise do impacto do empreendimento sobre a vizinhança é a análise do empreendimento 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 da implantação para melhorar o entorno.

Nota:

Se o empreendimento não possui vizinhança alguma, esta subcategoria não será avaliada. Se o empreendimento é de grandes dimensões, esta subcategoria é utilizada para avaliar as relações de vizinhança existentes internamente, entre os diferentes edifícios, por exemplo.

Preocupações

Considerações sobre a vizinhança:

São considerados « vizinhança », os ocupantes dos terrenos vizinhos que poderiam ser afetados pela implantação do edifício em questão, e também os eventuais ocupantes de outros edifícios ou espaços do próprio local do empreendimento, quando de grandes dimensões. Neste caso, a vizinhança considerada são os usuários de outros edifícios não-residenciais, 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, 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:

Basear-se na análise do local do empreendimento para identificar a situação do existente. No caso em que o terreno continha edifícios que foram demolidos em virtude de uma reconstrução, mas que esta reconstrução demorou 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.

Quadro de avaliação

Critérios de Avaliação	Desempenho	
	Nível	Peso em E
<p>1.3.1. Assegurar à vizinhança o direito ao sol e à luminosidade</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento (conforme A.1 Análise do local do empreendimento, do SGE), identificação do estado existente em termos de insolação e luminosidade.</p> <p>Medidas tomadas para otimizar o direito ao sol e à luminosidade para a vizinhança a partir da situação existente e trabalhando sobre a duração da insolação e sobre os efeitos de sombreamento causado pela implantação do empreendimento sobre os edifícios vizinhos.</p> <p>Respeito à regulamentação ou respeitar pelo menos 60% da situação existente ⁽¹⁾.</p> <p>Melhoria do estado existente desde que o contexto permita ⁽²⁾.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>1.3.2. Assegurar à vizinhança o direito às vistas</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento, identificação do estado existente em termos de vistas.</p> <p>Medidas tomadas para otimizar o direito às vistas da vizinhança a partir da situação existente.</p> <p>As vistas acessíveis pela vizinhança não são afetadas desfavoravelmente pelo empreendimento, mas também não são melhoradas.</p> <p>Respeito à regulamentação em termos de superfícies de espaços verdes e de sombreamentos ⁽³⁾.</p> <p>Melhoria do estado existente desde que o contexto permita. O projeto melhora as vistas acessíveis à vizinhança, melhor distribuindo as superfícies de espaços de paisagismo e a visibilidade em relação ao existente, solucionando e as construções e diminuindo, eventualmente, as sombras ou áreas degradadas a frações inferiores a 40%, por exemplo.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>1.3.3. Assegurar à vizinhança o direito à saúde</p> <p>Identificação, a partir da análise do local do empreendimento, dos riscos sanitários para a vizinhança.</p> <p>Medidas tomadas para limitar os riscos sanitários para a vizinhança ⁽⁴⁾.</p> <p>E</p> <p>Escolhas de espécies vegetais considerando o menor impacto sanitário sobre a vizinhança, evitando as espécies alergênicas e tóxicas, bem como aquelas suscetíveis de atrair insetos indesejáveis.</p> <p>Nos casos de presença de sistema de climatização, qualquer que seja a sua</p>	<p>B</p>	

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1

<p>potência, reflexão realizada e disposições tomadas com a finalidade de limitar os riscos sanitários sobre a vizinhança (torres de resfriamento) ⁽⁵⁾.</p> <p>Se o local do empreendimento permite: realização de um exato zoneamento das atividades potencialmente poluentes e perigosas para a saúde da vizinhança. Disposições justificadas e satisfatórias conforme o contexto ⁽⁶⁾.</p>	<p>S</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>1.3.4. Assegurar à vizinhança o direito à tranquilidade</p> <p>Identificação dos incômodos sonoros para a vizinhança. ⁽¹⁰⁾ Medidas tomadas a partir da análise do local do empreendimento para limitar incômodos sonoros dos espaços exteriores, dos equipamentos e das atividades do edifício sobre a vizinhança.</p> <p>Com relação aos ruídos dos espaços exteriores Localização adequada dos espaços exteriores ruidosos (entradas e saídas, vias de acesso, zonas de espera nas entradas e saídas dos estacionamento, zonas de entregas e de resíduos, saída de ambulâncias, limpeza dos espaços verdes, etc.) para minimizar o incômodo sobre a vizinhança. Distanciar os locais ruidosos do edifício dos espaços sensíveis das propriedades vizinhas (especialmente em caso de edifícios contíguos)</p> <p>Proteção da vizinhança por meio de tratamento acústico específico ⁽⁷⁾.</p> <p>Com relação aos ruídos dos equipamentos e aos ruídos dos espaços interiores Localização adequada dos equipamentos, das áreas técnicas (grupo de geradores, por exemplo), das tomadas e saídas de ar, dos locais onde são desenvolvidas atividades com emissões sonoras superiores a 85dB, a fim de limitar a propagação de ruído para além dos limites do terreno (durante o dia e a noite). Respeito às exigências regulamentares emergentes ⁽⁸⁾.</p> <p>Fixação, para os ruídos produzidos pelas atividades do edifício e seus equipamentos, de limites para os níveis de emissão sonora (em dB(A) e/ou em dB/octave em função do período do dia) a não serem ultrapassados aos terrenos vizinhos. Estabelecimento de limites inferiores aos permitidos pela regulamentação. Disposições tomadas para atender estes limites e demonstrar seu atendimento por simulação ou medições.</p> <p>NOTA: Os ruídos dos espaços interiores considerados neste critério de avaliação não estão relacionados à conduta dos usuários, mas sim às atividades programadas para o empreendimento. *Os diferentes pesos podem se acumular.</p>	<p>B</p> <p>E</p> <p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>1.3.5. Limitar a poluição visual noturna</p> <p>Medidas tomadas para que a iluminação adotada para o conforto e a segurança, bem como toda a sinalização do local do empreendimento ,não causem poluição visual noturna para a vizinhança ⁽⁹⁾.</p>	<p>E</p>	<p>1</p>

(1) Disposições para assegurar à vizinhança o direito ao sol e à luminosidade:

- Garantir por meio de estudos ou simulações a duração do período de insolação direta nos edifícios vizinhos,
- Verificar as relações entre as distâncias entre os edifícios vizinhos e a maior altura do empreendimento

- Verificar as porções de céu avistadas (ângulo), medidas a partir da base da fachada com aberturas de janelas de cada edifício vizinho, no plano vertical perpendicular (em planta) ao das aberturas
- (2) Exemplos de melhorias mais significativas do estado existente:
- Respeito à regra $L=3H$,
 - Trabalhar a volumetria do edifício para permitir à vizinhança a conservação de seu acesso ao sol e à luminosidade,
 - etc.
- (3) Exemplos de atitudes relacionadas ao direito às vistas:
- Limitar as dificuldades visuais geradas pelo empreendimento (sombreamentos, ofuscamentos, etc.).
 - Tirar proveito da implantação do edifício para criar uma vista agradável (sobretudo, áreas verdes exteriores).
 - Tratamento da 5ª fachada (especialmente em termos das novas soluções aplicadas aos telhados ou vegetalizações, etc.).
- (4) Exemplos de fontes que causam impactos na qualidade sanitária dos espaços exteriores:
- Paisagismo: pensar em qualquer risco que possa oferecer à saúde (alergias).
 - Posicionamento das áreas de resíduos e dos locais de entregas com relação à direção dos ventos dominantes.
 - Saídas de ar do edifício: posicionamento, filtragem.
 - Posicionamento dos acessos de veículos, especialmente dos locais de espera e entrada e saída dos estacionamentos ou locais de entregas.
- (5) Exemplos de dispositivos para os sistemas de climatização:
- Escolha de sistemas de resfriamento com circuitos fechados em sua maior parte,
 - Preferência por instalações de climatização por via seca, sem pulverização de água, ou híbridos,
 - Presença de um sistema eventual de desumidificação ou de descontaminação do ar no ambiente,
 - etc.
- (6) Exemplos de disposições relacionadas às atividades potencialmente poluentes ou perigosas à saúde:
- Posicionamento das zonas de resíduos, dos pontos de espera de veículos nas entradas e saídas dos estacionamentos,
 - Percursos de entrega de veículos pesados longe da vizinhança,
 - Atividades poluentes distantes da vizinhança,
 - Zoneamento das atividades específicas sobre o terreno em relação à vizinhança,
 - etc.
- (7) Exemplos de disposições para tratar os ruídos dos espaços exteriores: Painéis ou barreiras acústicas, vegetação, morros de terra, revestimento das vias, etc.
- (8) Exemplos de disposições para tratar os ruídos de equipamentos e dos espaços interiores:
- Presença de dispositivos de redução de ruído e de retirada de sons de certos equipamentos,
 - Uso de defletores ou barreiras acústicas que garantam uma redução na propagação de ruídos de equipamentos para além dos limites previstos para o local durante o dia e durante a noite,
 - Controlar o impacto acústico das tomadas e saídas de ar das instalações de ar condicionado e dos locais técnicos ruidosos.
 - Medidas tomadas para limitar o incômodo em virtude de difusão de mensagens,
 - Localização e isolamento das áreas técnicas, grupo gerador,
 - Adoção de soluções construtivas que permitam o isolamento com relação a ruídos aéreos (interior-interior e interior-exterior), ruídos de impactos e a vibrações (caso de locais sensíveis contíguos)
 - Etc.
- (9) Exemplos de disposições para limitar a poluição visual noturna:
- Limitação dos níveis de luminosidade e das zonas iluminadas apenas onde for estritamente necessário em termos de conforto e segurança,
 - Instalação de equipamento que limite a iluminação difusa em direção ao céu noturno especialmente,
 - Supressão da iluminação em certas partes do projeto que não interfiram na segurança,
 - Sinalizações luminosas que não impactem diretamente a vizinhança mais sensível ou mais próxima,
 - Dimensionamento das sinalizações luminosas mais restritivas em relação à regulamentação.
 - Etc.
- (10) Exemplos de incômodos sonoros: Ambulâncias, grupo gerador, movimento do pronto socorro, etc.

1.4

GESTÃO DOS RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS, SANITÁRIOS E DOS IMPACTOS RELACIONADOS AO SOLO

Introdução

Preocupações ambientais

Considerando as preocupações mais relevantes para certos setores não-residenciais, esta subcategoria específica é dedicada aos riscos e à sua gestão. São particularmente visados por esta subcategoria os edifícios de saúde ou todos os edifícios cujas instalações estão submetidas a regulamentações específicas com relação à proteção do meio ambiente em virtude de seu tipo de resíduos, emissões e características sanitárias. Entretanto, esta subcategoria é aplicada a todos os edifícios não-residenciais.

Os riscos considerados são os provenientes da vizinhança ou do local do empreendimento, em virtude do projeto, e que podem trazer prejuízos ao meio ambiente local, às construções, às pessoas, ou que podem causar desordens nos serviços empreendidos pela construção. Estes riscos devem ser bem identificados com antecedência, durante a análise do local do empreendimento.

As preocupações se justificam pelo custo dos equipamentos, pelas conseqüências para os usuários em caso de desordem ou não-funcionamento graves, e também pela necessidade do empreendimento de poder garantir a sua função, o melhor possível, em caso de catástrofe natural ou tecnológica. O benefício ambiental desta subcategoria está na economia potencial de recursos, a partir das precauções tomadas na fase de concepção. Por exemplo, um edifício projetado levando em consideração um índice pluviométrico dos últimos 100 anos, ao invés de decenal, pode evitar reconstruções parciais ou totais, interrupções de funcionamento, substituições de equipamentos técnicos, etc., representando um ganho evidente em termos ambientais.

De maneira esquemática:

- Os riscos podem ter origem interna (obra e terreno) ou externa (entorno ou zona mais distante),
- Os eventos causadores destes riscos podem ser naturais ou tecnológicos, mesmo sociais,
- Os impactos podem ser ambientais (escala local ou mais abrangente) ou sanitários (em diferentes escalas também),
- Os impactos podem afetar o próprio edifício (desordens ou não-funcionamento, impactos sanitários) ou não os afetar – quando o edifício se vê envolvido na tomada de medidas para organizar a gestão de uma crise (em coerência com o Plano de Emergência do estabelecimento e o Plano de Emergência dos sistemas hospitalares, em casos de grande fluxo de vítimas ou de crises de caráter excepcional, por exemplo).

Os riscos devem ser identificados e hierarquizados. As disposições a serem tomadas devem ser proporcionais aos riscos. Para os estabelecimentos de saúde, a simulação dinâmica das situações de crise, na fase Programa e, especialmente, na fase Concepção, integrando toda a movimentação dos fluxos, permite elaborar, sem muito erro, soluções satisfatórias. Uma vez que o domínio é bem regulamentado (incêndios, por exemplo) é feita referência direta, e um estudo específico nos casos em que houver necessidade.

O princípio da subcategoria para o nível BOM está na presença de mecanismos para a gestão dos riscos para os quais há exigência regulamentar. E, para o nível EXCELENTE, deve haver uma gestão de riscos com objetivos superiores aos objetivos regulamentares e que permita o funcionamento parcial / gradual do empreendimento. Para os estabelecimentos de saúde, esta última exigência é

regulamentar e deve ser obtida para o nível BOM.

Enfim, os riscos cobertos por esta subcategoria são riscos excepcionais, apesar do risco inundação tratado na subcategoria 1.1 ser considerado um risco a ser gerenciado de forma permanente.

Quadro de avaliação

Critérios de Avaliação	Desempenho	
	Nível	Peso em E
<p>1.4.1. Identificar e gerenciar os riscos naturais</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento, identificação dos riscos naturais ⁽¹⁾.</p> <p>No caso da identificação de riscos: disposições arquitetônicas e técnicas apropriadas (para as construções, os equipamentos, as redes, etc.) que atendam à regulamentação em vigor.</p> <p>Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam ir além das regulamentações aplicáveis e que permitam um funcionamento parcial / gradual do empreendimento, a partir dos objetivos de desempenho fixados pelo empreendedor ⁽²⁾.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>1.4.2. Identificar e gerenciar os riscos tecnológicos</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento, identificação dos riscos tecnológicos ⁽³⁾.</p> <p>No caso da identificação de riscos: disposições arquitetônicas e técnicas apropriadas (para as construções, os equipamentos, as redes, etc.) que atendam à regulamentação em vigor.</p> <p>Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam ir além das regulamentações aplicáveis e que permitam um funcionamento parcial / gradual do empreendimento, a partir dos objetivos de desempenho fixados pelo empreendedor.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>1.4.3. Identificar e gerenciar os outros riscos sanitários</p> <p>Verificação da não contaminação do solo, especialmente em áreas urbanas onde existiram atividades potencialmente poluidoras anteriores, por meio do levantamento do histórico das atividades realizadas no local e suas imediações. Em caso afirmativo, realizar investigação confirmatória de contaminação por meio de equipe técnica especializada.</p> <p>Se comprovada contaminação, realização de investigação detalhada para determinar sua extensão, características da pluma de contaminação e grau do risco de exposição à saúde humana. Identificação das técnicas de remediação.</p> <p>E</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento, identificação de outros riscos sanitários ⁽⁴⁾.</p> <p>No caso da identificação destes riscos: disposições arquitetônicas e técnicas apropriadas (para as construções, os equipamentos, as redes, etc.) que atendam à regulamentação em vigor.</p>	<p>B</p>	

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1

<p>Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam ir além das regulamentações aplicáveis e que permitam um funcionamento parcial / gradual do empreendimento, a partir dos objetivos de desempenho fixados pelo empreendedor ⁽⁵⁾.</p>	<p>E</p>	<p>2</p>
<p>1.4.4. Identificar e gerenciar os impactos relacionados ao solo</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento, identificação dos impactos relacionados ao solo ⁽⁶⁾. No caso da identificação de impactos: disposições arquitetônicas e técnicas apropriadas (para as construções, os equipamentos, as redes, etc.) que atendam à regulamentação em vigor.</p> <p>Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam ir além das regulamentações aplicáveis e que permitam um funcionamento parcial / gradual do empreendimento, a partir dos objetivos de desempenho fixados pelo empreendedor.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>1.4.5. Medidas e disposições comuns a todos os riscos</p> <p>A partir da análise do local do empreendimento, estabelecer um documento global de análise de riscos a título informativo. Este documento será anexado aos demais documentos exigidos pelos órgãos regulamentadores da qualidade dos ecossistemas presentes. No caso da identificação de riscos ou impactos: disposições arquitetônicas, técnicas ou gerenciais que permitam o melhor controle e gestão dos riscos levantados ⁽⁷⁾. Esta documentação deve ser incluída na gestão de documentos do SGE.</p>	<p>E</p>	<p>2</p>

Nota (1.4.1; 1.4.2; 1.4.3; 1.4.4):

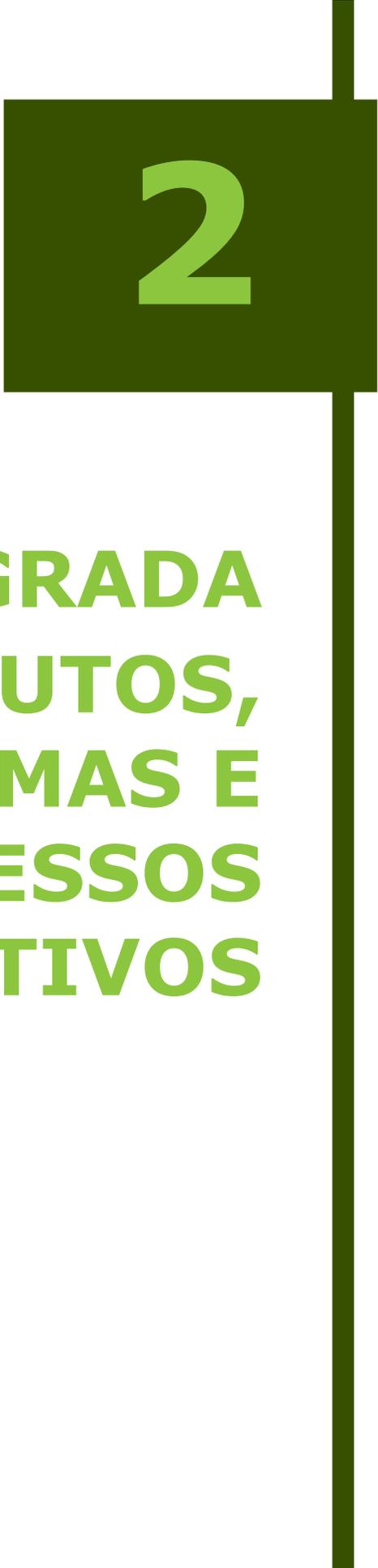
Para certos tipos de edifício, o funcionamento parcial / gradual do empreendimento é uma preocupação regulamentar. Neste caso, ela deve ser atendida no nível BOM. É o caso, por exemplo, dos estabelecimentos de saúde.

- (1) São riscos naturais: inundações, tsunamis, avalanches, abalos sísmicos, tempestades, ciclones, furacões, incêndios florestais, *canicule*, etc.
- (2) Por exemplo, em caso de inundação, é preciso conceber edificações de forma a prevenir possíveis desgastes ocasionados pelos transbordamentos ou inundações de frequência cinquentenal ou centenal, e adotar soluções construtivas adequadas a fim de limitar a poluição difusa decorrente. Outro exemplo, em caso de evento climático violento ou abalo sísmico, não apenas as edificações e seus equipamentos devem poder resistir, mas também as redes às quais estejam interligados (riscos de ruptura de cabos ou canalizações). Soluções construtivas apropriadas devem ser adotadas.
- (3) São riscos tecnológicos:
 - Ruptura de reservatórios de fluidos de origem interna ao terreno ou externa (comunidade),
 - Ruptura de tubulações de escoamento, de reservatórios ou bacias que possam conter poluentes,
 - Problemas relacionados aos procedimentos de entrega (abastecimento) ou retiradas (gestão de resíduos),
 - Panes em equipamentos (produção de calor, frio, em elevadores, etc.),
 - Riscos SEVESO ou radioativos próximos (diversas fábricas são categorizadas como sendo de "tipo Seveso", devido ao alto risco de contaminação ambiental em caso de acidente, reportando-se ao acidente ocorrido na cidade de Seveso, na Itália, quando tanques de armazenagem de uma indústria química se romperam liberando dioxina na atmosfera.
 - Etc.
- (4) São riscos sanitários:
 - Soluções energéticas potencialmente poluentes,
 - Água parada,
 - Terra não coberta,
 - Poeiras e particulados, etc.
- (5) Por exemplo, para a gestão de águas pluviais: Partindo das estratégias de retenção e infiltração de águas pluviais, os riscos sanitários associados podem ser identificados e relacionados às bacias de retenção de água, às superfícies exteriores permeáveis com terra exposta, etc. Toda resposta a um problema ambiental deve ser elaborada considerando seus riscos sanitários.
- (6) São impactos relacionados ao solo:
 - Características geotécnicas,
 - Riscos de movimento dos solos,
 - Erosão ou sedimentação,

RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1

- Solos poluídos,
 - Permeabilidade, capacidade de infiltração, lençóis freáticos,
 - Radônio, etc.
- (7) Exemplos de disposições:
- Concepção de locais de crise,
 - Concepção de locais que permitam o funcionamento parcial / gradual (reservas, etc...),
 - Plano de confinamento parcial ou total,
 - Plano de acessos, de circulação e de estacionamento,
 - Plano de evacuação,
 - Para os estabelecimentos de saúde, estabelecer um Plano de Emergência em coerência com o Plano de Emergência ampliado a uma escala municipal ou estadual,
 - Para os estabelecimentos que abrigam pessoas idosas ou deficientes físicos, estabelecer Planos de Emergência específicos.
 - Etc.



2

ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

As 14 categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

2

ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRA COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

Introdução

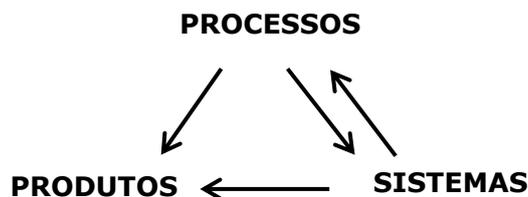
Um **produto** de construção é um elemento isolado que pode ser constituído por um ou vários materiais combinados, ou, ainda, um equipamento. Os produtos podem ser reunidos em componentes.

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 os 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 em uso:** resposta do produto ao uso ao qual é destinado e oferta de garantias técnicas de solidez e de 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.
Este desafio é tratado na presente categoria.
- **Facilidade de conservação da construção:** escolhas construtivas que facilitem a limpeza e conservação da construção.
O atendimento deste desafio contribui para a redução dos riscos sanitários e para a durabilidade da construção, pois uma boa conservação assegura uma preservação dos produtos de construção e do edifício em geral em estado de não degradação. A facilidade de conservação do edifício é tratada 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 são 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 parcialmente tratados na presente categoria e se limitam às emissões de poluentes 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, contribuindo com 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 do presente referencial. A economia do projeto é tratada globalmente no referencial do SGE, privilegiando 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 do presente referencial. Ele é considerado no referencial do SGE no levantamento das necessidades e expectativas dos futuros usuários.



- 2.1. Escolhas construtivas para a durabilidade e a adaptabilidade da construção**
- 2.2. Escolhas construtivas para a facilidade de conservação da construção**
- 2.3. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos socioambientais da construção**
- 2.4. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos da construção à saúde humana**

A consideração integrada das preocupações ligadas a esta categoria é feita em coerência com a hierarquização das categorias definida para o empreendimento.

Avaliação da CATEGORIA 2

CATEGORIA 2	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	<p>Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 18 PONTOS sendo 8 pontos na subcategoria 2.3 2 pontos na subcategoria 2.4</p>
	<p>NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA 67</p>

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 "Relação do edifício com 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 obra com baixo impacto ambiental"**
Escolhas de produtos e processos com baixos impactos ambientais e sanitários durante a execução da obra
- **Categoria 4 "Gestão da energia"**
Desempenho energético dos produtos
- **Categoria 5 "Gestão da água"**
Escolhas dos equipamentos econômicos no uso da água cujas características são verificadas (por exemplo, conformidade aos PSQ correspondentes)
- **Categoria 7 "Manutenção – Perenidade do desempenho ambiental"**
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 sanitária dos ambientes"**
Escolhas de produtos que favoreçam boas condições de higiene
- **Categoria 13 "Qualidade sanitária do ar"**
Escolhas de produtos com baixas emissões de poluentes para o ar
- **Categoria 14 "Qualidade sanitária 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 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 bibliográficas e regulamentares

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO METÁLICA (ABCEM). Apresenta recursos e atividades desenvolvidas. Disponível em: <<http://www.abcem.org.br>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Apresenta características dos tipos de cimento do mercado brasileiro. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/basico_sobre_cimento/tipos.shtml>. Acesso em: 02 ago. 2007.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Apresenta informações sobre as adições realizadas ao cimento e seus benefícios ambientais. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/basico_sobre_cimento/adicoes.shtml>. Acesso em: 02 ago. 2007.
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Apresenta informações sobre a certificação de cimentos nacionais com o selo da organização. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/qualidade_de_produtos/selo_cimento.shtml>. Acesso em: 02 ago. 2007.
- [5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). Guia básico de utilização do cimento Portland. 7ed. São Paulo, 2002. 28p. (BT-106). Disponível em: <http://www.abcp.org.br/downloads/arquivos_pdf/BT106_2003.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2007.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2004.
- [7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14004: Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 2004.
- [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14021. Rótulos e declarações ambientais. Autodeclarações ambientais – Rotulagem ambiental Tipo II. Rio de Janeiro, 2004.
- [9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14024. Rótulos e declarações ambientais. Rotulagem ambiental Tipo I – Princípios e Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.
- [10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14025. Rótulos e declarações ambientais. Declarações ambientais Tipo III – Princípios e Procedimentos. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional).
- [11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14040 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional).
- [12] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14044 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e diretrizes. ISO/TC 207, 2006 (versão internacional).

- [13] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas, inclusive certificação de gestão ambiental. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- [14] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Apresenta informações sobre selos ambientais da família ISO 14000. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/cb38/Arquivos/ArtigoRMAInov_dez_2003CB38.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- [15] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TINTAS (ABRAFATI). Apresenta informações sobre o programa *Coatings Care* e empresas certificadas. Disponível em: <http://www.abrafati.com.br/bn_conteudo_secao.asp?opr=97>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [16] ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR). Norma NF P01-010: Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction. Dezembro 2004.
- [17] ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR). Norma NF P01-020-1: Qualité environnementale des bâtiments - Partie 1: Cadre méthodologique pour la description et la caractérisation des performances environnementales et sanitaires des bâtiments. Março 2005.
- [18] CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO (CBCA). Apresenta recursos e atividades desenvolvidas e o panorama do aço em relação ao meio ambiente. Disponível em: <http://www.cbca-ibs.org.br/meio_ambiente.asp>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [19] CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL (FSC Brasil). Apresenta informações gerais sobre o processo de certificação de madeiras e certificadoras credenciadas pela organização no Brasil. Disponível em: <<http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=74>>. Acesso em: 04 ago. 2007.
- [20] ESCOLA POLITÉCNICA DA USP. Departamento de Construção Civil. São Paulo. Apresenta resultados de pesquisas na área de reciclagem de materiais de construção. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- [21] EUROPEAN COMMISSION. Guidance Paper F. "Durability and the construction products directive". Disponível em: <<http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/guidpap/f.htm>>. Acesso em: 05 agosto 2007.
- [22] FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Departamento de Meio Ambiente (DMA). Melhore a competitividade com o sistema de gestão ambiental. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/produtos_servicos/downloads/publicacao_iso.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2007.
- [23] FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). Apresenta informações e atividades desenvolvidas internacionalmente. Disponível em: <<http://www.fsc.org/en>>. Acesso em: 04 ago. 2007.
- [24] FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Apresenta informações sobre o programa Florestas do Futuro, neutralização de carbono e empresas que realizam neutralização de carbono. Disponível em: <http://www.florestas dofuturo.org.br/paginas/home.php?pg=neutralizacao_index>. Acesso em: 04 ago. 2007.
- [25] INIES. Base de dados francesa de referência sobre as características ambientais e sanitárias dos produtos de construção. Disponível em: <<http://www.inies.fr>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [26] INSTITUTO BRASILEIRO DO CONCRETO (IBRACON). São Paulo. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas. Disponível em: <<http://www.ibracon.org.br>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [27] INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). São Paulo. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas. Disponível em: <<http://www.ipt.br>>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- [28] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro). Apresenta recursos e atividades desenvolvidas. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- [29] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (Inmetro). Apresenta informações gerais sobre o Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação

- Florestal). Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>>. Acesso em: 04 ago. 2007.
- [30] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 15686: Buildings and constructed assets: Service life planning. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/en/CombinedQueryResult.CombinedQueryResult?queryString=15686>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [31] INTERNATIONAL PAINT AND PRINTING COUNCIL (IPPIC). Apresenta recursos e atividades desenvolvidas, incluindo o programa internacional Coatings Care. Disponível em: <<http://www.ippic.org>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [32] JOHN, V. M. Materiais de construção e o meio ambiente. In: INSTITUTO BRASILEIRO DO CONCRETO. Materiais de Construção Civil. São Paulo: IBRACON, 2007.
- [33] MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o PBQP-H, o SiMaC, os PSQ e as empresas e produtos em conformidade. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psqqs.php>. Acesso em: 02 ago. 2007.
- [34] MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Apresenta informações gerais sobre o SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica). Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_sinat.php>. Acesso em: 27 ago. 2007.
- [35] MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Apresenta informações gerais sobre o DOF, a instrução normativa que o regulamenta e o caminho de acesso à plataforma de consulta de sua regularidade. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/ctf/manual/html/160000.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2007.
- [36] Plan National Santé Environnement. Apresenta disposições do plano governamental francês. Disponível em: <<http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/pnse/sommaire.htm>>. Acesso em: 05 ago. 2007.
- [37] UEMOTO, K. L.; AGOPYAN, V. Compostos orgânicos voláteis de tintas imobiliárias. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 11, 2006, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ANTAC, 2006. 1 CD-ROM.
- [38] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15116:2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
- [39] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT Projeto CE 02:136.01-001/1. Edifícios habitacionais de até 5 pavimentos – desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/secao/secao.asp?area=Normas+T%E9cnicas&numpai=46&descpai=Tecnologia+e+Qualidade>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [40] CARVALHO, Juliana de. Análise do ciclo de vida ambiental aplicada à construção civil – Estudo de caso: Comparação entre Cimentos Portland com Adição de resíduos. 2002. 102 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- [41] CARBO TRADER. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.carbotrader.com>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [42] CARBONO BRASIL. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [43] CARBONO NEUTRO. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.carbononeutro.com.br>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [44] CARBONO ZERO. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.carbono-zero.com>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [45] CO2 SOLUÇÕES. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.co2solucoes.com.br>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [46] INICIATIVA VERDE. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.iniciativaverde.org.br>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [47] OFICINA DO CARBONO. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.oficinadocarbono.com.br>>. Acesso em: 13 nov. 2007.

- [48] RECICLE CARBONO. Apresenta informações e opções para neutralização de carbono. Disponível em: <<http://www.reciclecarbono.com.br>>. Acesso em: 13 nov. 2007.
- [49] PROCEL. Apresenta informações sobre o PROCEL e relações de lâmpadas fluorescentes compactas e circulares que possuem o selo. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/elb/procel/main.asp>>. Acesso em: 11 fev. 2008.
- [K] Norme 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
- [L] Norme 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
- [M] Norme 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

2.1

ESCOLHAS CONSTRUTIVAS PARA A DURABILIDADE E A ADAPTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO

Introdução

Os impactos ambientais dos elementos constituintes de um edifício dependem de sua vida útil [30]: curta (10 anos), média (25 anos) normal (50 anos) ou longa (100 anos) [21]. A vida útil é o período de tempo durante o qual o edifício pode ser utilizado sob condições satisfatórias de segurança, saúde e higiene [39].

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 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 do setor de serviços, em sua maioria, suportam regularmente a renovações pesadas e remodelagens em função das evoluções tecnológicas e de necessidades. Estas operações são geradoras de resíduos, de poluições e de incômodos diversos. A fim de reduzir ao mínimo estes inconvenientes, é necessário refletir sobre a adaptabilidade dos edifícios 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 que ofereça as garantias técnicas às quais está habilitado a atender (solidez, segurança, durabilidade, etc.). Sem estas garantias, as características ambientais e sanitárias não podem ser duráveis, perdendo assim seu sentido.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>2.1.1 Refletir sobre a adaptabilidade da construção ao longo do tempo em função da vida útil desejada</p> <p>Reflexão sobre a adaptabilidade do edifício para um período curto X anos). Nota justificativa demonstrando que disposições organizacionais e dimensionamentos satisfatórios(4) foram adotados para permitir a adaptação da construção a eventuais evoluções de uso ou de necessidades, para um período de vida curto, sem considerar a evolução dos sistemas, da obra limpa ou da estrutura.</p> <p>Reflexão sobre a adaptabilidade do edifício para um período curto X anos) e reflexão sobre a adaptabilidade do edifício considerando a vida útil desejada. Nota justificativa demonstrando que disposições organizacionais e</p>	B	
	S	

<p>dimensionamentos satisfatórios⁽⁴⁾ foram adotados para permitir a adaptação da construção a eventuais evoluções de uso ou de necessidades, para um período de vida curto e para a vida útil desejada, sem considerar a evolução dos sistemas, da obra limpa ou da estrutura.</p> <p>Medidas tomadas para permitir a adaptabilidade da construção considerando a vida útil desejada, sem considerar a evolução de sua estrutura.</p> <p>Nota justificativa demonstrando que disposições arquitetônicas da obra limpa e soluções técnicas evolutivas⁽⁵⁾ foram adotadas para permitir a adaptação da construção a eventuais evoluções de uso e de de necessidades para a vida útil desejada, sem considerar a evolução da estrutura.</p> <p>Medidas tomadas para identificar e prever, desde a concepção da construção, sua possível expansão horizontal e/ou vertical em função das evoluções previsíveis de usos e de necessidades, antecipando as evoluções possíveis de estrutura.</p> <p>Nota justificativa demonstrando que disposições arquitetônicas e soluções técnicas de obra bruta⁽⁶⁾ e de obra limpa foram adotadas para permitir a adaptação da construção a eventuais evoluções de uso, de necessidades e trocas de equipamentos médicos de grande porte para um período de vida curto e para a vida útil desejada.</p>	<p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>5</p>
<p>2.1.2 Adaptar as escolhas construtivas à vida útil desejada da construção</p> <p>Consideração da vida útil dos produtos, sistemas e processos em função de seu uso no edifício.</p> <p>Adequação da vida útil dos produtos, sistemas e processos da obra bruta⁽¹⁾ com a vida útil do edifício</p> <p>Nota justificativa demonstrando que as escolhas efetuadas são adequadas à vida útil desejada para a construção.</p> <p>Adequação da vida útil dos produtos, sistemas e processos da obra bruta com a vida útil do edifício, E</p> <p>Adequação da vida útil dos produtos, sistemas e processos da obra limpa⁽²⁾ em função de seus usos.</p> <p>Nota justificativa demonstrando que as escolhas efetuadas são adequadas à vida útil desejada para a construção⁽³⁾.</p>	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>2.1.3 Refletir sobre a desmontabilidade / separabilidade de produtos, sistemas e processos construtivos</p> <p>Em coerência com a reflexão realizada em 2.1.1, refletir sobre a separabilidade dos produtos da obra limpa permitindo sua fácil separação para garantir sua valorização e destinação final adequadas. Nota justificativa demonstrando que tal reflexão foi conduzida E</p> <p>Desmontabilidade dos equipamentos e sistemas técnicos</p> <p>Pelo menos 50% (em superfície) dos produtos da obra limpa (elementos arquitetônicos, divisórias de distribuição, etc.) são desmontáveis e facilmente separáveis. (7)</p> <p>Os sistemas e/ou processos construtivos são desmontáveis e separáveis, sem o uso de técnicas destrutivas pesadas.</p>	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>5</p>
<p>2.1.4 Escolher produtos, sistemas ou processos cujas características são verificadas e compatíveis ao uso</p>		

<p>Os produtos, sistemas ou processos construtivos escolhidos deverão ser 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.</p> <p>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 ⁽⁸⁾</p> <p>OU</p> <p>Quando não houver PSQ correspondente, atendimento a pelo menos um dos seguintes tópicos:</p> <p>a) avaliação técnica pelo SINAT do PBQP-H ⁽⁹⁾</p> <p>b) certificação segundo uma das modalidades de certificação de produtos definidas pelo Inmetro (Modelo 1 a modelo 8)</p> <p>c)) 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</p>	<p>B</p>	
<p>Conformidade dos produtos, sistemas e processos construtivos a pelo menos um dos quatro critérios de escolha definidos acima para, no mínimo, 50% da quantidade total dos produtos de cada uma das seguintes famílias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • estrutura portante vertical • estrutura portante horizontal • fundações • fachadas e revestimentos externos • telhados e coberturas • esquadrias voltadas para o exterior <p>Selos de qualidade ABCP⁽¹¹⁾ podem ser considerados indicadores de conformidade para os cimentos, blocos de concreto e tubos de concreto.</p>	<p>B</p>	
<p>Conformidade dos produtos, sistemas e processos construtivos a pelo menos um dos quatro critérios de escolha definidos acima para, no mínimo, 80% da quantidade total dos produtos de cada uma das mesmas famílias listadas ⁽¹²⁾</p>	<p>S</p>	

(1) As famílias de produtos considerados por este referencial como OBRA BRUTA são:

- 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.)

(2) As famílias de produtos considerados por este referencial como OBRA LIMPA são:

- 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...)

(3) A razão pela qual este critério de avaliação distingue os elementos de obra bruta e obra limpa está no fato de que em um edifício coexistem distintas durações de vida: a vida útil da fachada, da estrutura, dos equipamentos e sistemas, e outros elementos de obra bruta e obra limpa. Convém, portanto, justificar o atendimento ao nível de desempenho visado em função destas diferenças, a fim de que combinadas e planejadas, permitam uma vida útil global para a construção.

(4) Exemplos de disposições organizacionais e dimensionamentos que justificam o nível BOM são:

- Prever que cada local possa, apenas com uma mínima intervenção sobre os revestimentos e equipamentos técnicos terminais, se adaptar a diferentes possibilidades de uso.
- Super dimensionar e/ou otimizar os espaços técnicos tendo em vista possibilitar a adição de mais equipamentos: plenums, dutos e armários técnicos, circuitos, etc.
- Padronizar os ambientes possibilitando a fácil reorganização dos espaços

- Distribuição adequada dos locais (locais técnicos com relação aos locais ligados às atividades da construção, por exemplo) de modo a antecipar as evoluções previsíveis de usos e necessidades.
 - Prever circulações dimensionadas para o número de usuários que considere as evoluções possíveis.
 - Etc.
- (5) Os exemplos de disposições são os mesmos citados em (4), além de deverem também ser consideradas outras disposições ligadas aos elementos arquitetônicos de obra limpa e aos elementos técnicos. Por exemplo:
- Escolha de sistemas de obra limpa (elementos arquitetônicos, divisórias, tetos, distribuições) e de sistemas técnicos (aquecimento, resfriamento, ventilação, etc.) que permitam uma adaptabilidade dos espaços ao longo do tempo mais abrangente do que a sua simples organização ou seu simples super dimensionamento: uso de fechamentos e divisórias facilmente desmontáveis ou leves para um mínimo de 50% das superfícies, sistemas de forros que permitam evoluções em pelo menos 50% dos espaços, sistemas técnicos facilmente evolutivos, etc.
- (6) Os exemplos de disposições são os mesmos citados em (5), mas consideram da mesma forma as disposições ligadas à estrutura da construção:
- Tipo e dimensionamento da estrutura, pé-direito, permitindo a adaptabilidade dos níveis e pavimentos da construção,
 - Elementos estruturais e aberturas de fachada que permitam uma adaptabilidade horizontal facilitada,
 - Escolha de sistemas de obra limpa (elementos arquitetônicos, distribuições), de sistemas técnicos (aquecimento, resfriamento, ventilação, etc.) e de dimensionamento de estrutura 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 latente de passagem de soluções ativas para soluções passivas, etc.
 - Levar em conta a necessidade de troca de equipamentos médicos de grande porte.
- (7) Como, por exemplo, a presença de produtos colados não permite uma separabilidade fácil, logo não facilitadores de reciclagem.
- (8) 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 [33]..
- (9) 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 [34]..
- (11) A ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) concede selo de certificação da qualidade de cimentos, o qual atesta que o produto está em conformidade com a norma brasileira e que sua fabricação está sob controle contínuo do fabricante [4]..
- (12) A verificação da conformidade de apenas 50% (nível Bom) e 80% (nível Superior) da quantidade total dos produtos das famílias listadas, e não de sua totalidade, é uma exigência transitória da certificação brasileira, que deverá passar para 100% em versões futuras do referencial.

Nota da versão brasileira: 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, em relação ao segundo, ela é 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).

Nota: por ora, os equipamentos não serão levados em conta nesta subcategoria; eles o serão nas próximas versões do Referencial na medida em que suas características ambientais se tornarem disponíveis.

2.2

ESCOLHAS CONSTRUTIVAS PARA A FACILIDADE DE CONSERVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Introdução

Para que a conservação da construção seja realizada corretamente, é conveniente antecipar as dificuldades desta atividade, desde a fase de concepção, de modo a facilitar sua realização. Esta criação de condições facilitadoras passa essencialmente por um trabalho sobre os aspectos seguintes:

- produtos: escolher produtos de natureza fácil de limpar e conservar (evitar superfícies granuladas, 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, dispositivos para conectar cabos de sustentação de cadeiras para a limpeza de vidraças).

Observação quanto aos equipamentos e sistemas:

As questões de simplicidade de concepção destes, de facilidade de acesso e de meios para a perenidade de seus desempenhos são tratadas na Categoria 7.

Quadro de avaliação

Critérios de Avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>2.2.1. Assegurar a facilidade de acesso para a conservação do edifício</p> <p>Disposições tomadas para facilitar o acesso freqüente aos elementos das seguintes famílias em todos os espaços:</p> <ul style="list-style-type: none"> • revestimentos internos (piso, parede, teto), • divisórias interiores, • forros, <p>janelas, esquadrias, vidraças. A freqüência de acesso para a conservação destas famílias de elementos deve ser definida em função dos locais, dos usos e das necessidades.</p> <p>Adicionalmente, deve ser realizado um estudo de acessibilidade aos diferentes elementos do envelope (fachadas, telhados e proteções solares). Este estudo deve tratar da freqüência de acessos, dos incômodos ocasionados aos usuários e das condições de acesso.</p> <p>Disposições tomadas para facilitar o acesso aos elementos das seguintes famílias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachadas, • telhados, • proteções solares. <p>Em função do estudo de acessibilidade realizado, são adotadas disposições justificadas e satisfatórias com a finalidade de permitir o acesso facilitado aos elementos destas famílias, em função das freqüências determinadas pelo empreendedor.</p> <p>Estas disposições podem valer-se do uso de elementos exteriores móveis pontuais (dispositivos para conexão de cabos de sustentação que permitam o uso de cadeirinhas, escadas de corda, etc.), ou de dispositivos arquitetônicos</p>	B	
	S	

<p>fixos (passarelas de segurança, escadas de acesso aos equipamentos nos telhados, etc.) ⁽¹⁾.</p> <p>Acesso fácil a todos os elementos das famílias seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachadas, • telhados, • proteções solares. <p>Os elementos (fixos ou móveis) adotados em função do estudo de acessibilidade realizado permitem o acesso facilitado aos elementos destas famílias, sem incomodar os usuários, nem perturbar o funcionamento normal do edifício ^{(2) (3)}.</p>	E	3
<p>2.2.2. Escolher produtos de construção de fácil conservação e com limitados impactos ambientais para estas atividades de conservação</p> <p>Escolha de produtos de construção de fácil conservação e que tenham limitados os impactos ambientais destas atividades de conservação ⁽⁴⁾, para todas as famílias seguintes, em função da frequência de conservação prevista ⁽⁵⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> • revestimentos internos (piso, parede, teto), • divisórias interiores, • forros. <p>A frequência de conservação dos elementos destas famílias deve ser definida em função dos usos e das necessidades.</p> <p>Escolha justificada de produtos, sistemas e processos que necessitem de pouca conservação ou leve conservação, e que tenham limitados os impactos ambientais destas atividades de conservação para pelo menos 50% das superfícies de duas das seguintes famílias ^{(5) (6)}:</p> <ul style="list-style-type: none"> • janelas, esquadrias, vidraças, • fachadas, • telhados, • proteções solares. <p>No caso do edifício possuir locais vulneráveis a pichações, medidas devem ser tomadas para proteger estas áreas permitindo limitar as frequências de manutenção: escolha de produtos ou revestimentos anti-grafite, proteção das áreas expostas, etc.</p>	S	3

(1) Todos os acessos devem ter garantia de segurança.

(2) No caso em que as escolhas dos produtos de construção imponham a presença de certos materiais difíceis de conservar, é conveniente que seja justificada, por dois argumentos, a facilidade de acesso a estes elementos.

(3) Por exemplo, a instalação de uma escada com degraus ao invés de uma escada marinho para o acesso ao telhado, ou a presença de passarelas de segurança no lugar do uso de cadeirinhas suspensas para o acesso à fachada, devem ser valorizados, se estes dispositivos forem adaptados às opções técnicas do projeto, forem economicamente viáveis, que possibilitem uma conservação mais freqüente, ou que diminuam os incômodos ocasionados.

(4) Exemplos de impactos ambientais das atividades de conservação: despejo de águas servidas contaminadas, consumo de água, consumo de materiais, métodos de manutenção prejudiciais para o ambiente, etc. Esta preocupação tem como objetivo favorecer as escolhas construtivas que irão limitar estes impactos ambientais.

(5) Os produtos escolhidos devem possibilitar a redução no consumo de água na conservação dos edifícios, a redução no consumo de produtos de limpeza, os produtos devem ser fáceis de conservar por meio de métodos ambientalmente favoráveis, e devem ter reduzida a sua frequência de rotinas de conservação, etc.

(6) Um produto que tenha limitada apenas a sua frequência de conservação, mas não limitados os impactos destas atividades de conservação, não atende aos requisitos deste item. As justificativas para produtos devem ser globais e devem demonstrar que, além de uma frequência menor de conservação existem benefícios ambientais.

E, para garantir uma atuação global, a escolha de produtos, sistemas e processos construtivos também deve considerar, especialmente onde a rotina de conservação é mais freqüente (piso, paredes e tetos), requisitos de desempenho em termos de resistência mecânica, vida útil, emissão de poluentes e condições de higiene.

2.3

ESCOLHA DOS PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO A FIM DE LIMITAR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO

Introdução

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

Quanto a este ponto, deve-se ressaltar: não existe material de construção que não cause impacto ambiental [32]. Assim, para se diminuir os impactos ambientais causados pelos produtos de construção, a sua escolha deve ser realizada com base em aspectos comparativos considerando os diferentes produtos capazes de cumprir a função arquitetônica requerida, sempre priorizando a seleção adequada que garanta desempenho técnico, viabilidade econômica e cause o menor impacto ambiental possível.

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 a norma francesa NF P01-010 [16], a contribuição dos produtos de construção para os impactos ambientais de uma construção expressa-se por meio de **dez indicadores de impacto**:

- 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.

As diretrizes adotadas pelo presente referencial se orientam, prioritariamente, segundo 4 indicadores considerados essenciais:

- consumo de recursos energéticos (conteúdo energético do edifício),
- esgotamento de recursos (recursos renováveis ou não),
- mudança climática (contribuição para o aumento do efeito estufa),
- resíduos sólidos (gerados para o ambiente ou dele retirados por meio de reutilização ou reciclagem).

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

<p>Cumprimento de todas as exigências do nível S (três tópicos)</p> <p>E</p> <p>Um dos tópicos seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentação que oriente a escolha dos produtos de construção, durante as fases de concepção e de execução, considerando os 4 indicadores essenciais definidos nesta subcategoria ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾, ▪ Relação de produtos cujo CO₂ emitido durante sua fase de produção tenha sido neutralizado por programas ambientais ⁽⁶⁾ ▪ Relação dos produtos certificados tipo I (NBR ISO 14024), tipo II (NBR ISO 14021) ou tipo III (NBR ISO 14025) no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, sendo ao menos uma da obra bruta e outra da obra limpa <p>E</p> <p>Além disso, coleta obrigatória de informações junto aos fabricantes dos produtos a respeito dos impactos ambientais que causam relacionados ao consumo de recursos energéticos e ao esgotamento de recursos naturais, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, sendo ao menos uma da obra bruta e outra da obra limpa ⁽⁷⁾</p>	E	5
<p>2.3.2. Escolher os produtos de construção de forma a limitar sua contribuição aos impactos ambientais da construção</p> <p>As escolhas devem ser baseadas nos estudos realizados para 2.3.1.</p> <p>Rastreabilidade da procedência dos recursos naturais empregados (areia, brita, pedras, etc.).</p> <p>Se a categoria 4 é escolhida como E, a escolha de produtos de construção para a obra bruta deve considerar os critérios de consumo de recursos energéticos.</p> <p>Caso contrário: nenhuma exigência.</p> <p>Avaliação de diferentes cenários de contribuição dos produtos em relação aos impactos da obra.</p> <p>A escolha dos produtos de construção consideram, para a obra bruta, a diminuição da emissão de gases do efeito estufa (mudança climática) e destruidores da camada de ozônio, diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis, e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais.</p> <p>E</p> <p>Atendimento a dois dos três tópicos seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de produtos ligados a partidos arquitetônicos que apresentem, por comparação, maior facilidade para desconstrução seletiva ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias “estrutura vertical”, “estrutura horizontal”, “fachadas pesadas”, “fachadas leves e elementos de fachada” e “estruturas de coberturas”; ▪ Uso de 20% em massa de agregados reciclados ▪ Uso de produtos que apresentem, por comparação, maior possibilidade de reuso ou reciclagem ao final da vida útil do edifício, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, das famílias “estrutura vertical”, “estrutura horizontal”, “fachadas”, “divisórias de separação/distribuição”, “fachadas leves e elementos de fachadas” e “outros revestimentos de piso” <p>E</p> <p>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</p>	B	S

<p>obra</p> <p>Atendimento das três exigências de nível S acima</p> <p>Atendimento das três exigências de nível S acima, entretanto, considerar percentual mínimo de 80% dos elementos utilizados apresentando facilidade para desconstrução seletiva ao final da vida útil do edifício e, também, com maior possibilidade de reuso ou reciclagem.</p> <p>Avaliação de diferentes cenários de contribuição dos produtos em relação aos impactos da obra.</p> <p>A escolha dos produtos de construção consideram, para a obra limpa, a diminuição da emissão de gases do efeito estufa (mudança climática) e destruidores da camada de ozônio, diminuição dos resíduos dispostos no ambiente, aproveitamento por reuso/reciclagem de materiais, aumento do uso de recursos renováveis, e escolhas que evitem o esgotamento de recursos naturais.</p> <p>E</p> <p>Cumprimento de todas as exigências do nível S (três tópicos)</p> <p>E</p> <p>Um dos tópicos seguintes, em coerência com as escolhas de 2.3.1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantação, nas fases de concepção e de execução da obra, de rotina para a escolha dos produtos de construção que considere os 4 indicadores essenciais definidos nesta subcategoria ▪ Uso, sempre que disponível, de produtos cujo CO₂ emitido durante sua fase de produção tenha sido neutralizado por programas ambientais ▪ Uso de produtos certificados tipo I (NBR ISO 14024), tipo II (NBR ISO 14021) ou tipo III de acordo com a NBR ISO 14025, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, sendo ao menos uma da obra bruta e outra da obra limpa <p>E</p> <p>Escolhas obrigatoriamente feitas a partir das informações obtidas com os fabricantes de produtos (item 2.3.1), privilegiando aqueles de menor impacto ambiental quanto ao consumo de recursos energéticos e ao esgotamento de recursos naturais, no mínimo para 50% dos elementos, em custo global, de 3 famílias, das quais ao menos uma da obra bruta e uma da obra limpa</p> <p>Uso do cimento CP III ou CP IV na obra, inclusive nos concretos usinados e pré-moldados fabricados com estes cimentos, de acordo com a disponibilidade do tipo de cimento no mercado local da obra</p>	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>5</p> <p>3</p>
<p>2.3.3. Uso de materiais e de produtos e de produtos de fornecedores próximos e menos poluentes</p> <p>Escolha de produtos solucionando os dados relativos aos impactos de transporte analisados em 2.3.1 para a sua distância real ao invés da distância média considerada anteriormente</p> <p>E/OU</p> <p>Definição de uma estratégia de transporte do local de produção, distribuição ou extração para o canteiro, privilegiando os fornecedores mais próximos e menos poluidores.</p> <p>Uso de materiais fabricados a menos de 300 km do local da obra, no mínimo para 30% da quantidade total de materiais em massa</p>	<p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>1</p>
<p>2.3.4. Uso de quantidade mínima de materiais renováveis</p>		

<p>Uso de madeira e de produtos de madeira certificados ou de reflorestamento nos produtos das famílias "estrutura portante vertical", "estrutura portante vertical", "esquadrias" e "revestimentos"</p> <p>Uso de 100% da madeira e de produtos de madeira certificados e/ou de reflorestamento ⁽⁸⁾</p> <p>Uso de pelo menos 50dm³ de materiais renováveis (madeira e materiais de origem vegetal) por m² de área útil ⁽⁹⁾</p>	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>3</p>
<p>2.3.5. Escolher fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva</p> <p>Realizar escolhas que combatam a informalidade fiscal e trabalhista na cadeia produtiva</p> <p>Escolha de fabricantes de produtos que não praticam a informalidade fiscal e fornecedores de serviços que não praticam a informalidade fiscal e trabalhista,, no mínimo para 50% da quantidade total dos produtos</p> <ul style="list-style-type: none"> • estrutura portante vertical • estrutura portante horizontal • fundações • contrapiso • revestimentos de argamassa (de parede, teto, etc.) • outros revestimentos de piso • sistemas prediais • pintura <p>Idem nível B para 80% da quantidade total dos produtos das mesmas famílias listadas</p>		

- (1) No caso de haver utilização de cimento na obra. Senão, a preocupação não é aplicável.
- (2) Os cimentos tipo CP III e CP IV apresentam 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 NO_x, SO_x e CO₂ no processo de sua fabricação (em kg do gás/ton de cimento). Estes gases apresentam importância relevante para o aumento do efeito estufa.
- (3) Diversos estudos realizados em universidades nacionais brasileiras já constataram a possibilidade de utilização de 20% de agregados reciclados em concretos estruturais, e teores até maiores em concretos sem função estrutural.
- (4) As diretrizes adotadas pelo presente referencial se orientam, prioritariamente, segundo 4 indicadores considerados essenciais:
- Consumo de recursos energéticos (conteúdo energético do edifício),
 - Esgotamento de recursos (recursos renováveis ou não),
 - Mudança climática (contribuição para o aumento do efeito estufa),
 - Resíduos sólidos (gerados para o ambiente ou dele retirados por meio de reutilização ou reciclagem).
- (5) Este ponto trata da escolha dos produtos de construção cujas especificações são definidas pelas empresas responsáveis pela execução da obra, como os usados nas construções provisórias do canteiro de obras (áreas de produção, de vivência, administrativas, fechamentos, passarelas, escadas, andaimes, etc.) ou em elementos como formas.
- (6) Programas que realizam a compensação das emissões de CO₂ das atividades de produção por meio de investimentos em projetos ambientais relacionados: 1) ao reflorestamento de áreas nativas devastadas; 2) à conservação de áreas de florestas existentes nos principais biomas nacionais; ou 3) à geração de energia limpa, pela substituição de equipamentos movidos a óleo e outros combustíveis fósseis por equipamentos geradores de energia renovável (eólica, fotovoltaica e outras).
- (7) A demonstração de que a tentativa de pesquisa de dados junto aos setores industriais foi realizada, mesmo se ela não tiver trazido como resultado dados úteis, será considerada como possibilitando acesso ao nível "Excelente".
- (8) No Brasil existem diversas organizações que realizam programas de certificação e controle de madeiras, dentre elas:
- FSC (*Forest Stewardship Council*), com sede na Alemanha e padrões internacionais de certificação. Atua no Brasil por meio do Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil), qualificando empresas certificadoras segundo padrões internacionais.

- Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal), desenvolvido dentro da estrutura do Sinmetro, que tem como órgão que estabelece suas políticas o Conmetro e como órgão executivo central o Inmetro, que é o órgão oficial gerenciador de programas federais de avaliação da conformidade, dentre eles o Cerflor. A ABNT é o órgão responsável pela elaboração e revisão das normas do Cerflor.
- IBAMA, que, pelo DOF (Documento de Origem Florestal), concede a licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, contendo informações de procedência destes produtos.

A certificação da madeira é o meio de garantir que o empreendimento contribui para o manejo sustentável das florestas (nativas ou não), o que apresenta grande importância para a contenção do efeito estufa, já que a reserva florestal, pela fotossíntese, fixa o carbono do CO₂ e libera O₂, diminuindo as quantidades de CO₂ atmosféricas.

- (9) São considerados materiais renováveis: a madeira (desde que não escassa) e as fibras vegetais (como por exemplo, as fibras de celulose).

2.4

ESCOLHA DOS PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO A FIM DE LIMITAR OS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO À SAÚDE HUMANA

Introdução

Durante a fase de uso e operação do edifício, os produtos de construção, por suas características intrínsecas, são fonte de diferentes impactos sobre a saúde e sobre o conforto olfativo dos ocupantes: emissões de poluentes químicos, emissões de odores, características que favorecem ou não o crescimento de fungos ou bactérias, etc. Estes impactos são tratados nas diferentes categorias referentes ao conforto olfativo (11) e à saúde (12 e 13).

Na presente versão do referencial, a subcategoria 2.4 limita-se às emissões de alguns poluentes que afetam a saúde humana, e diz respeito aos produtos de construção suscetíveis de emitir estes poluentes no ar do interior do edifício. Alguns produtos essenciais foram destacados, mas se for notado que o empreendimento inclui outros também relevantes, é necessário considerá-los para se atingir o nível "Excelente".

Para obter-se o nível Excelente na Categoria 13, esta subcategoria deve ser tratada, no mínimo, a nível Excelente com 2 pontos.

Quadro de avaliação

Critérios de Avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
2.4.1. Conhecer os impactos dos produtos de construção à qualidade do ar interior e à saúde humana		
Identificação e análise de documentos sobre problemas causados à saúde humana resultantes da fabricação e utilização de amianto nos materiais de construção	B	
Idem nível B		
E	S	
Relação de tintas e adesivos à base de água disponíveis no mercado ⁽²⁾		
Relação de tintas e adesivos certificados pelo programa <i>Coatings Care</i> ⁽³⁾		
Dentre os materiais do edifício em contato com o ar interior:		
Para ao menos 25% das superfícies em contato com o ar interior nos locais ocupados, conhecimento bruto das emissões de COV e formaldeídos,	B	
E		
Teores de COV conhecidos para a pintura e vernizes de interiores.	S	
Idem acima, para 50% das superfícies em contato com o ar interior.		
Idem acima, para 100% das superfícies em contato com o ar interior*.	E	2
*Se o nível E é visado para a categoria 2, esta exigência deve ser tratada obrigatoriamente.		

<p>Conhecimento das características dos produtos constituintes das superfícies de piso, paredes e teto em contato com o ar interior do ponto de vista das emissões de poluentes nocivos à saúde humana, como as emissões de COV e formaldeídos, além de outros componentes cancerígenos ou causadores de efeitos genéticos hereditários ou causadores de impotência reprodutiva (1)</p>	<p>E</p>	<p>2</p>
<p>Taxa de COV piso e paredes: Conjunto de produtos constituintes das superfícies respeitam os limites seguintes em µg/m³: Piso: 1000 e Parede: 1000; Piso: 250 e Parede: 500.</p>	<p>E E</p>	<p>1 2</p>
<p>Formaldeídos piso e paredes: Conjunto de produtos constituintes das superfícies respeitam os limites seguintes em µg/m³: Piso: 62,5 e Parede: 125 Piso e parede: 40 Piso e parede: 20 Piso e parede: 10</p>	<p>E E E E</p>	<p>1 2 3 4</p>
<p>Cancerígenos: Conjunto de produtos constituintes das superfícies dos pisos, paredes e tetos respeitam os limites seguintes em µg/m³: 5 2,5 1</p>	<p>E E E</p>	<p>1 2 3</p>
<p>Para 100% das superfícies em conato com o ar interior, conhecimento bruto das emissões das substâncias cancerígenas ou causadoras de efeitos genéticos hereditários ou causadoras de impotência reprodutiva, que tenham sido intencionalmente introduzidas no processo de fabricação ou naturalmente presentes nas matérias primas utilizadas nestes produtos, presentes em mais de 0,1% em massa, e suscetíveis de migração.</p>	<p>E</p>	<p>2</p>
<p>2.4.2. Escolher os produtos de construção de modo a limitar os impactos da construção à qualidade do ar interior e à saúde humana</p>		
<p>Não uso de produtos à base de amianto ou que contenham amianto em sua composição</p> <p>Idem nível B</p> <p>E</p>	<p>B</p>	
<p>Uso de tintas e adesivos somente à base de água (2), exceto quando identificado produto a base de solvente, por exemplo, com emissões inferiores às encontradas em produtos a base de água similares.</p> <p>Uso de tintas e adesivos certificados pelo programa <i>Coatings Care</i> (3)</p>	<p>S</p>	
<p>Consideração dos aspectos sanitários (do ponto de vista das emissões de COV's e formaldeídos) nas escolhas dos produtos em contato com o ar interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> - para 50% das superfícies consideradas; - para 75% das superfícies consideradas; - para 100% das superfícies consideradas. 	<p>S E E</p>	<p>1 2</p>

<p>*se o nível E é visado para a categoria 2, esta subcategoria deve ser tratada no mínimo como excelente 2 pontos.</p>		
<p>2.4.3. Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior</p> <p>Garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem material particulado ou fibras carcinogênicas.</p>	B	
<p>2.4.4. Limitar a poluição por eventuais tratamentos de madeira</p> <p>Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa, - madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e - chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído. 	E	3

- (1) **COV e Formaldeídos:** Na prática, o conhecimento das informações relativas às emissões de compostos orgânicos voláteis (COV) e de formaldeídos pelos produtos de construção e decoração raramente são fornecidos pelos seus fabricantes.

Na França, existem alguns exemplos de certificações, marcas ou selos que fazem referência a estas emissões especialmente para os seguintes produtos: madeiras reconstituídas e aglomerados, pinturas e vernizes, carpetes e outros revestimentos de piso.

CMR (*Cancérigènes, Mutagènes, Reprotoxiques*): O CMR é uma categoria de classificação de produtos e de modos de preparo, os quais por inalação, ingestão ou penetração cutânea, podem provocar ou aumentar a frequência de câncer, defeitos genéticos hereditários ou causar impotência reprodutiva. Na França, esta forma de classificação é revisada regularmente conforme as evoluções nesta área de conhecimento, assim sendo, as substâncias e os modos de preparo submetem-se a regulamentações específicas, geralmente no domínio Segurança e Saúde Ocupacional (aspectos de uso, proteção e supervisão do trabalhador). A meta é a substituição destes produtos e modos de preparo por outros menos nocivos.

- (2) Estudo realizado sobre as tintas brasileiras detectou presença de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) mesmo em tintas à base de água. Porém, estas tintas à base de água apresentaram emissões totais de voláteis (TCOV) sempre inferiores a 20g/l, que é o limite máximo de emissão especificado pela Comunidade Européia somente a partir de 2010. O fato demonstra que as tintas à base d'água atendem requisitos internacionais ligados à proteção da saúde humana.
- (3) O programa *Coatings Care*, desenvolvido pelo *IPPIC* (*International Paint and Printing Ink Council*), certifica internacionalmente tintas segundo requisitos semelhantes aos da série NBR ISO 14000. No Brasil, a representante do *IPPIC* é a ABRAFATI (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas), sendo a organização responsável pela certificação dos fabricantes de tintas nacionais.

Diferentes protocolos de avaliação existentes em função das emissões de COV e formaldeídos:

PROTOCOLO	AFSSET	AgBB	GUT	M1	EMICODE	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 de 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	28 dias	28 dias	3 dias	28 dias	10 dias	Necessário para obter estabilidade (~ 10 dias)
Limite TVOC	1000 µg.m ⁻³	1000 µg.m ⁻³	300 µg.m ⁻³	250 µg.m ⁻³ (piso) 500 µg.m ⁻³ (parede)	100 à 500 µg.m ⁻³ (sobre produtos)	Não
Limite COV individuais	Sim (lista AgBB + ECA)	Sim (lista AgBB)	Sim (lista AgBB)	Não	Sim (lista EMICODE)	Não
Limite formaldeídos	10 µg.m ⁻³	Não	10 µg.m ⁻³	62,5 µg.m ⁻³ (piso) 125 µg.m ⁻³ (parede)	10 µg.m ⁻³	123 µg.m ⁻³ (0,1 ppm)
Limite compostos carcinogênicos	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 1 µg.m ⁻³	C1+C2 (IARC) < 2,5 à 5 µg.m ⁻³	C1+C2 (UE) < 2 µg.m ⁻³	Não

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



3

CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

As 14 categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

- 1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO
- 2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS
- 3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL**

ECO-GESTÃO

- 4 GESTÃO DA ENERGIA
- 5 GESTÃO DA ÁGUA
- 6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
- 7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

- 8 CONFORTO HIGROTÉRMICO
- 9 CONFORTO ACÚSTICO
- 10 CONFORTO VISUAL
- 11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

- 12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
- 13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
- 14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

A vida de um edifício é marcada por vários canteiros de obras: de sua execução, reabilitação, modernização 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).



- 3.1. Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras**
- 3.2. Redução dos incômodos causados pelo canteiro de obras**
- 3.3. Redução da poluição e do consumo de recursos no canteiro de obras**

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 3

CATEGORIA 3	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 15 PONTOS sendo 7 pontos na subcategoria 3.1
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	49

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **Categoria 1 "Relação do edifício com o seu entorno"**
Esta categoria complementa a preocupação relativa ao impacto do empreendimento nos vizinhos e no ambiente próximo: ela se interessa pelas especificidades da fase canteiro de obras
- **Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Escolhas com baixos impactos ambientais e sanitários durante a obra
- **Categoria 4 "Gestão da energia"**
Limitar o consumo de energia durante a fase de execução do canteiro de obras
- **Categoria 5 "Gestão da água"**
Limitar o consumo de água durante a fase de execução do canteiro de obras

INTERAÇÕES COM O SGE

- **§2.5 Comunicação**
Estabelecer uma estratégia de comunicação bi-direcional 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 REGULAMENTARES

BIBLIOGRÁFICAS

E

- [A] 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.
- [B] 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.
- [C] 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.
- [D] _____. 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.
- [E] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). São Paulo. Resolução n.º 307. 2002. Brasília, 05 jul 2002.
- [F] DEGANI, Clarice M. Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios. Dissertação (Mestrado) São Paulo: EPUSP, 2003. 223p. mais anexos.
- [G] JÚNIOR, Nelson B. Cunha (Coord.). Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil. 2. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 37p.
- [H] MARCONDES, Fábica 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.
- [I] MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR-18 - Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção. Brasília, 1995. 43p.
- [J] 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.
- [K] 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.
- [L] SINDUSCON-MG; SENAI-MG. Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. 2. Ed. Rev. e Aum. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 68p.
- [M] 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.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [N] FFB - Pour une meilleure prise en compte de l'environnement dans la construction - Manuel d'application des réalisateurs (Como levar em conta da melhor forma o meio ambiente na construção civil - Manual para empreendedores) - Fédération Française du Bâtiment / Groupe GTM - Septembre 1999.
- [O] ADEME - Guide des déchets de chantier de bâtiment - Volumes 1 à 5 (Guia dos resíduos de canteiro de obras de edifícios - Volumes 1 a 5) - Janvier 1998.
- [P] Guide ARENE/ADEME/FFB - Mieux gérer les déchets de chantier de réhabilitation (Melhor gerenciar os resíduos de canteiros de obras de reabilitação) – 1999.
- [Q] IFARE/DFIU-CSTB – Déconstruction sélective: Etude scientifique de la déconstruction sélective d'un immeuble à Mulhouse (Desconstrução seletiva: Estudo científico da desconstrução seletiva de um imóvel em Mulhouse) – Février 1998.

- [R]** Recommandation n°T2-2000 aux maîtres d’ouvrage publics relative à la gestion des déchets de chantier (Recomendação n°T2-2000 aos empreendedores públicos relativa à gestão dos resíduos de canteiros de obras) – GPEM/TMP – Adoptée le 22/06/00 par la Commission centrale des marchés.
- [S]** Décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets
- [T]** Décret n° 94-609 du 13 juillet 1994 portant application de la loi n°75-633 relative à l’élimination des déchets et à la récupération des matériaux et relatif, notamment, aux déchets d’emballages dont les détenteurs ne sont pas les ménages
- [U]** Décret n°96-1009 du 18 novembre 1996, relatif aux plans d’élimination des déchets industriels spéciaux
- [V]** Circulaire n°96-60 du 19 juillet 1996, relative à l’élimination des déchets générés lors des travaux relatifs aux flocages et aux calorifugeages contenant de l’amiante dans le bâtiment
- [W]** Circulaire UHC/QC2 n°2005-18 du 22 février 2005, relative à l’élimination des déchets d’amiante liée à des matériaux inertes.
- [X]** Arrêté du 12 mai 1997, fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier,
- [Y]** Loi 92-646 du 13/07/92 relative à l’élimination des déchets ainsi qu’aux installations classées pour la protection de l’environnement (Lei 92-646 do 13/07/92 relativa à eliminação dos resíduos assim como das instalações classificadas como contaminadas para a proteção ambiental).

3.1

OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DO CANTEIRO DE OBRAS

Introdução

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) [E]. 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 revalorização 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: previsão do modo de gestão dos resíduos do canteiro. Apresentação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção em conformidade com o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborado pelos Municípios, conforme Resolução CONAMA Nº 307.
- A preparação técnica: reduzir os resíduos na origem (ou no caso de haver uma demolição prévia, otimizar o grau de desconstrução – entendida como um processo mais cuidadoso de demolição, que procura causar o mínimo de incômodos e de poluição e maximizar a possibilidade de reaproveitamento dos resíduos - de modo a se ter uma revalorização otimizada), especificar modos de se construir coerentes (sistemas e processos construtivos, etc.), quantificar os resíduos e prever a organização da triagem (áreas de armazenamento e de circulação, logística de canteiro, planejamento das coletas, etc.).
- A gestão do canteiro de obras: assegurar o acompanhamento da qualidade da triagem, assegurar a revalorização dos resíduos em cadeias locais (notar que a revalorização dos resíduos inertes é mais importante em atividades de demolição que de execução) e assegurar a rastreabilidade dos resíduos.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>3.1.1. Otimizar a coleta, a triagem e o agrupamento dos resíduos do canteiro de obras</p> <p>Identificação dos resíduos produzidos no canteiro e sua classificação por categoria [E]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resíduos de Classe A: concreto, blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, tijolos e assemelhados, etc. ▪ Resíduos de Classe B: madeira, plásticos, papelão e papéis, metais, etc. ▪ Resíduos de Classe C: gesso de revestimento, chapas de gesso acartonado, etc. ▪ Resíduos de Classe D: amianto, ferramentas e embalagens contaminados por resíduos perigosos, tintas, solventes, etc. <p>Nota: materiais contendo pinturas com chumbo são classificados como resíduos Classe D.</p>	B	

<p><i>Entretanto, na desconstrução, é recomendada a realização de um diagnóstico prévio para isolar e extrair estas pinturas contendo chumbo das superfícies de origem.</i></p> <p>E Estimativa das quantidades produzidas de cada classe de resíduo.</p> <p>E Medidas tomadas para coletar, triar e agrupar de maneira diferenciada cada tipo de resíduo de forma a viabilizar a retirada dos resíduos controlados ⁽¹⁾ e impedir a sua mistura com as outras classes de resíduos; <i>Estas medidas podem ser tomadas no canteiro ou fora dele (neste caso, convém garantir a destinação dos resíduos para uma central de triagem especializada).</i></p> <p>E Adoção de sinalização clara dos coletores e áreas de coleta e triagem (simbologias, logotipos, etc.), quando a triagem é feita no canteiro.</p> <hr/> <p><u>A partir da análise do local do empreendimento</u>, elaboração de plano de gerenciamento dos resíduos ⁽²⁾ do canteiro definindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ As modalidades de coleta, triagem e agrupamento de cada tipo de resíduo, ▪ O grau de detalhe da triagem ⁽³⁾ praticada dentre os tipos de resíduos em função dos locais disponíveis e das cadeias de valorização presentes na região; ▪ <p>E Acompanhamento das prescrições contratuais mantidas com as empresas contratadas para as atividades de execução no canteiro, sendo tais prescrições diferentes para um canteiro de construção nova e um de reabilitação.</p> <p>E Acompanhar a efetivação do plano de gestão de resíduos (durante a obra).</p> <hr/> <p>Disposições justificadas e satisfatórias para otimizar o agrupamento dos resíduos de canteiro de obras.</p> <p><u>No caso de resíduos triados e agrupados no próprio canteiro</u> – estudo das potencialidades da região a fim de determinar o melhor agrupamento de resíduos. Pode ser feito, por exemplo, um agrupamento intermediário anterior à coleta final (agrupamento por pavimentos ou por setores do canteiro) ou agrupamento em local específico apenas para resíduos, quando possível. Caso contrário, uma justificativa deve ser apresentada.</p> <p><u>No caso de resíduos triados e agrupados fora do canteiro</u> – demonstração de que o local de agrupamento dos resíduos apresenta ótimo desempenho com relação aos outros locais de estocagem disponíveis.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>3.1.2. Beneficiar o máximo possível os resíduos de canteiro e de forma coerente com as cadeias locais existentes, bem como garantir a correta destinação destes resíduos</p> <p>Medidas tomadas para conhecer a massa total de resíduos gerados pelo canteiro e, assim, poder estimar os percentuais de valorização.</p> <p>Resíduos controlados Respeito às exigências regulamentares para o descarte dos resíduos controlados, ou seja:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para <u>cada tipo de resíduo perigoso</u>, escolher um destinador em 	<p>B</p>	

<p>conformidade com a regulamentação aplicável;</p> <ul style="list-style-type: none"> Para os <u>resíduos de embalagem</u> cuja produção é superior a 1100 litros/semana, beneficiar 100% destes resíduos ⁽⁴⁾ sob a forma de reutilização, reciclagem ou outras formas que de ações que os tornem materiais reutilizáveis ou fontes de energia <p>E Recuperação de 100% dos formulários de controle de transporte de resíduos para os resíduos controlados ⁽⁵⁾.</p> <p>Registros formais dos processos de seleção e avaliação de 100% das transportadoras e das destinações finais.</p>	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>Resíduos não controlados</p> <p>Seleção, para cada categoria de resíduo, da transportadora e do destinador mais apropriados do ponto de vista técnico, ambiental e econômico, privilegiando tanto quanto possível o beneficiamento ou valorização dos resíduos ⁽⁶⁾.</p> <p>E Recuperação de 100% dos formulários de controle de transporte de resíduos para os resíduos não controlados, tanto na construção quanto na desconstrução ⁽⁵⁾.</p> <p>Registros formais dos processos de seleção e avaliação das transportadoras para 100% das transportadoras avaliadas e das destinações finais.</p>	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>E</p> <p>Porcentagem de resíduos não controlados beneficiados (em relação à massa total de resíduos gerados) superior a:</p> <p><u>Construção:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 25% 40% 60% 75% <p><u>Desconstrução prévia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 40% 50% 70% 80% 	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>6</p>
<p>Justificar estes valores por meio da planilha de acompanhamento dos resíduos de canteiro.</p> <p>Valorização material dos resíduos</p> <p>Fração de resíduos valorizados (valorização da matéria) em relação à massa total de resíduos gerados, superior a:</p> <p>20%</p> <p>50%</p> <p>70%</p> <p>Justificar estes valores por meio da planilha de acompanhamento dos resíduos de canteiro.</p>	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>5</p> <p>7</p>

<p>3.1.3. Minimizar a produção de resíduos do canteiro de obras</p>		
<p>Adoção de medidas de gestão e organização do canteiro para minimizar a massa de resíduos gerados. Medidas justificadas e satisfatórias ⁽⁷⁾.</p> <hr/>	B	
<p>Disposições contratuais tomadas com relação aos fornecedores para minimizar a massa de resíduos gerados no canteiro. Disposições justificadas e satisfatórias.</p> <hr/>	S	
<p>Adoção de medidas justificadas e satisfatórias sobre os processos construtivos praticados para limitar a massa de resíduos gerados no canteiro. E Demonstração de que os processos construtivos praticados permitem uma redução na massa total dos resíduos gerados.</p>	E	3

(1) Resíduos controlados são os resíduos Classe D e os resíduos de embalagens quando a sua produção for superior a 1100 litros por semana.

(2) O projeto do canteiro de obras deve, sobretudo, compreender os seguintes elementos: áreas de triagem e áreas de armazenamento dos materiais e dos resíduos, áreas de circulação e de estacionamento dos veículos de entrega de produtos e de retirada dos resíduos, acessos ao canteiro de obras, sinalizações, etc. Esses elementos podem ser reunidos no plano de gerenciamento de resíduos.

Os resíduos são preferencialmente selecionados por categoria, ao longo do desenrolar do canteiro de obras e em função de suas restrições e das potencialidades das cadeias de revalorização locais existentes a distâncias da ordem de 150 Km no máximo do canteiro de obras.

Eles são então acondicionados em recipientes apropriados segundo a sua localização no canteiro de obras e a fase 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.

A fim de facilitar a revalorização, o empreendedor dedica atenção, quando o local do empreendimento assim permite, à organização do armazenamento dos diferentes resíduos numa área específica na qual os resíduos são acondicionados em diferentes recipientes em função de sua categoria. A identificação é feita, por exemplo, por etiquetas adesivas específicas para tal finalidade (código de cores por classe de resíduo).

Os níveis de triagem devem ser definidos em função das cadeias locais existentes (por exemplo, resíduos minerais, metais, madeira, plásticos, papéis/papelão, resíduos de Classe C, resíduos de Classe D).

(3) Quanto ao grau de detalhe da triagem, no nível Superior esta deve ser mais do que a simples separação dos resíduos segundo sua classificação (exigência nível Bom). Podem ser realizadas triagens dentre os resíduos Classe B (coleta separada da madeira, metais, papelão, etc.) e dentre os resíduos Classes C e D (separação dos resíduos contendo gesso, chumbo, amianto, por exemplo).

(4) Para fins de beneficiamento dos resíduos de embalagens, seus detentores devem:

- Realizar eles mesmos a valorização de seus resíduos em instalações apropriadas e autorizadas;
- Ou cedê-los por contrato a uma instalação autorizada (estes contratos devem mencionar a natureza e a quantidade de resíduos considerados);
- Ou cedê-los por contrato a um intermediário que garanta uma ação de transporte rodoviário, negociação ou de remuneração pelos resíduos, regida pela legislação vigente relacionada à gestão de resíduos sólidos.

(5) Taxa de coleta dos formulários de controle de transporte de resíduo, que devem identificar o local da destinação dos resíduos.

(6) O beneficiamento ou revalorização dos resíduos pode acontecer como fonte de energia ou como matéria prima (empregada no próprio local do empreendimento ou num outro canteiro de obras), mas é conveniente privilegiar a revalorização como matéria prima (ver [\[14\]](#)). A revalorização dos resíduos é uma exigência quando as cadeias de revalorização situam-se num raio de 150 Km.

Uma boa gestão dos resíduos pressupõe a implementação de medidas, tais como as descritas em [\[6\]](#), [\[7\]](#) e [\[14\]](#).

Outras sugestões a respeito da busca das melhores cadeias locais de revalorização [\[14\]](#):

- Identificação das cadeias locais de eliminação e de revalorização dos resíduos existentes (cf A.1 Análise do local do empreendimento, do SGE)
- Informação sobre a natureza e o custo de eliminação
- Escolha da cadeia mais conveniente, do ponto de vista ambiental e econômico, buscando privilegiar o máximo possível a valorização no lugar de soluções como o armazenamento, incluindo em aterros, ou a incineração
- Esforço de reuso ou de reciclagem, sobretudo no caso dos resíduos minerais (moagem e reuso em bases de pavimentos), das embalagens e de certos resíduos de Classe B (metais, vidro e madeira não tratada).

* No caso de revalorização do solo escavado *in situ* (aterros, barragens, etc.) ou de reuso do concreto em enchimentos (no caso da desconstrução), estes percentuais de revalorização devem ser obtidos excluindo-se do numerador a terra e/ou o concreto beneficiado.

(7) Para limitar a geração de resíduos nos canteiros sugere-se o seguinte (ver [9]):

- Implementar procedimentos e planos de estocagem;
- Preparar o canteiro com antecedência;
- Estabelecer reuniões de compatibilização de projetos;
- Limitar as perdas graças a uma modulação rigorosa dos componentes de alvenaria, dos revestimentos de pisos, das divisórias, etc. (implementação de um projeto modular)
- Escolher produtos, processos e sistemas gerando o mínimo de resíduos no momento da execução
- Escolher produtos cujas embalagens gerem menos resíduos
- Implementar procedimentos para limitar quebras (evitar embutimentos)
- Empregar ferramentas gerenciais (ex: projetos para produção)
- Comprometer o conjunto dos agentes que contribuem de forma coletiva para a eficácia da redução dos resíduos na origem

Exemplos de medidas otimizando o grau de desconstrução:

- Elaboração de um "diagnóstico de resíduos" a ser incluído entre os documentos de licitação ou contratação da execução da obra; introdução de informações sobre o contexto do empreendimento permitindo melhor definir a gestão do canteiro de obras (fase Programação).
- Realização de um contrato específico para o serviço "demolição"; otimização do grau de desconstrução tendo em vista as informações sobre o contexto do empreendimento (fase Concepção).

3.2

REDUÇÃO DOS INCÔMODO S CAUSADOS PELO CANTEIRO DE OBRAS

Introdução

Um canteiro pode causar incômodos para a vizinhança e para os trabalhadores : incômodos sonoros, visuais, olfativos, decorrentes da poeira e da lama, etc. O objetivo desta subcategoria é reduzir estes impactos o máximo possível.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>3.2.1. Limitar os incômodos sonoros</p> <p>Identificação e caracterização das origens dos ruídos que possam impactar os trabalhadores e a vizinhança e, a partir destas, elaboração de estratégias para a redução dos incômodos sonoros e a garantia do respeito ao nível de ruído máximo permitido ao entorno do canteiro (ver [B], [C] e [D]).</p> <p>E Uso de materiais e máquinas do canteiro de obras em conformidade com a regulamentação, com as orientações dos fabricantes e em boas condições</p> <p>E Adoção de disposições adequadas referentes ao material e equipamentos para o respeito ao nível acústico máximo regulamentar no entorno do canteiro e em função dos pontos sensíveis do entorno ⁽¹⁾.</p> <p>E Adoção de medidas organizacionais adequadas para respeitar o nível acústico máximo regulamentar no entorno do canteiro ⁽²⁾. Disposições justificadas e satisfatórias.</p> <p>Realização de <u>estudo de acústica</u> ⁽³⁾ para identificar e caracterizar as origens dos ruídos que possam impactar os trabalhadores e a vizinhança e :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fixação de um nível acústico máximo para o entorno do canteiro <u>mais restritivo que o valor regulamentar</u> e a partir dele conduzir uma estratégia de limitação dos incômodos sonoros. <p>E Mesmas medidas tomadas para o nível BOM a fim de respeitar o nível acústico máximo visado para o entorno do canteiro ⁽⁴⁾.</p> <p>Implantação de dispositivo de medição contínua dos ruídos no entorno do canteiro e:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificação periódica (duração e frequência a serem determinadas) o respeito aos níveis acústicos máximos visados para o entorno do canteiro durante um período de funcionamento (previamente determinado) do dispositivo de medição. ▪ Capacidade de tomada de ações corretivas em caso de ultrapassagem do indicador inicial visado. <hr/> <p>Adoção de técnicas construtivas minimizadoras dos incômodos sonoros ⁽⁵⁾. Disposições justificadas e satisfatórias.</p>	<p>B</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>2</p>

<p>Nota: Os pontos podem ser acumulados de forma a serem obtidos 6 pontos. Este critério de avaliação comporta no máximo 6 pontos.</p>		
<p>3.2.2. Limitar os incômodos visuais</p> <p>Realização de limpeza semanal do canteiro e de suas periferias.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas para limitar os incômodos visuais decorrentes do canteiro ⁽⁶⁾. Disposições justificadas e satisfatórias (ver [C] e [D]).</p>	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>3.2.3. Limitar os incômodos devidos à circulação de veículos</p> <p>Respeito às regulamentações locais para a circulação de veículos.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas para limitar os incômodos devidos à circulação de veículos (ver [C] e [D]). Disposições justificadas e satisfatórias ⁽⁷⁾.</p> <hr/> <p>Reflexão sobre os fluxos dos trabalhadores no canteiro e otimização do estacionamento dos veículos dos funcionários de forma a produzirem o menor incômodo possível às ruas vizinhas ⁽⁸⁾.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>3.2.4. Limitar os incômodos devidos ao material particulado, à lama, aos derramamentos de concreto</p> <p>Medidas tomadas para garantir a limpeza do canteiro. Disposições justificadas e satisfatórias ⁽⁹⁾.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas para otimizar a limpeza das máquinas e dos utensílios, implicando em uma verdadeira reflexão sobre a limpeza dos mesmos, muito mais do que uma simples lavagem ou manutenção regular. Disposições justificadas e satisfatórias ⁽¹⁰⁾.</p> <p>Nota : Este critério de avaliação está fortemente relacionado ao critério 3.3.2 referente à poluição do ar. Por consequência, se a poluição do ar for considerada um desafio prioritário, o tratamento deste critério 3.3.2 a nível EXCELENTE condiciona o tratamento deste critério também em nível EXCELENTE.</p>	<p>S</p> <p>E</p>	<p>2</p>

(1) Ações típicas sobre o uso de materiais e máquinas nos canteiros:

- Substituição das máquinas e materiais pneumáticos por seus equivalentes elétricos;
- Silenciar as máquinas e materiais (carrinhos, carregadores, adensadores),
- Uso de formas equipadas com travas
- Refletir sobre o posicionamento do material de canteiro (se o contexto permitir)
- Se o concreto é fabricado in loco, isolar a parte hidráulica e preencher com neoprene os recipientes adensadores e os condutores da central de concreto.

(2) Ações típicas sobre dispositivos de gestão e coordenação do canteiro:

- Limitar o número de caminhões de abastecimento,
- Refletir sobre os horários de tráfego de veículos no canteiro,
- Uso de protetores auditivos pelos funcionários,
- Uso de rádios (para evitar os gritos),
- Planejamento das tarefas para minimizar seus impactos na vizinhança (horários, durações, simultaneidades, etc.)
- Etc.

- (3) Para o estudo acústico, os dados de entrada são: o mapeamento acústico do local (caracterização dos ruídos do ambiente); a natureza dos equipamentos utilizados pelo canteiro e das técnicas construtivas antes de serem iniciadas.
- (4) Na França, certos canteiros se fixam um limite de 75 dB(A) e até mesmo 70 dB(A).
- (5) Exemplos de técnicas construtivas:
- Picotar as falhas de concretagem em espaço limitado de tempo após a cura,
 - Realizar o nivelamento das estruturas em concreto com régua magnéticas,
 - Realizar fundações com estacas escavadas,
 - Prever instalações de canteiro para que as máquinas possam fazer meia volta ou invés de dar ré,
 - Etc.
- (6) Ações para limitar poluição visual:
- Manutenção freqüente dos tapumes
 - Presença de cercas em torno da área de armazenamento dos resíduos
 - Presença de fechamento opaco em torno do canteiro de obras. Etc.
- (7) Ações para limitar os incômodos devidos à circulação de veículos:
- Gerenciar as entregas de produtos e as coletas de resíduos
 - Reflexão sobre os horários: planejamento da rotatividade dos caminhões,
 - Reflexão sobre a sinalização dos acessos ao canteiro (especialmente para abastecimento),
 - Organizar a circulação nas vias públicas,
 - Etc.
- (8) Uma solução seria procurar vagas de estacionamento nas ruas próximas (sempre com o objetivo de limitar incômodos à vizinhança)
- (9) Exemplos de disposições para limitar a poluição:
- Rega regular do solo, especialmente no verão,
 - Instalação de um dispersor de poeira quando o concreto é fabricado em canteiro,
 - Calçar as vias do canteiro,
 - Efetuar limpeza com aspiradores,
 - Presença de área para lavagem das rodas de caminhões na saída do canteiro,
 - Limpeza dos misturadores de concreto,
 - Uso de material de polimento munido de aspiradores,
 - Proteger os fechamentos do canteiro pra evitar projeções sobre as vias vizinhas,
 - Etc.
- (10) Exemplos de medidas para a limpeza das máquinas e utensílios:
- Existência de bacias de retenção para a limpeza das ferramentas e caçambas,
 - Presença de área móvel para lavagem dos caminhões,
 - Limpeza dos misturadores de concreto incluindo a instalação de uma área de lavagem evitando infiltrações de água no solo e permitindo a decantação dos resíduos (a limpeza dos misturadores de concreto correspondem ao nível Superior),
 - Etc.

3.3

REDUÇÃO DA POLUIÇÃO E DO CONSUMO DE RECURSOS NO CANTEIRO DE OBRAS

Introdução

Desafios ambientais

Um canteiro pode ocasionar impactos significativos ao meio ambiente : poluição do ar, da água e do solo, consumo de água e energia, movimento de terra, etc. O objetivo desta subcategoria é reduzir estes impactos o máximo possível.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>3.3.1. Limitar a poluição da água e do solo</p> <p>Atendimento aos requisitos regulamentares para limitar a poluição da água e do solo ⁽¹⁾. E Medidas tomadas para proteger as áreas de estocagem de produtos poluentes utilizados no canteiro</p> <hr/> <p>Identificação dos produtos potencialmente poluidores utilizados no canteiro (colas, pinturas, óleos de motores) E Escolha de produtos que ofereçam uma garantia de baixa toxicidade ⁽²⁾.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas para recuperar os efluentes poluentes do canteiro a fim de evitar uma poluição acidental das águas e do solo. Disposições justificadas e satisfatórias ⁽³⁾.</p> <p>Medidas tomadas para recuperar os efluentes poluentes do canteiro a fim de evitar uma poluição acidental das águas e do solo. E garantir o tratamento destes efluentes recuperados ⁽⁴⁾. Disposições justificadas e satisfatórias.</p> <p>Nota : Os pontos não podem se acumular neste critério de avaliação</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>3</p>
<p>3.3.2. Limitar a poluição do ar</p> <p>Atendimento aos requisitos regulamentares para limitar a poluição do ar. Especialmente com relação à proibição de queimas e ao respeito às prescrições de segurança indicadas em alguns produtos.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas com relação a técnicas construtivas para limitar a poluição do ar e a dispersão de poeiras. Disposições justificadas e satisfatórias ⁽⁵⁾.</p> <p>Nota: Este critério de avaliação está fortemente relacionado ao critério 3.2.4</p>	<p>B</p>	

<p>referente aos incômodos devido à poeira. Por consequência, se a poluição do ar for considerada um desafio prioritário, o tratamento deste critério 3.2.6 a nível EXCELENTE condiciona o tratamento deste critério também em nível EXCELENTE.</p>	<p>E</p>	<p>1</p>
<p>3.3.3. Limitar o consumo de recursos</p> <p>Acompanhamento dos consumos de água e energia durante as operações do canteiro de obras.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas para limitar o consumo de água e energia durante as operações do canteiro de obras. Disposições justificadas e satisfatórias ⁽⁶⁾.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas para limitar a retirada de terra do canteiro. Disposições justificadas e satisfatórias ⁽⁷⁾.</p> <p>Nota: Os pontos podem se acumular de forma a serem obtidos 4 pontos. Este critério de avaliação comporta no máximo 4 pontos.</p>	<p>B</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

(1) Medidas para limitar a poluição das águas e do solo:

- 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.

(2) Produtos de baixa toxicidade:

- Colas sem solvente e a base de resina acrílica
- Pinturas em base aquosa
- Óleos vegetais para motores ou sistemas fechados sem óleo
- Etc.

(3) Ações para recuperação de efluentes poluídos:

- Impermeabilização das áreas de estocagem implantadas em áreas planas mais baixas para 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,
- Previsão de áreas de estocagem específicas para os produtos poluentes e com bacias de retenção (gasolina, óleos, colas), por exemplo, instalação de "ladrões" para o enchimento dos pulverizadores sobre um cavalete suporte,
- Etc.

(4) Ações pra tratamento dos efluentes:

- Providenciar no canteiro kits de despoluição para o caso de poluição acidental,
- Garantir o controle e a coleta de efluentes e os direcionar para empresas especializadas ou garantir seu pré-tratamento no canteiro antes de seu descarte,
- Etc.

(5) Ações sobre as técnicas construtivas:

- Privilegiar as ferramentas manuais,
- Uso de ferramentas motorizadas de baixa velocidade (evitar as ferramentas de alta velocidade sem sistemas de captura de poeira),
- Uso de pinças de recorte especiais para o recorte de peças em cimento amianto,
- Uso de pulverizadores anti-poeira,
- Etc.

(6) Exemplos de medidas para limitar consumo de água e energia:

- Plano de gestão das regas no canteiro,
- Recuperação das águas de lavagem das centrais de concreto,
- Recuperação das águas de chuva para a lavagem do canteiro,
- Uso de máquinas e equipamentos econômicos em termos de consumo de água e/ou energia,
- Etc.

(7) Exemplos de medidas para limitar a retirada de terra do canteiro

- Limitação das retiradas e das reposições de terra,

- Estocagem de terras vegetais antes de sua reposição posterior,
 - Etc.
- Alguns canteiros estudam a possibilidade de estocar as retiradas do canteiro em um terreno próximo para sua reposição posterior.

3.4 Consideração de aspectos sociais no canteiro de obras

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>3.4.1. Limitar riscos sanitários</p> <p>Limitar os riscos sanitários relacionados à contaminação causada pela picada dos insetos causadores da dengue.⁽¹⁾</p>	B	
<p>3.4.2. Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil</p> <p>Estimular e apoiar a formalidade na cadeia produtiva da construção civil.</p> <p>Garantir a formalidade fiscal e trabalhista da(s) empresa(s) construtora(s) contratada(s).</p> <p>Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% das empresas subcontratadas pela(s) empresa(s) construtora(s).</p> <p>Garantir a formalidade fiscal e trabalhista de 100% dos demais prestadores de serviço envolvidos nas atividades do canteiro de obras.</p>	<p>B</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>3</p>

- (1) 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.

Anexo A: a recomendação T2-2000 e suas prescrições aos empreendedores públicos relativa à gestão dos resíduos de canteiros de obras

Para construções novas

A recomendação T2-2000 **[R]** prescreve, em particular (parágrafo 3.1):

- Na ocasião da preparação da documentação encaminhada para licitação ou aprovação junto aos órgãos públicos, de se solicitar, sistematicamente, às construtoras e empreiteiras o fornecimento, lote por lote, das estimativas de seus resíduos, seus modos de descarte (cadeias presentes, logística associada ...) e o custo correspondente (considerado em uma linha complementar da composição do preço total definido na formação da proposta financeira).
- Exceto nos casos de mercados concedidos em disciplinas separadas, de se prever, no Caderno de Cláusulas Técnicas Particulares, um item referente à gestão global dos resíduos produzidos pelo canteiro, integrando os elementos mencionados acima e os direcionando seja para a triagem e estocagem seletiva no canteiro, seja para escolhas de disposição que permitam uma triagem posterior e minimizem o montante final descartado.
- No caso de disciplinas separadas, de se prever um conjunto coerente de artigos no Caderno de Cláusulas Técnicas Particulares e no Caderno de Cláusulas Administrativas Particulares a fim de que, em cada caderno de encargos, os requisitos detalhem as obrigações contratuais e, eventualmente, as atividades prestadas (por exemplo, a triagem no canteiro ou a estocagem seletiva,...), para cada disciplina, e também detalhem as interdependências e modos de execução, de coordenação e de gestão técnica (disposições que permitam uma triagem posterior ...). Os elementos metodológicos citados no primeiro item também serão integrados, devendo ser verificada a sua compatibilidade com o plano geral de coordenação.
- De se prever o acompanhamento, pelo construtor ou empreiteiro, da eliminação dos resíduos produzidos pelo canteiro: acompanhamento das prescrições gerais sobre a triagem (se esta for possível), das disposições previstas para a organização do canteiro e dos formulários de controle do transporte e eliminação dos resíduos.

Para reabilitações

A recomendação T2-2000 **[R]** prescreve em particular (parágrafos 2 e 4) na ocasião da preparação da documentação para aprovação junto aos órgãos públicos:

- Realização de um « diagnóstico resíduos » das construções a demolir,
- Criar um capítulo específico « demolição »,
- Integrar o « diagnóstico resíduos » como um documento de referência nos editais de licitações públicas para o estabelecimento das ofertas,
- Inserir, a título informativo, as indicações obtidas sobre as cadeias locais de disposição e sobre os modos operacionais favoráveis à valorização,
- Solicitar à construtora, no regulamento de consulta, uma descrição de suas práticas de demolição e das formas de eliminação dos resíduos gerados,
- Solicitar à construtora uma decomposição de custos,
- Prescrever, no caderno de especificações técnicas, o rastreamento dos resíduos a partir dos formulários de controle de transporte de resíduos. O empreendedor deverá prever no caderno de encargos da construtora que estes formulários serão remetidos a ele após seu controle por parte da construtora.



4

GESTÃO DA ENERGIA

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

- 1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO
- 2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS
- 3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

- 4 GESTÃO DA ENERGIA**
- 5 GESTÃO DA ÁGUA
- 6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
- 7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

- 8 CONFORTO HIGROTÉRMICO
- 9 CONFORTO ACÚSTICO
- 10 CONFORTO VISUAL
- 11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

- 12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
- 13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
- 14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

No setor da construção de edifícios no Brasil, para escritórios, o consumo médio anual de energia gira em torno de 200 a 300 kWh de energia secundária por m² de área útil. Na França, e futuramente nos países em desenvolvimento, a obrigatoriedade de **redução das emissões de CO₂** e o aumento inevitável do custo da energia, relacionado ao **esgotamento progressivo das fontes de energia**, colocarão a necessidade de se atingir um consumo médio de energia primária em torno de uma centena de kWh/m² (por volta do ano 2050, para o conjunto das construções em utilização na França, o grande desafio é a redução da energia para o aquecimento de ambientes e a obtenção de água quente). Por enquanto, não há meta semelhante para o Brasil.

Na França, os edifícios são os maiores consumidores de energia entre todos os setores econômicos, tendo consumido em 2002 o equivalente a 70 milhões de toneladas de petróleo. Ou seja, 43 % da energia anual total consumida na França equivalem a 1,1 tonelada de petróleo consumido anualmente por habitante.

Esta energia consumida corresponde à emissão de 120 milhões de toneladas de CO₂, que representam 25% das emissões na França e 32,7 milhões de toneladas de carbono. Esta quantidade corresponde à mesma ordem de grandeza dos resíduos dos canteiros de obras ou da geração de lixo proveniente do uso residencial. Isto também equivale a meia tonelada de emissão anual de carbono na atmosfera por cada habitante na França. Todos estes valores deverão ser reduzidos a um quarto até o ano 2050. [Fonte: ADEME – *Dados essenciais do setor de edificações 2004 - Chiffres clés du Bâtiment 2004*]

O setor de serviços contribui de forma particular para esta questão do consumo energético. De fato, em 2002, os edifícios escolares consumiram em média 134 kWh /m² ano de energia final (sendo 118 kWh para o aquecimento de ambientes e a obtenção de água quente), e os imóveis de escritórios consumiram 286 kWh/m² ano de energia final (sendo 166 kWh para o aquecimento de ambientes e a obtenção de água quente). [Fonte: ADEME – *Dados essenciais do setor de edificações 2004 - Chiffres clés du Bâtiment 2004*]

Para responder a estes desafios ambientais maiores, os objetivos de melhoria do desempenho energético dos edifícios, tanto novos como existentes, foram definidos no *Plan Climat 2004*¹. No que diz respeito às construções novas, este plano fixa os objetivos da regulamentação térmica 2005: uma melhoria do desempenho no mínimo de 15%, com uma perspectiva de progresso a cada 5 anos para atingir a melhoria de 40% em 2020.

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, por isto mesmo, 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,
- Trabalhar sobre os sistemas e a escolha das modalidades de energia empregadas para otimizar os consumos,
- Reduzir as poluições associadas às modalidades de energia utilizadas.

¹ Este documento, elaborado pelo Ministério da Ecologia e do Desenvolvimento Sustentável da França, tem por objetivo preparar o país para enfrentar a o fenômeno da mudança climática, particularmente no que se refere às emissões de carbono para a atmosfera. Constata que as habitações e edifícios do setor de serviços são responsáveis por 19% das emissões, e que para superar os propósitos do Protocolo de Kyoto, é necessário empreender um conjunto de ações, tais como realizar diagnósticos de desempenho energético dos edifícios, condicionar os financiamentos dos bancos aos diagnósticos, estabelecer etiquetagem de desempenho dos edifícios e estabelecer um máximo de consumo (kWh/m² ano), segundo a tipologia de edifício, entre outras ações. (ver [1])



- 4.1. Redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica**
- 4.2. Redução do consumo de energia primária**
- 4.3. Redução das emissões de poluentes para a atmosfera**

NOTA

O conteúdo energético dos materiais e produtos (a energia necessária para sua fabricação, etc.) é tratada na Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos".

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 4

CATEGORIA 3	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 7 PONTOS sendo 3 pontos na subcategoria 4.2.1
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	62

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **CATEGORIA 1 "Relação do edifício com seu entorno"**
Utilização das características climáticas do local do empreendimento (orientação, etc.), viabilidade dos recursos energéticos locais, etc.
- **CATEGORIA 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Desempenhos energéticos dos produtos
- **CATEGORIA 7 "Manutenção – Permanência do desempenho ambiental"**
As definições tomadas em matéria de gestão da energia condicionam o nível de complexidade dos equipamentos a implementar para assegurar a sua gestão e a permanência dos desempenhos
- **CATEGORIA 8 "Conforto higrotérmico"**
Repercussões das escolhas feitas para assegurar o conforto dos usuários e sua relação com os consumos energéticos
- **CATEGORIA 10 "Conforto visual"**
Repercussões das escolhas feitas para assegurar o conforto dos usuários e sua relação com os consumos energéticos
- **CATEGORIA 11 "Conforto olfativo"**
Repercussões energéticas da eficácia da ventilação para assegurar o conforto olfativo

- **CATEGORIA 13 "Qualidade sanitária do ar"**
Repercussões energéticas da eficácia da ventilação para assegurar a qualidade do ar interno

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 e restrições para os desempenhos energéticos: identificação do clima (sol, vento, chuva, etc.), do ambiente construído (criando potencialmente máscaras de sombreamento), dos recursos energéticos locais (incluindo a realização de um estudo de viabilidade do uso de recursos energéticos renováveis), etc.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES BIBLIOGRÁFICAS E

- [A] UFSC-CTC/ECV/LABEEE; PROCEL. Levantamento de dados visando a definição de protótipos de edificações brasileiras – versão fev/2005. Florianópolis, 2005.
- [B] 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.
- [C] 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.
- [D] 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.
- [E] AFNOR - Norme NF P01-020-1 "Qualité environnementale des bâtiments - Partie 1: Cadre méthodologique pour la description et la caractérisation des performances environnementales et sanitaires des bâtiments" – Mars 2005 (AFNOR – Norma NF P01-020-1 "Qualidade ambiental dos edifícios – Parte 1: Quadro metodológico para a descrição e a caracterização dos desempenhos ambientais e sanitários dos edifícios – março 2005)
- [F] ABNT 1998. Projeto 02:135.07-002. Desempenho térmico de edificações - Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator de calor solar de elementos e componentes de edificações

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [G] RT 2005 - Décret n°2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions – Journal Officiel du 25 mai 2006 (RT 2005 – Decreto n° 2006-592 de 24 de maio 2006 relativo às características térmicas e ao desempenho energético das construções – Diário Oficial de 25 de maio de 2006)
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610624D#>
- [H] RT 2005 – Arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments - J.O du 25 mai 2006 (RT 2005 – Decreto de 24 de maio de 2006 relativo às características térmicas dos novos edifícios e de partes novas dos edifícios – Diário Oficial de 25 maio 2006)
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610625A>
- [I] RT 2005 – Projet d'arrêté portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ; Méthode Th-C-E ; Moteur de calcul – Juillet 2006-07-31 (RT 2005 – Projeto de decreto para

aprovação do método de cálculo Th-C-E; Método Th-C-E; Modo de cálculo – 31 julho 2006)

<http://www.rt2000.net> - rubrique "Actualités" (rúbrica "Atualidades")

- [1]** ADEME - Qualité environnementale des bâtiments ; Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs du bâtiment - Avril 2002 (ADEME – Qualidade ambiental dos edifícios; Manual para empreendedores e demais agentes do setor de edificações – abril 2002)
- [10]** ADEME - Bilan Carbone d'une entreprise industrielle ou tertiaire ; Guide méthodologique de la méthode (version 3.0): objectifs, résultats exploitables, choix méthodologiques - Avril 2005 (ADEME – Balanço de Carbono de uma empresa industrial ou terciária; Guia metodológico do método (versão 3.0): objetivos, resultados exploráveis, escolhas metodológicas – abril 2005)
- [11]** ADEME - Bilan Carbone ; Calcul des facteurs d'émissions et sources bibliographiques utilisées (version 3.0) - Avril 2005 (ADEME – Balanço de Carbono; Cálculo dos fatores de emissão e fontes bibliográficas utilizadas (versão 3.0) – abril 2005)
- [14]** AFNOR - FD P01-015 "Qualité environnementale des produits de construction –Fascicule de données énergie et transport " – Février 2006 (AFNOR – FD P01-015 "Qualidade ambiental dos produtos de construção – Fascículo de dados de energia e transporte – Fevereiro 2006)
- [15]** http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/plan_climat.pdf. Acesso em 03/outubro/2007
- [16]** Arrêté du 8 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « Haute performance énergétique »

4.1

REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA POR MEIO DA CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA

Introdução

A boa concepção da envoltória e da estrutura do edifício contribui para reduzir as suas necessidades de energia, principalmente para o resfriamento e a iluminação. É importante avaliar as melhorias feitas sobre a envoltória, porque elas são perenes (várias dezenas de anos para a maioria dos edifícios). Além disso, a aptidão da envoltória e da estrutura do edifício para reduzir as necessidades de energia podem ser avaliadas no início da concepção, uma vez adotado 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 (em edifícios de escritório, por exemplo, os ganhos das fontes internas de calor são freqüentemente suficientes para dispensar o aquecimento artificial).

A dificuldade do enfoque passivo reside na escolha freqüentemente contraditória entre a limitação dos consumos energéticos e a conservação de condições de conforto para os usuários em todas as estações. Assim, atenção particular deve ser dada às interações com a Categoria 1 "Relação do edifício com seu entorno", a Categoria 8 "Conforto higrotérmico" e a Categoria 10 "Conforto visual".

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>4.1.1. Contribuição da envoltória na redução das necessidades energéticas</p> <p>Explicitação do valor absoluto do coeficiente de Transmitância Térmica ponderada da envoltória: U_{edif} ($W/m^2.K$) $U_{edif} < U_{edif-base}^{(1)}$ OU Demonstração do atendimento do nível D segundo RTQ-C publicado pelo Inmetro.</p>	B	
<p>4.1.2. Melhorar a aptidão do edifício para reduzir suas necessidades energéticas (demanda instalada em kW), no verão e no inverno</p> <p>Explicitação do valor absoluto das necessidades energéticas totais e das necessidades energéticas por uso final ($C_{resfriamento}$, $C_{iluminação}$) E Justificativa da otimização do partido arquitetônico (implantação, porte, orientação e aspectos gerais do edifício) em função do contexto, das restrições relacionadas à tipologia e dos objetivos ambientais do empreendedor ^{(2) (3)}. Tratamento adequado dos espaços freqüentados pelos pacientes ⁽⁴⁾</p>	S	

<p>4.1.3. Otimizar o zoneamento para limitar as necessidades energéticas</p> <p>Medidas tomadas para otimizar globalmente o zoneamento do edifício de modo a limitar as necessidades energéticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resfriamento • Ventilação • Iluminação <p>Ponto suplementar: Medidas tomadas em relação às áreas de venda</p>	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p>4.1.3 Melhorar a permeabilidade ao ar da envoltória</p> <p>Explicitação do valor alvo do índice de permeabilidade ao ar I_4 ⁽⁵⁾ da envoltória do edifício ($m^3/h/m^2$)</p> <p>Desempenho de permeabilidade alcançado :</p> <p>$I_4 \leq I_{4,referência}^{(6)}$</p> <p>$I_4 \leq 0.80 I_{4,referência}^{(6)}$</p> <p>$I_4 \leq 0.50 I_{4,referência}^{(6)}$</p> <p>$I_4 \leq 0.20 I_{4,referência}^{(6)}$</p>	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>6</p>

- (1) O edifício base constitui um modelo com a mesma orientação, áreas de piso, volumes e exigências funcionais do edifício proposto no empreendimento e objeto de avaliação por este Referencial. Com estes parâmetros semelhantes, tem-se o conceito inicial da forma do edifício, sobre o qual são aplicadas as prescrições do Código de Obras local e as regulamentações das concessionárias de energia e combustível. As propriedades térmicas das vedações e demais elementos de construção do edifício base e respectiva forma de cálculo são descritas a seguir.

Para o caso brasileiro, a transmitância térmica média do edifício sob análise será calculada pela seguinte equação:

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

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

De modo semelhante ao que preconiza a legislação francesa, a transmitância térmica do edifício-base será calculada pela seguinte equação:

$$U_{edif-base} = \frac{\sum a_i \times A_i}{\sum A_i}$$

representando os coeficientes a_i as transmitâncias térmicas do edifício-base, que têm seus valores indicados na Tabela a seguir, elaborada com base na realidade do país e adaptada para a aplicação da presente certificação. Estes valores não representam uma composição específica de materiais constituintes dos elementos de um edifício, mas valores médios de tipologias para os quais a submissão a uma metodologia de avaliação ambiental e a obtenção de uma certificação respectiva estejam na ordem do dia.

Elemento do edifício	Transmitância térmica, a_i ($W/m^2.K$)
Parede	2,4
Cobertura	2,0
Portas, não totalmente de vidro	3,0
Vidros*	6,5

* Para o edifício-base é adotado um percentual de área de janela na fachada de 45 %, valor próximo ao encontrado em pesquisa [\[4\]](#).

- (2) Esta justificativa deverá estar baseada nas seguintes premissas:
- Por um lado, na otimização do partido arquitetônico, em função do contexto e dos objetivos ambientais do empreendimento.
A consideração do contexto refere-se aos ganhos solares e às máscaras de sombreamento, às vistas, aos dados meteorológicos, etc. Os objetivos ambientais do empreendimento são decorrência dos objetivos próprios do empreendedor, dos objetivos ligados à natureza do projeto, mas também das empresas envolvidas e demais partes interessadas.
 - Por outro lado, na realização de uma análise sobre perdas energéticas e necessidades.
A justificativa deve considerar a análise fachada por fachada do ponto de vista energético, sempre considerando os impactos das escolhas tanto no verão como no inverno. Com efeito, os esforços para economizar energia não devem prejudicar o conforto dos usuários.
- (3) Exemplos de elementos passivos que limitam as necessidades de resfriamento:
- Forte isolamento térmico das vedações e em particular das coberturas
 - Inércia térmica forte, particularmente no nível das lajes e vedações verticais, evitando camadas adicionais de isolamento, que possam "mascarar" esta inércia (forro falso, p. ex.)
 - Isolamento térmico exterior

- Proteções solares eficazes (exteriores e móveis, eventualmente automatizadas), inclusive nos átrios e nas circulações
- Proteções solares do tipo “beirais ou toldos” na face Norte, fixas ou não
- Evitar paredes envidraçadas nas faces Oeste e Leste, expostas ao ruído
- Cores claras para as fachadas expostas ao sol e as coberturas
- Ventilação que utiliza o ar fresco de modo passivo, por velocidade de vento ou convecção natural (“poço canadense” ou “poço provençal”, por ex.)
- Localização das tomadas de ar externo nos espaços exteriores mais frescos
- Cobertura ventilada
- Outras soluções passivas de ventilação (passagem do ar entre duas lajes ou no interior de uma laje, superventilação noturna, ventilação cruzada, aproveitamento dos ventos dominantes)
- Cobertura vegetalizada, planos vegetais na fachada
- Aproveitamento da inércia térmica do solo, da inclinação do terreno, da vegetação e da água, eventualmente existentes no local do empreendimento

Exemplos de elementos passivos que limitam as necessidades de iluminação artificial:

- Iluminação natural abundante nos ambientes de trabalho e de circulação, assegurando uma porcentagem elevada de suprimento da necessidade total de iluminação pela iluminação natural
 - Exploração da orientação Sul
 - Emprego de cores claras para as superfícies internas
 - Tratamento específico dos fundos dos ambientes
 - Poços de luz, iluminação zenital, evitando a irradiação direta
 - Abertura de acesso à luz do dia para os ambientes profundos
 - Emprego de “bancadas de luz”, para aumentar a iluminação natural no fundo dos ambientes
 - Envidraçamento das partes altas das fachadas
 - Luz natural nos elevadores
 - Proteção contra o ofuscamento exterior ou a irradiação solar direta perturbando o mínimo possível o emprego da iluminação natural (proteções solares modulares, p. ex.)
- (4) Com relação à concepção arquitetônica das construções, a tipologia de hospital insere novas questões a serem trabalhadas para os espaços freqüentados pelos pacientes, as quais devem ser consideradas neste critério de avaliação, especialmente com relação à iluminação. (ver item específico)
- (5) Integrar uma reflexão sobre a permeabilidade ao ar, a partir da concepção, implica na fixação de um valor alvo de permeabilidade ao ar (relativo ao índice de permeabilidade I_4), valor este que deverá ser verificado na ocasião de entrega da obra ou ser acompanhado por um referencial de sistema de qualidade aplicado durante as fases de concepção e execução. Com este sistema de gestão da qualidade, um controle regular em todas as diferentes etapas do processo permite o uso do valor alvo sem a necessidade da realização de medição na entrega da obra.
- (6) O artigo 20 do Decreto de 24 maio de 2006 **[14]** determina os valores de permeabilidade ao ar de referência e padrão para os diferentes usos dos edifícios. Uma vez que a permeabilidade ao ar não é verificada durante a fase de concepção, o valor de referência é tomado nos cálculos da RT2005.

4.2

REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA

Introdução

CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA

O consumo de energia de uma construção é expresso em energia primária. Isto permite exprimir a provisão de recursos energéticos (importante, sobretudo no caso de combustíveis não renováveis), independentemente do suprimento de energia ter origem local ou remota (caso da rede pública de eletricidade). Além da ação sobre a concepção arquitetônica (subcategoria 4.1), é possível limitar os impactos de uma construção tais como o esgotamento de recursos energéticos e a poluição atmosférica, atuando também nos produtos e sistemas empregados. Esta ação intervém nas fases relativamente avançadas da concepção, pois implica em simulações que requerem dados precisos sobre os componentes previstos no projeto.

Dividindo-se a oferta pelo consumo total de energia elétrica, com dados de documento preliminar do Balanço Energético Nacional (BEN) brasileiro referente ao ano de 2006, obtém-se o valor 1,18. Este é o coeficiente para conversão de energia consumida em energia primária.

RECURSO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS LOCAIS

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 atenção para a escolha da modalidade energética e valoriza os empreendimentos para os quais o recurso às energias renováveis locais constitui uma opção verdadeiramente razoável e coerente.

Como excelência, o referencial francês valoriza os projetos que atendem os requisitos dos selos « **HPE EnR** » e « **THPE EnR** » (respectivamente selos que atestam Elevado e Muito elevado Desempenho Energético no uso de energias renováveis), por meio da atribuição de pontos suplementares. As exigências definidas no critério de avaliação 4.2.2 estão fundadas nos requisitos do selo de alto desempenho energético. Neste referencial, a ênfase está no aquecimento solar de água, uma vez que o consumo de energia ligada à função AQ (água quente potável) é muito importante no setor hospitalar.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>4.2.1. Reduzir o consumo de energia primária devida ao resfriamento, ao aquecimento, à iluminação, ao aquecimento de água, à ventilação e aos equipamentos auxiliares</p> <p>Explicitação do valor absoluto do coeficiente de consumo de energia primária C_{ep} (kWh-ep/ano e kWh-ep/ano.m²_{área útil}⁽¹⁾), total e detalhado por uso final (resfriamento; aquecimento, iluminação; aquecimento de água; ventilação; equipamentos auxiliares)</p> <p>Cálculo do consumo de referência C_{ep} ref considerando: envoltória U edif-base, aquecimento elétrico de água, aquecimento elétrico de ar, sistema de iluminação com eficiência nível C do RTQ-C do Inmetro, condicionadores de ar do tipo janela e split com eficiência nível C do PBE do Inmetro, sistemas de condicionamento do ar com eficiência classificada como C pelo RTQ-C do Inmetro.</p> <p>Desempenho energético alcançado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $C_{ep} \leq C_{epref}$ 	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cep ≤ 0,90 Cepref ▪ Cep ≤ 0,80 Cepref, sendo esta redução comprovada por meio de simulação ▪ Cep ≤ 0,70 Cepref, sendo esta redução comprovada por meio de simulação ▪ Cep ≤ 0,50 Cepref, sendo esta redução comprovada por meio de simulação <p>Abaixo destes, pontos suplementares a cada 10% de melhoria, sempre utilizando onde possível equipamentos etiquetados nível A do PBE do Inmetro e redução comprovada por meio de simulação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cep ≤ 0,40 Cepref ▪ Cep ≤ 0,30 Cepref ▪ Cep ≤ 0,20 Cepref ▪ Cep ≤ 0,10 Cepref ▪ Cep = 0 (edifício energia ZERO) ▪ Produção de energia (edifício energia POSITIVA) 	<p>S E E E</p> <p>E E E E E E</p>	<p>3 5 10</p> <p>16 17 18 19 20 25</p>
<p>4.2.2. Otimizar os equipamentos de iluminação artificial</p> <p>Medidas tomadas para limitar o consumo de energia relativa à iluminação artificial não regular ⁽⁵⁾</p> <p><i>Exemplos de medidas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de LEDs para as sinalizações externas e indicativas das saídas de emergência - Utilização de lâmpadas de baixo consumo para a iluminação ambiente (valorização do saguão, das mesas nos restaurantes, etc.) - Utilização de lâmpadas fluorescentes compactas nos banheiros e lavabos (iluminação dos espelhos) - Isolar os circuitos e instalar interruptores de tal forma que se possa apagar as luzes de diferentes áreas quando elas não são necessárias - instalação de sensores de movimento e/ou temporizadores para controlar a iluminação - Etc. 	<p>S</p>	
<p>4.2.3. Adotar estratégias de redução / recuperação de energia dos equipamentos</p> <p>Disposições tomadas para reduzir / recuperar a energia dos equipamentos instalados no edifício.</p> <p><i>Exemplos de disposições:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendimento do sistema de resfriamento superior a 2,5 kW frio/kW consumido - Recuperação da energia na produção de frio nos sistemas de climatização - Instalação de sistema de recuperação de energia a partir da saída de ar dos sistemas de ventilação - Uso de caldeiras de alto rendimento (superiores a 93%) - Recuperação da energia das chaminés ou exaustores das cozinhas - Etc. <p>Disposições justificadas e satisfatórias em função da tipologia hospitalar</p>	<p>E</p>	<p>2</p>

<p>4.2.4. Recorrer às energias renováveis locais</p> <p>Realização de um estudo de viabilidade sobre o uso das energias renováveis locais (EnR).</p> <p>Exploração de modalidades energéticas locais de origem renovável ⁽⁶⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicitação da percentagem de cobertura das necessidades pelas energias locais de origem renovável (detalhada por uso final energético). ▪ Justificativa da pertinência da modalidade ⁽⁷⁾ <p>As modalidades de energia renovável garantem um dos desempenhos⁽⁸⁾ seguintes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de aquecimento ligado a uma fonte de calor alimentada mais de 60% por EnR - Mais de 50% do consumo de aquecimento é garantido por um gerador utilizando biomassa - Cobertura de 50% dos consumos para aquecimento de água (apenas) por EnR - Cobertura de 100% dos consumos para aquecimento de água (apenas) por EnR - Sistema de produção de energia elétrica utilizando EnR garantindo uma produção de eletricidades de mais de 25 kWh/ano/m² <small>área útil</small> - Uso de bombas de calor observando os desempenhos requeridos - Cobertura de 50% dos consumos para aquecimento de água e de aquecimento ambiente por EnR 	<p>B</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>
--	---	---

(1) A área útil a considerar é a área útil do conjunto das zonas destinadas ao exclusivo exercício da atividade fim do edifício. São assim excluídas as áreas de: banheiros, halls, áreas de circulação, terraços, balcões, átrios, áreas abertas do térreo, garagens cobertas, dentre outras. Nos edifícios com ar condicionado, não se consideram, também, as áreas não resfriadas.

(3)

(4)

(5) A iluminação artificial não regular é aquela para a qual não há regulamentação definida :

- Iluminação externa
- Iluminação de estacionamentos
- Iluminação de segurança
- Iluminação de valorização do imóvel (saguão, tótems, vitrines, etc.).

(6) Por modalidade energética local de origem renovável, é, sobretudo, compreendido o seguinte:

- painéis solares térmicos (para o aquecimento de água e/ou calefação de ambientes)
- painéis solares fotovoltaicos (para a produção de eletricidade utilizada no empreendimento)
- madeira, quando este recurso estiver disponível localmente
- etc.

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

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

- A percentagem de cobertura das necessidades: abaixo de uma certa percentagem (5%), convém se questionar se não é melhor investir em outra aplicação ou uma outra modalidade.
- O uso final para o qual a modalidade é utilizada: há uma pertinência entre a solução implementada e as variáveis ambientais do uso final (em relação à natureza da construção e ao contexto do empreendimento)? Por exemplo, pode-se questionar a pertinência dos painéis solares térmicos para o aquecimento de água em um edifício de escritórios, onde o consumo de água quente não seja significativo (exceto para o restaurante das empresas), não sendo esta a melhor alternativa para enfrentar os desafios ambientais.
- A eficácia dos equipamentos.
Por exemplo, um aquecedor a madeira somente é justificável se apresentar um bom rendimento e se forem mínimas as emissões de CO₂ devidas ao transporte da madeira (fornecimento local).
- O impacto ambiental global da solução energética.
Por exemplo, os benefícios ambientais de um aquecedor a madeira podem ser limitados se forem considerados os meios locais de obtenção da madeira (veículos poluentes).
- O tempo de retorno do investimento.
O empreendedor poderá fixar um tempo máximo aceitável de retorno do investimento (10 ou 15 anos, por exemplo), considerando o custo global do empreendimento.

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

(8) Estes níveis de desempenho foram obtidos dos requisitos para os selos franceses « HPE EnR 2005 » e « THPE EnR 2005 » (respectivamente selos que atestam Elevado e Muito elevado Desempenho Energético no uso de energias renováveis).

4.3

REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES PARA A ATMOSFERA

Introdução

As problemáticas dos poluentes associados aos consumos energéticos do edifício são muito distintas para que possa ser definido um indicador global para o conjunto de poluentes emitidos. É conveniente distinguir as seguintes preocupações:

- Combater a mudança climática;
- Limitar as chuvas ácidas;
- Limitar a produção de resíduos radioativos.
- Preservar a camada de ozônio.

Mudança climática

Vários gases contribuem para o fenómeno do efeito estufa: gás carbônico (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), 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, mais importante é o impacto do gás. Por convenção, o gás de referência é o CO₂: utiliza-se um indicador de quantidade de gás de efeito estufa expresso em "equivalente de CO₂". No setor dos edifícios, as emissões de gás de efeito estufa provêm de consumos energéticos de origem fóssil, quer estas emissões sejam locais ou remotas (caso das redes de eletricidade cuja produção utiliza combustíveis fósseis). Os fatores de emissão "equivalente de CO₂" das principais modalidades energéticas propostas no presente referencial são extraídos das fontes citadas.

Fatores de emissão de combustíveis em equivalente de CO ₂	kg eq CO ₂ /kWh de energia final	% da Matriz	kg eq CO ₂ /kWh Considerando a matriz	Referência
Carvão*	0,341	1,6	0,00546	[B]
Óleo combustível	0,279	0,7	0,00195	[B]
Óleo diesel	0,267	1,9	0,00507	[B]
Gás natural*	0,257	4,7	0,01208	[B]
Renováveis (lenha, eólica e bagaço de cana)	0	2,1	0	
Lixívia, gás de coqueria, outras recuperações e outras secundárias	A determinar	2,9	0	
Nuclear*	0	2,4	0	
Eletricidade (somente hidráulica)*	0,013	83,7	0,01088	[C]; [D]
TOTAL (eq CO₂ /kWh)	0		0,0354	

Chuvas ácidas

Este item será contabilizado em uma versão futura do referencial brasileiro, porque, no momento, ainda não há dados com precisão suficiente para se obter uma confiabilidade aceitável das estimativas. Para se apontar o futuro desenvolvimento desta exigência, reproduz-se a seguir o texto original do documento francês, que não é aplicado por enquanto.

O indicador adotado traduz a emissão anual de SO₂ equivalente rejeitado e expressa em kg SO₂ eq/Unidade funcional. Na presente versão do referencial, consideram-se apenas os seguintes poluentes gasosos: SO₂ e NO_x, que são agregados num indicador AP ou Potencial de Acidificação, que é expresso em SO₂ equivalente. Para a agregação, os coeficientes de ponderação a utilizar são os seguintes: 1 para as emissões de SO₂ e 0,7 para as emissões de NO_x. Os fatores de emissão indicados na tabela a seguir são, salvo menção contrária, extraídos do guia da ADEME [E]:

Fatores de emissões dos combustíveis em SO ₂ e NO _x ⁽¹⁾	SO ₂ g/kWh (kWh de energia final)	NO _x g/kWh (kWh de energia final)	AP g/kWh (kWh de energia final)
Carbão	2,58	0,95	3,25
Óleo combustível	0,52 ⁽²⁾	0,52	0,88
Óleo diesel	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⁾

(1) Estes são os valores convencionais. Outros valores podem ser empregados mediante justificativa.

(2) Trata-se de uma taxa de emissão média, variando com o teor de enxofre do combustível.

(3) O valor "Eletricidade (ano)" é para ser empregado nos usos finais que ocorrem durante todo o ano ou no verão, enquanto que o valor "Eletricidade (uso médio em aquecimento)" é para 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.

(4) Fonte: EDF

(5) Fonte: TRIBU

As emissões acidificantes são condicionadas não somente pela escolha do combustível, mas também pela escolha do queimador e do modo de gestão da caldeira/boiler. Por exemplo, o fato de empregar queimadores de baixo NO_x ou modulares deve ser valorizado neste nível.

Resíduos radioativos

O emprego de combustível nuclear gerou 13,8 TWh no Brasil, em 2006, o que representa 3% da produção de energia elétrica. Por esta razão, considerou-se que, no momento, a poluição que causa é muito baixa e pode ser desconsiderada. Deve-se notar que esta exclusão não ocorre no referencial francês.

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 interditas 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.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>4.3.1. Quantidades de CO₂ equivalentes gerados pelo uso de energia Cálculo da quantidade de CO₂ (eq-CO₂) gerada por diferentes modalidades de energia ⁽²⁾ Justificativa para a escolha energética correspondente ao melhor compromisso em vista da emissão de poluentes e dos objetivos ambientais do empreendedor.</p> <p>Quantidades de emissões equivalentes de CO₂ gerados pelo uso de energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ≤ 20 kg-eq CO₂/ano.m²ÁREA ÚTIL ▪ ≤ 10 kg-eq CO₂/ano.m²ÁREA ÚTIL ▪ ≤ 5 kg-eq CO₂/ano.m²ÁREA ÚTIL 	S	
	E	1
	E	2
	E	4
<p>4.3.23. Quantidades de SO₂ equivalentes gerados pelo uso de energia Cálculo da quantidade de SO₂ (eq-SO₂) gerada pelo edifício no uso da energia nos pontos usuais.</p> <p>Justificativa para a escolha energética (estudo sobre diversas modalidades de</p>	Exigido em versão futura do referencial	

energia) correspondente ao melhor compromisso em vista da emissão de SO ₂ e dos objetivos ambientais do empreendedor.		
<p>4.3.3. Quantidade de resíduos radioativos gerados pelo uso da eletricidade da rede</p> <p>Cálculo da quantidade de resíduos radioativos gerados pelo edifício para o uso da eletricidade nos pontos usuais.</p> <p>Justificativa para a escolha energética (estudo sobre diversas modalidades de energia) correspondente ao melhor compromisso em vista a quantidade de dejetos radioativos gerados e os objetivos ambientais do empreendedor.</p>	<p>Não exigido no referencial brasileiro</p>	
<p>4.3.4. Impactos sobre a camada de ozônio</p> <p>Escolha de equipamentos elétricos que utilizam componentes com ODP nulo⁽¹⁾</p>	<p>E</p>	<p>2</p>

(1) 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 ignífugos (prova de fogo, proteção anti-chamas), os fluidos refrigerantes e os solventes.

(2) Unidades de cálculo:

- Equivalente de CO₂: kg-eq CO₂/ano.m²área útil

O presente referencial não inclui a exigência sobre a quantidade de CO₂ emitido; tampouco inclui as poluições causadas pelas emissões de SO₂ (falta de dados confiáveis) e por resíduos radioativos (baixo percentual na matriz energética), estas duas últimas estando presentes no referencial francês. Entretanto, quando houver dados suficientes de medidas de campo no Brasil, um critério será introduzido para este indicador e as emissões de SO₂ passarão a ser consideradas; caso haja aumento do papel da energia nuclear no país, exigências quanto aos controles de seus poluentes radioativos poderão também ser incluídas.



5

GESTÃO DA ÁGUA

As 14 categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

A gestão da água, um verdadeiro desafio ambiental da sociedade, visa adiar a escassez desse recurso natural e reduzir as poluições potenciais e os riscos de inundação. Gerenciar o uso da água de forma ambientalmente correta em um edifício significa estar atento aos seguintes aspectos:

- Suprimento de água potável,
- Gestão de águas pluviais no terreno,
- Esgotamento sanitário.

O desafio ambiental associado ao suprimento de água potável refere-se à economia de água, sendo necessárias:

- A exploração racional dos recursos disponíveis,
- A otimização da quantidade de água consumida para os diferentes usos.

A gestão de águas pluviais no terreno possibilita uma ação em escala micro-urbana que visa limitar o escoamento de águas pluviais a fim de prevenir o risco de inundação e reduzir a poluição difusa.

Esta problemática é tratada igualmente na Categoria 1 “Relação do edifício com o seu entorno”.

Em termos de tratamento do esgoto proveniente de um empreendimento, duas situações se apresentam: o sistema é ligado à rede pública de esgoto sanitário e, neste caso, um eventual pré-tratamento pode ser realizado antes de seu lançamento ao sistema público, ou o sistema pode apresentar tratamento não-coletivo.



- 5.1. Redução do consumo de água potável**
- 5.2. Otimização da gestão de águas pluviais**
- 5.3. Gestão das águas servidas**

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 5

CATEGORIA 5	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 6 PONTOS
NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA	
50	

Nota: para os empreendimentos que possuem espaços verdes significativos em torno dos edifícios (como, por exemplo, nos *villages de férias*), a gestão de águas servidas por meio de um sistema de saneamento inovador é valorizada neste referencial pela atribuição de pontos suplementares. Entretanto, esta exigência não é obrigatória para obter-se o nível E nesta categoria.

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **Categoria 1 "Relação do edifício com seu entorno"**
Gestão de águas pluviais no terreno, redução de impermeabilização de superfícies
- **Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Escolha de equipamentos economizadores de água em conformidade com seu PSQ ou cujas características sejam verificadas (referência técnica/controlado de recebimento)
- **Categoria 7 "Manutenção – Permanência do desempenho ambiental"**
Necessidade de equipamentos para monitorar e gerenciar os consumos de água, bem como para reduzir o desperdício e os vazamentos; manutenção do sistema de tratamento de esgoto não coletivo, se existir; a atividade de limpeza e de conservação é igualmente consumidora de água
- **Categoria 14 "Qualidade sanitária da água"**
Risco sanitário vinculado à presença de uma rede de água pluvial e de um sistema de tratamento de esgoto 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 dos ocupantes**

Presença de documentos específicos (placas afixadas, manuais, etc.) informando os usuários (paciente, funcionários e residentes) da presença de um sistema economizador de água e de um sistema de tratamento de esgoto não coletivo (se existir) e das instruções a serem seguidas.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES BIBLIOGRÁFICAS E

- [A] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2007). NBR 15527:2007 - Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos.
- [B] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1997). NBR 13969:1997. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.
- [C] WILKEN, Paulo Sampaio. Engenharia de drenagem superficial. São Paulo: CETESB, 1978. 477p.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS DO

- [D] Claude François, Bruno Hilaire – Guide pour les économies d'eau – Cahier du CSTB n°3361, livraison 422 – Septembre 2001 – 32 pages.
- [E] Lieutenant-Colonel AITHOCINE et Assistant LE PODER – Assainissement: Conception – Ecole Supérieure de Génie Militaire – 1994.
- [F] Savoir gérer les eaux de ruissellement – Une introduction aux principes de gestão des eaux pluviales - <http://www.ene.gov.on.ca/cons/4328-fr.htm>.
- [G] Direction Générale de la Santé – Position sanitaire relative à l'utilisation des eaux de pluie pour des usages domestiques – 2 Mars 2006.
- [H] Norma EN 1717 - Proteção contra a contaminação de água potável nas instalações hidráulicas e requisitos gerais dos dispositivos aptos a prevenir a contaminação por refluxo. 2000.
- [I] Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectifs
- [J] Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des águas servidas des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO₅

5.1

REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL

Introdução

A água potável em edifício pode ser economizada de quatro formas:

- Limitar seu uso apenas para “alimentação” (bebida, preparação de alimentos, lavagem de louça) e “higienização corporal” (lavatório, chuveiro, banheira, lavagem de roupa). E, para os “outros” tipos de usos (descargas de bacias sanitárias, lavagem de pisos e de veículos, irrigação de horta,), podem ser utilizadas águas não provenientes da rede pública de água potável. Uma das soluções mais praticadas é o aproveitamento de águas pluviais. Esta solução apresenta duas vantagens: contribuir para a economia de água potável e para a hidrologia urbana local (via gestão da retenção).

O uso de água não potável (sobretudo de águas pluviais) deve, contudo, respeitar as condições mínimas descritas a seguir:

Disposições mínimas em redes externas ao edifício:

- Sistemas de coleta e de utilização de água pluvial separados do sistema de suprimento e distribuição de água potável para os edifícios;
- Sistemas de coleta e de utilização de água pluvial em conformidade com a NBR 15527:2007 [A], além de evitar os riscos de conexão cruzada, sanitários (refluxo de água) e de afogamento, privilegiando o uso de materiais inertes e dispositivos de evacuação.

Disposições mínimas em rede interna dupla (água potável e água pluvial):

- Separação e distinção das redes;
- Inviolabilidade do sistema de água não potável;
- Separação total entre o sistema de água de água pluvial e a rede de água potável caso a alimentação auxiliar seja realizada pela rede de água potável (conforme norma EN 1717 [M]);
- No interior dos edifícios, os pontos de utilização de água pluvial, exceto os que alimentam as bacias sanitárias, devem ser instalados apenas em áreas técnicas ou em pontos de utilização de uso restrito; tais pontos devem ser diferenciados e somente operados por uma pessoa habilitada;
- A conservação das instalações deve ser controlada por uma empresa ou profissional de terceira parte;
- Informação, rastreabilidade e análise de monitoramento.

NOTA: A vigilância quanto ao risco sanitário ligado à presença de uma rede dupla é abordada na Categoria 14 “Qualidade sanitária da água”, especificamente no item 14.2 “Organização e proteção de redes hidráulicas”. Na França, é ainda obrigatório se obter uma autorização expressa para tanto de uma DDASS - Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales.

- Instalar componentes economizadores de água considerando as atividades dos usuários no edifício (hábitos e motivações): esses componentes visam reduzir os volumes de água utilizados para um dado uso.
- Sensibilizar os usuários para as práticas de conservação de água: as ações de sensibilização podem atuar na frequência de utilização e também na garantia do uso adequado dos componentes economizadores.

Na fase de concepção, o empreendedor não dispõe, contudo, de uma grande margem de influência, e as ações de sensibilização são da competência mais especificamente do responsável pela gestão do empreendimento, o qual se torna responsável pela transmissão de recomendações ao responsável pelo gerenciamento do uso e operação do edifício. Este ponto deve ser abordado pelo Manual de uso e operação do Edifício, tratado no referencial do SGE (Anexo A.7)

- Verificar os consumos de água a fim de limitar os desperdícios e os vazamentos. O empreendedor pode influenciar este desafio utilizando os meios e os equipamentos que permitam assegurar este acompanhamento na fase de uso e operação. Este ponto é tratado na Categoria 7 "Manutenção - Permanência do desempenho ambiental".

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>5.1.1. Limitar as vazões de utilização Presença de redutores de pressão:</p> <ul style="list-style-type: none"> caso a pressão seja maior que 300 kPa para outros tipos de edifícios 	B	
<p>5.1.2. Instalação de sistemas economizadores Instalação de sistemas economizadores ⁽¹⁾ nos seguintes pontos de consumo : descargas de bacias sanitárias, chuveiros e torneiras .</p> <p>Presença de sistemas economizadores com as seguintes vazões limites:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chuveiros: 12 l/min Torneiras: 8 l/min <p>Garantia de um percentual de redução anual do consumo de água potável justificado ⁽²⁾</p> <p>Presença de sistemas economizadores com as seguintes vazões limites:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chuveiros: 10 l/min Torneiras: 6 l/min <p>Garantia de um percentual de redução anual do consumo de água potável justificado ⁽²⁾</p>	B S E	2
<p>5.1.3. Limitar o uso de água potável</p> <p>Implantação de um sistema de recuperação de águas pluviais para os usos que não necessitem das características de potabilidade. ^{(3) (4)}</p> <p><i>Implantação de um sistema de reciclagem de águas servidas cinzas para os usos que não necessitem das características de potabilidade. ^{(3) (4)}</i></p>	E E	4 4
<p>5.1.4. Garantir economia de água potável para irrigação dos espaços verdes e limpeza das áreas</p> <p>Em caso de recuperação de águas pluviais, respeitar os requisitos regulamentares.</p> <p>Medidas justificadas e satisfatórias para economizar água potável para irrigação dos espaços verdes e limpeza das áreas: 20% de economia de água potável caso o desempenho em 5.1.2 seja E E OU 40 % de economia de água potável caso o desempenho em 5.1.2 seja inferior a E. ⁽⁵⁾</p>	B E	5
<p>5.1.5. Limitar o consumo de água nos sistemas de energia ou nos sistemas específicos relacionados ao próprio negócio do comércio</p> <p>Medidas justificadas e satisfatórias para garantir uma economia de água nos sistemas de energia e ou nos sistemas específicos relacionados ao próprio negócio da loja.</p>	E	4

20% de economia de água potável caso o desempenho em 5.1.2 seja E OU 40 % de economia de água potável caso o desempenho em 5.1.2 seja inferior a E. ⁽⁶⁾		
---	--	--

(1) Acções a serem tomadas:

- Identificar as atividades consumidoras de água potável (incluindo as atividades de conservação e manutenção).
- Identificar os pontos de utilização e equipamentos consumidores de água potável.
- Instalar sistemas economizadoras de água em certos equipamentos.

Ver a nota 1, a seguir, com exemplos de sistemas economizadores de água.

(2) Acções a serem tomadas:

Trata-se aqui de iniciar uma avaliação sobre a água potável partindo de um projeto convencional, tal qual o empreendedor o executaria se não dedicasse atenção particular à economia de água:

- Identificar as atividades consumidoras de água potável (incluindo as atividades de conservação e manutenção).
- Identificar os pontos de utilização e equipamentos consumidores de água potável.
- Calcular os consumos anuais de cada equipamento (a partir da experiência ou de referências bibliográficas: ver as notas 2 e 3).
- Calcular o consumo anual total.
- Analisar os consumos anuais de cada ponto de utilização e de cada equipamento com o objetivo de identificar os pontos críticos de consumo de água e, dentre eles, aqueles passíveis de se obterem maiores impactos de redução.
- Para os diferentes equipamentos, escolher as soluções economizadoras adequadas (incluir o uso da água não potável) para reduzir os volumes de água consumidos por uso, e definir a porcentagem de redução de consumo realizada por equipamento (justificar, sobretudo, por meio da documentação técnica de cada equipamento).
- Calcular o consumo anual total após a avaliação sobre a economia de água potável.

(3) Caso o projeto não considere o uso de água não potável para os "outros" tipos de usos, o nível E pode mesmo assim ser atingido se o empreendedor:

a) Justificar um dos elementos seguintes:

- Relação custo-benefício pouco interessante.
- Risco sanitário muito importante em relação à competência do serviço técnico que intervirá na rede de água na fase de uso e operação.
- Limitação técnica (por exemplo, baixa intensidade pluviométrica, ou uma distribuição pluviométrica pouco favorável para os usos considerados para água pluvial).
- Limitação de projeto (por exemplo, superfícies de coleta de águas pluviais insuficientes para assegurar o volume necessário).

b) Demonstrar que o uso de água não potável "foi compensado" por outras ações mais importantes que visam à economia do recurso natural "água".

(4) O desempenho em relação a este critério será objeto de um "ponto de vigilância" e será regularmente examinado pela Fundação C. A. Vanzolini.

(5) Ambas as situações garantem um equilíbrio entre a economia de água potável nos sanitários e nos outros usos, o objetivo, no entanto, é a economia global dos recursos hídricos.

Trata-se, portanto, de garantir a realização de uma reflexão sobre a água potável, partindo de um projeto usual, tal qual o empreendedor o executaria se não dedicasse atenção particular à economia de água:

- Identificar as atividades consumidoras de água potável (incluindo as atividades de conservação e manutenção).
- Identificar os pontos de utilização e os equipamentos consumidores de água potável.
- Calcular os consumos anuais de referência para cada equipamento (a partir da experiência ou de referências bibliográficas; no caso de uso de referências bibliográficas, as fontes de dados devem ser fornecidas).
- Avaliar o consumo anual total de referência.
- Analisar os consumos anuais de cada ponto de utilização e de cada equipamento com o objetivo de identificar os pontos críticos de consumo de água e, dentre eles, aqueles passíveis de se obterem maiores impactos de redução.
- Para os diferentes equipamentos, escolher as soluções economizadoras adequadas (incluir o uso da água não potável) para reduzir os volumes de água consumidos por uso, e definir a porcentagem de redução de consumo realizada por equipamento (justificar, sobretudo, por meio da documentação técnica de cada equipamento).
- Calcular o consumo anual total nos sanitários da área de vendas após a avaliação sobre a economia de água potável.

As medidas justificadas tomadas podem, por exemplo, serem as seguintes:

- Desenvolvimento de espaços verdes pouco consumidores de água;
- Sistema de irrigação que considere a pluviometria ou que seja automático;
- Recuperação de águas de chuva e sua utilização para irrigação e/ou limpeza de áreas;
- Etc.

(6) Ambas as situações garantem um equilíbrio entre a economia de água potável nos sanitários e nos outros usos, o objetivo, no entanto, é a economia global dos recursos hídricos.

Trata-se, portanto, de garantir a realização de uma reflexão sobre a água potável, partindo de um projeto usual, tal qual o empreendedor o executaria se não dedicasse atenção particular à economia de água:

- Identificar as atividades consumidoras de água potável (incluindo as atividades de conservação e manutenção).
- Identificar os pontos de utilização e os equipamentos consumidores de água potável.
- Calcular os consumos anuais de referência para cada equipamento (a partir da experiência ou de referências bibliográficas; no caso de uso de referências bibliográficas, as fontes de dados devem ser fornecidas).
- Calcular o consumo anual total de referência.
- Analisar os consumos anuais de cada ponto de utilização e de cada equipamento com o objetivo de identificar os pontos críticos de consumo de água e, dentre eles, aqueles passíveis de se obterem maiores impactos de redução.
- Para os diferentes equipamentos, escolher as soluções economizadoras adequadas (incluir o uso da água não potável) para reduzir os volumes de água consumidos por uso, e definir a porcentagem de redução de consumo realizada por equipamento (justificar, sobretudo, por meio da documentação técnica de cada equipamento).
- Calcular o consumo anual total após a avaliação sobre a economia de água potável.

As medidas justificadas tomadas podem, por exemplo, serem as seguintes:

- Sistemas técnicos alternativos que não utilizem água;
- Climatização a ar;
- Etc.

NOTA1 (indicativa): Exemplos de soluções economizadoras de água

USO	SOLUÇÕES ECONOMIZADORAS DE ÁGUA
Bacias sanitárias	Volumes de descarga inferiores a 6,0 litros (volume nominal) e com sistema de dupla descarga (ou interrompíveis)
	Aproveitamento de água pluvial
Lavatórios	Torneira com fechamento automático (hidromecânico)
	Torneira eletrônica (sensor de presença)
	Misturador com restritor ou com registro regulador de vazão
Chuveiros	Misturador com restritor ou com registro regulador de vazão
Irrigação das áreas verdes e limpeza das áreas comuns	Aproveitamento de água pluvial (em função da magnitude das áreas verdes)

NOTA 2 (indicativa): Exemplos de consumos de água

Valores médios de hospitais brasileiros

NOTA 3 (indicativa): Tabela de consumo de água potável

As diferentes ações relativas à redução do consumo da água potável podem ser agrupadas em um documento único como o apresentado a seguir (para as fases de concepção e execução da obra). Este quadro pode servir ao mesmo tempo de apoio para a concepção e de memória de cálculo de consumos de água.

	CÁLCULO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL DE REFERÊNCIA (sem considerar redução de consumo de água)						ANÁLISE DA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA	
	UF	Consumo/uso	Freqüência/UT	Nº de UT	Nº de UF	Consumo/ano	% redução	Consumo/ano
AMBIENTE A:								
Equipamento A1:								
Equipamento A2:								
AMBIENTE B:								
Equipamento B1:								
Equipamento B2:								
Etc.								

TOTAL

REDUÇÃO DO PROJETO

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

Corresponde ao tipo de usuário que vai utilizar o equipamento sanitário.
1 paciente - 1 externo - 1 funcionário

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

Dia - Semana - Mês

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

Cálculo do consumo anual por equipamento (CA):

$$CA = \left[\frac{(\text{consumo por uso}) \times (\text{frequência de utilização por unidade de tempo}) \times (\text{número de unidades de tempo por ano})}{\text{número de unidades funcionais}} \right]$$

Em hospitais, o indicador de consumo normalmente é dado em l/leito/dia

Exemplo:

Cálculo do consumo anual de água de bacias sanitárias (volume nominal de descarga = 6 litros) em um edifício de escritórios com 12 pavimentos e 6 escritórios por pavimento. Cada escritório dispõe de 2 bacias sanitárias.

Dados:

- bacias sanitárias com volume nominal de descarga de 6 litros operam com 6,8 litros.
- População: 4 funcionários por escritório, portanto 288 funcionários.
- Frequência de utilização: 3/funcionário/dia.

$$CA = \left[\frac{(\text{consumo por uso}) \times (\text{frequência de utilização por unidade de tempo}) \times (\text{número de unidades de tempo por ano})}{\text{número de unidades de funcionais}} \right]$$

$$CA = [(6,8 \times 3 \times 235)] \times 288$$

$$CA = 13.806.672 \text{ litros} = 13,81 \text{ m}^3$$

Assim, o consumo anual de água proveniente das bacias sanitárias corresponde a 13,81 m³.

5.2

OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Introdução

Esta temática é tratada na Categoria 1 “Relação do edifício com o seu entorno” essencialmente sobre a estratégia global de gestão de águas pluviais. Nesta subcategoria, o objetivo é avaliar mais detalhadamente o desempenho das disposições consideradas para gerir as águas pluviais. Na escala micro-urbana (zona de intervenção urbana ou terreno), a gestão de águas pluviais consiste em limitar o seu escoamento com os propósitos de:

- Prevenir o risco de inundação nas zonas críticas,
- Reduzir a poluição difusa.

A gestão de água pluvial é, sobretudo, condicionada pelo conhecimento do contexto do empreendimento: área rural ou urbana; densidade; intensidade pluviométrica; redes existentes; natureza da água; poluições potenciais; usos previstos; etc. A maior parte destas informações é obtida durante a análise do local do empreendimento (cf. referencial do SGE, anexo A.1).

Para otimizar as opções de implantação, o empreendedor pode intervir em três parâmetros:

- A **retenção**: reter a água após a chuva a fim de assegurar um escoamento controlado quer no meio natural quer no sistema de drenagem público;
- A **infiltração**: favorecer a percolação de águas pluviais nos solos a fim de manter tanto quanto possível o ciclo da água;
- O **tratamento**: recuperar as águas que escoaram sobre superfícies com risco de poluição (estacionamento, zonas de circulação de veículos, etc.) e tratá-las em função da sua natureza antes do descarte.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>5.2.1. Gestão da retenção: Vazão de escoamento após a implantação do sistema projetado</p> <p>Reflexão otimizada sobre a retenção e disposições tomadas para favorecer ao máximo a retenção das águas após chuvas e tempestades, de modo a favorecer o descarte gradual da água, seja no meio natural seja na rede pública. Medidas justificadas e satisfatórias.</p> <hr/> <p>A partir da reflexão acima, vazão de escoamento após a implantação do edifício ⁽¹⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inferior ou igual à vazão inicial ⁽²⁾, ou inferior ou igual à vazão de escoamento imposta pela regulamentação local. • Inferior a 50% da vazão de escoamento inicial ou da vazão de escoamento imposta pela regulamentação local. 	<p>B</p> <p>B</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>5</p> <p>10</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Escoamento zero. 		
<p>5.2.2. Gestão da infiltração: coeficiente de impermeabilização Reflexão otimizada sobre a infiltração, e medidas tomadas para favorecer ao máximo a percolação das águas de chuva no solo a fim de manter o máximo possível o ciclo natural da água. Medidas justificadas e satisfatórias.</p> <p>Para os locais pouco urbanizados, coeficiente de impermeabilização ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ após a implantação do sistema projetado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 70% a 80% ▪ 60% a 70% ▪ < 60% <p>Para os locais fortemente urbanizados, percentagem de melhoria do coeficiente de impermeabilização do estado existente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ < 2% ▪ 2 à 10% ▪ > 10% 	<p>B</p> <p>B S E</p> <p>B S E</p>	<p>5</p> <p>5</p>
<p>5.2.3. Tratamento das águas de escoamento poluídas Identificação dos tipos de superfícies sobre as quais as águas podem escoar</p> <p>E Se uma poluição potencial for identificada, medidas tomadas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperar e pré-tratar* estas águas de escoamento antes de descartá-las e em função de sua natureza ⁽⁵⁾, • Garantir um abatimento quantitativo em termos de poluição* (especialmente em material em suspensão) das águas de escoamento antes de descartá-las e em função de sua natureza. Fornecer uma nota justificativa. ; • Garantir o tratamento no local das águas pluviais poluídas por meio de um sistema alternativo. 	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>5</p>

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

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

onde Q (L/s): *vazão de escoamento*

C : *coeficiente de escoamento superficial*

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

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

A (ha): *área de contribuição*

(cf. Referências **[C]** e **[E]** para a determinação dos coeficientes C e k : ver anexo desta categoria).

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

(2) Precisões sobre o estado existente:

Basear-se na análise do local (cf. Anexo A.1 do SGE) para identificar a situação inicial em termos de coeficiente de impermeabilização. No caso de um terreno sobre o qual construções foram demolidas com o propósito de uma reconstrução, mesmo que esta reconstrução tenha demorado, a situação existente é a correspondente ao terreno com as suas antigas construções e não a de um terreno natural.

(3) Cálculo do coeficiente de impermeabilização

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

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

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

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

Nota: Determinação de superfícies impermeáveis

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

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

Para saber mais sobre os sistemas de infiltração: Referência [1].

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

(5) Distinguem-se quatro tipos de superfícies sobre as quais as águas podem escoar:

- superfícies gramadas;
- superfícies não gramadas tendo um coeficiente de impermeabilização baixo;
- superfícies impermeáveis sem poluição significativa (telhado convencional);
- vias e áreas contendo atividades poluidoras (estacionamento, zonas de circulação de veículos, etc.).

As águas que escoam sobre este último tipo de superfície devem ser obrigatoriamente recuperadas (armazenamento em bacia de retenção) e tratadas de acordo com a sua natureza (gradeamento, separador de óleo, filtros de areia).

5.3

GESTÃO DAS ÁGUAS SERVIDAS

Introdução

Em termos de tratamento das águas servidas oriundas da operação de edifícios, duas situações se apresentam: o empreendimento é ligado à rede pública de esgoto sanitário e, neste caso, o saneamento visa exclusivamente garantir a presença dos pré-tratamentos necessários antes do descarte, ou o empreendimento implanta um sistema de tratamento de esgoto não-coletivo (individual).

Nesta última situação, a tabela 1 da NBR 13969:1997 indica faixas prováveis de remoção dos poluentes conforme o tipo de tratamento [B], expressas pelos parâmetros $DBO_{5,20}$ - Demanda Bioquímica de Oxigênio (de 5 dias, a 20°C), DQO - Demanda Química de Oxigênio, SNF - Sólidos Não Filtráveis ou Sólidos em Suspensão, Sólidos sedimentáveis, Nitrogênio amoniacal, Nitrato, Fosfato e Coliformes fecais, em função do processo de tratamento. O empreendedor deve adotar no mínimo como parâmetros de controle o SNF e o $DBO_{5,20}$, buscando soluções que permitam atender os limites impostos pela NBR 13969:1997 quanto ao tratamento individualizado.

O presente referencial visa recompensar o recurso a um sistema de saneamento inovador. Por esta razão, não há nível BOM nem SUPERIOR para esta categoria de preocupação: a escolha de conceber tal sistema inovador já denota uma excelente prática. É importante notar que os empreendimentos que podem implantar tais sistemas (possuidores de área de terreno suficiente) podem almejar o nível EXCELENTE sem recorrer ao uso de águas pluviais nos sanitários. Para tanto, deve ser concebido um sistema de saneamento inovador que permita o reuso da água tratada assim como uma otimização da gestão de águas pluviais no terreno.

A concepção de um sistema de saneamento inovador deve respeitar as exigências regulamentares da NBR 13969:1997 que fixam as prescrições técnicas aplicáveis aos sistemas de tratamento de efluentes [B].

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>5.3.1. Identificar e pré-tratar as águas servidas</p> <p>Identificação dos tipos de águas servidas presentes no terreno.</p> <p>Medidas tomadas para recuperar e pré-tratar as águas servidas antes de descartá-las e em função de sua natureza.</p> <p>Compromisso em respeitar a regulamentação vigente.</p>	B	

<p>5.3.2. Tratar os efluentes no próprio terreno</p> <p>No caso da não utilização do saneamento público, medidas tomadas para tratar regularmente as águas servidas antes do descarte.</p> <p>Realizar um estudo de viabilidade * para a instalação de um sistema de saneamento inovador para o tratamento no local das águas servidas.</p> <p><u>Para o caso em que estudos demonstrem vantagens ambientais em relação ao uso da rede pública</u>, garantir o tratamento no local das águas servidas por meio de um sistema de saneamento alternativo inovador cuja concepção esteja em conformidade com a regulamentação e satisfaça as normas de rejeitos regulamentares.</p> <p>E Justificativas do modo de concepção deste sistema ⁽¹⁾</p> <p>E Consideração na concepção do sistema a respeito de incômodos causados aos usuários e à vizinhança. Medidas justificadas e satisfatórias para minimizar tais incômodos.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>5</p>
<p>5.3.3. Reciclar as águas servidas</p> <p>Realizar um estudo de viabilidade * para a reciclagem das águas servidas tratadas em pontos de utilização que não necessitem de características de potabilidade (irrigação, lavagem de pisos, etc.)</p> <p>Reciclar as águas servidas tratadas em pontos de utilização que não necessitam de características de potabilidade (irrigação, lavagem de pisos, etc).</p> <p><i>Reciclar as águas servidas tratadas em pontos de utilização que necessitam de características de potabilidade.</i></p>	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>5</p> <p><i>Versões futuras do referencial</i></p>

* Se aplicável. Caso contrário, nota justificativa demonstrando a impossibilidade de instalação de tal sistema.

(1) Exemplo de sistemas de saneamento inovadores:

- **Tanques com algas microscópicas:** modalidade de tratamento composta de diversos tanques em série, sendo um tanque de purificação biológico aeróbio, cujo dimensionamento depende da carga recebida.
- **Lagunage:** princípio de purificação a partir de vegetação combinada com diversos ecossistemas aquáticos, o qual associa uma cascata sucessiva de espaços livres (tanques com algas microscópicas) e de espaços plantados (tanques com algas macroscópicas), e utilizando as capacidades depuratórias de diversos substratos (vegetais e microorganismos).
- **Depuração sobre leitos de *Phragmites australis*** (em português macrófitas emergentes e em francês *roseaux*): técnica de purificação biológica a partir de culturas de plantas do tipo *Phragmites australis* em suportes finos.
- **Micro-estações de purificação:** análogo a uma estação de purificação padrão, mas em modelo reduzido. Baseia-se no princípio da purificação biológica por microorganismos, seja em modo aeróbio, seja em modo anaeróbio, seja em modo misto. Ela pode ser tanto por "barro" ou massas ativadas (cultura livre de microorganismos) quanto por biomassa fixada (cultura de biomassa fixas sobre suportes).
- **Depuração héliobiológica 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 reduzidos, no interior de reservatórios com paredes transparentes.

Nota: A fossa séptica não é considerada como um sistema de saneamento inovador.

ANEXO DA CATEGORIA 5: Determinação dos coeficientes C e k [C] e [E]

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

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

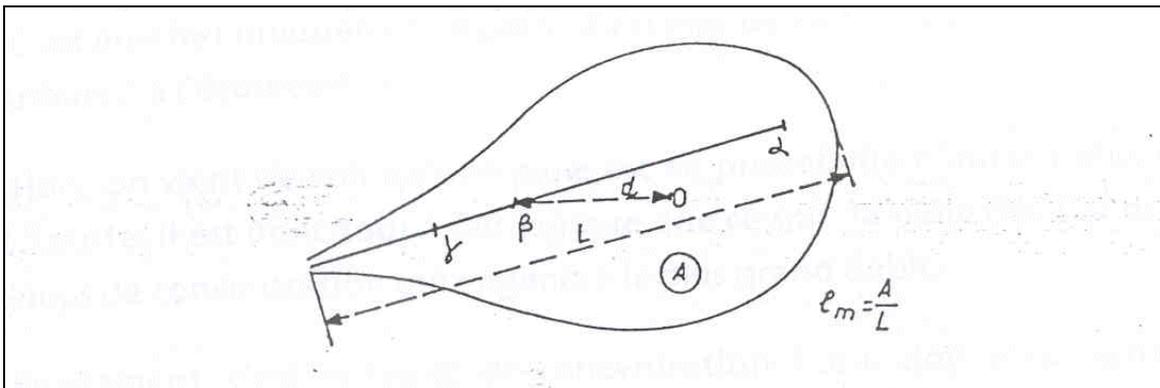
As áreas drenadas são decompostas em superfícies parciais (telhados, calçadas, etc.) às quais são aplicados os seguintes coeficientes elementares:

- superfícies totalmente impermeabilizadas (coberturas, vias e calçadas)	0,9
- vias pavimentadas com componentes com juntas largas	0,6
- vias de macadame sem alcatrão	0,35
- caminhos em cascalhos ou brita	0,2
- superfícies arborizadas	0,05

O método pode, contudo, ser utilizado sem decomposição de áreas parciais utilizando os coeficientes médios seguintes, no passado adotados pela Prefeitura Municipal de São Paulo [C]:

- zona de edificação muito densa (partes centrais densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas)	0,70 a 0,95
- zona de edificação não muito densa (partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitação, mas com ruas e calçadas pavimentadas)	0,60 a 0,70
- zona de edificação com poucas superfícies livres (partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas)	0,50 a 0,60
- zona de edificação com muitas superfícies livres (partes residenciais tipo Cidade-Jardim e com ruas macadamizadas ou pavimentadas)	0,25 a 0,50
- de subúrbio com alguma edificação (partes de arrebaldes e subúrbios com pequena densidade de construções)	0,10 a 0,25
- de praças, parques e campos de esporte (partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação)	0,05 a 0,2
- zonas industriais [D]	0,20 a 0,30

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



Esquema para a determinação do coeficiente de minoração k.

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

- da distância d do ponto β (situado à montante do trecho da rede estudada, que vai de β a γ) ao ponto O que pode ser considerado como o centro da bacia considerada;
- do comprimento total L desta bacia, de montante à jusante;
- da largura média I_m desta bacia, ou seja, a largura do retângulo de mesma área da superfície A da bacia e que tenha como maior dimensão o comprimento L .

Tabela – Determinação do coeficiente de minoração k.

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



6

GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DOS PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

A problemática da gestão de resíduos consiste, essencialmente, nas ações tomadas durante a fase de uso e operação do edifício, fase em que estes resíduos são gerados pelas diversas atividades presentes no edifício e no terreno como um todo, que são desdobramentos das seguintes de atribuições, segundo a Anvisa RDC 50/2002. As quatro atribuições que constituem funções diretamente ligadas à atenção e assistência à saúde são:

- Prestação de atendimento eletivo de promoção e assistência à saúde em regime ambulatorial e de hospita-dia;
- Prestação de atendimento imediato de assistência à saúde;
- Prestação de atendimento de assistência à saúde em regime de internação;
- Prestação de atendimento de apoio ao diagnóstico e terapia;
- Etc.

O desafio ambiental associado à gestão dos resíduos gerados pelas atividades é o de limitar a produção dos resíduos finais. Para tanto, convém adotar disposições que garantam a separação dos resíduos durante a fase de uso e operação, tendo em vista uma revalorização ótima e integrada às cadeias locais de reaproveitamento de resíduos (reuso ou reciclagem).

Outro desafio da gestão de resíduos de uso do edifício é a qualidade intrínseca do sistema: não apenas o sistema garante a funcionalidade e o conforto para os ocupantes do edifício, mas constitui, igualmente, uma garantia da eficácia das medidas tomadas para a revalorização ótima dos resíduos.

A principal regulamentação em que esta categoria está fundamentada é a Anvisa RDC nº 306/2004 que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.



6.1. Otimização da valorização dos resíduos gerados pelas atividades de uso e operação do edifício

6.2. Qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação do edifício

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 6 _____

CATEGORIA 6	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 8 PONTOS
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	16

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS _____

- **Categoria 1 "Relação do edifício com o seu entorno"**
Implantação e acessibilidade à área de estocagem dos resíduos e de compostagem dos resíduos orgânicos.
- **Categoria 12 "Qualidade sanitária dos ambientes"**
Condições de higiene específicas dos locais de estocagem e dos equipamentos de manuseio e transporte.

INTERAÇÕES COM O SGE _____

- **Anexo A.7 – Manual de uso e operação do edifício**
Transmitir, ao proprietário e ao responsável pelo gerenciamento do uso e operação do empreendimento, as informações para o planejamento dos resíduos de uso e operação do edifício (natureza, categoria, quantidades, fluxo, cadeias locais de reaproveitamento de resíduos, custos).
- **Anexo A.8 – Documentos de sensibilização dos ocupantes**
Prever os documentos a disponibilizar nas áreas comuns e privativas com a finalidade de sensibilizar os pacientes / residentes para a triagem dos resíduos (documentação geral, placas fixadas próximas aos dispositivos de triagem ...).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS REGULAMENTARES _____ E

- [A] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **RDC 306 - Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília. 7 de dezembro de 2004.
- [B] CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem: <http://www.cempre.org.br>
- [C] NBR 10004. Resíduos Sólidos: Classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 2004

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS _____

- [C] Guide pratique "Habitat collectif: mettre en œuvre ou développer la collecte sélective", édité par l'ADEME, Eco-Emballages, l'Association des Maires de France et l'Union nationale HLM en juin 2001
- [D] Lexique resíduos: http://www.mines.u-nancy.fr/wwwenv/lexiques/lexique_dechet.htm

6.1

OTIMIZAÇÃO DA REVALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS PELAS ATIVIDADES DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

Introdução

A revalorização dos resíduos consiste em reintroduzir, a totalidade ou uma parcela dos resíduos gerados, de volta ao circuito econômico com a finalidade de:

- Revalorização do material:
 - Reuso: mesma utilização da primeira aplicação.
 - Reutilização: uso diferente da primeira aplicação.
 - Reciclagem: Reintrodução direta do material em seu próprio ciclo de produção, substituindo total ou parcialmente a matéria prima nova.
 - Regeneração: reposição ao resíduo as suas características originais que permitam a sua utilização em substituição a uma matéria prima nova.
- Revalorização energética (por incineração): recuperação das calorias por combustão.
- Revalorização orgânica (ou compostagem): fermentação dos resíduos orgânicos e minerais.

O empreendedor pode influenciar na destinação dos futuros resíduos de uso e operação do edifício por meio de suas escolhas de concepção, as quais poderão:

- Condicionar o volume de resíduos que poderão ser separados ou triados: natureza, número e área dos diferentes locais e setores de acondicionamento de resíduos (tanto no interior dos edifícios quanto nas áreas externas do terreno),
- Favorecer, em maior ou menor intensidade, a implantação das rotinas de separação dos resíduos, estimulando a triagem na fonte geradora, em particular pelos pacientes / residentes dos edifícios,
- Reduzir a produção de resíduos na fonte por meio de escolhas de concepção adequadas,
- Favorecer a reutilização e o beneficiamento dos resíduos, inclusive dos resíduos de compostos orgânicos.

Do mesmo modo, para que estas escolhas possam estimular ao máximo a revalorização dos resíduos, o empreendedor deverá identificar a produção futura dos resíduos gerados pelas atividades de uso e operação do edifício.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>6.1.1. Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação do edifício com a finalidade de valorizá-los ao máximo</p> <p>Elaboração do Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS) em conformidade com a Anvisa RDC nº306/2004.</p> <p>Classificação dos resíduos de uso e operação por sua natureza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação das atividades presentes nos edifícios e seu terreno: atividades de higiene, alimentação, limpeza, manutenção, de escritório, etc. ▪ Identificação detalhada dos resíduos gerados em cada uma destas atividades desenvolvidas nos edifícios e seu terreno. ▪ Classificação dos resíduos de uso e operação nos grupos A(1 a 5), B, C, D e E, conforme a Anvisa RDC 307/2004. <p>Estímulo à valorização:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação das possíveis cadeias locais de reaproveitamento de resíduos e, a partir 	B	

6.2

QUALIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO DOS
RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

Introdução

A qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação do edifício está condicionada por sua capacidade de:

- Estimular e facilitar a contribuição dos diferentes intervenientes (usuários e pessoal de limpeza), disponibilizando espaços adequados e de qualidade (estocagem e circulação), e os meios que assegurem a salubridade destas áreas para resíduos.
- Facilitar a coleta e a triagem, otimizando o posicionamento das diferentes áreas de resíduos e seus circuitos (coleta, agrupamento, retirada).
- Garantir a sua permanência ao longo de todo o ciclo de vida do edifício, antecipando suas evoluções futuras (conforme categoria 2) e as das cadeias locais de reaproveitamento de resíduos disponíveis.
- Considerar os incômodos ocasionados aos pacientes e aos residentes, durante as escolhas de concepção para o sistema de gestão de resíduos de uso e operação do edifício, com a finalidade de minimizá-los.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>6.2.1. Disposições arquitetônicas para facilitar a gestão dos resíduos Disposições básicas para a gestão de resíduos de uso e operação do edifício:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Presença de locais e setores para resíduos adaptados ao contexto da operação e corretamente dimensionados (para a estocagem, o agrupamento e a retirada)▪ Facilidade de acesso aos locais e setores de resíduos. <p>Otimização dos locais e setores de resíduos:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Facilidade de circulação no interior dos locais e setores de resíduos.▪ Organização do terreno para adaptado às boas condições de circulação e retirada dos resíduos.▪ Previsão de meios para a limpeza dos locais, setores e equipamentos (alcance da água, áreas para lavagem, etc.). <p>Proteção contra o vento e a chuva nos setores para resíduos externos. <i>Exemplos de disposições:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Áreas externas sobre superfícies estanques ou providas de contenção- Gestão dos efluentes da limpeza	B S S	
<p>6.2.2. Garantir a higiene e a segurança das áreas /zonas de resíduos Instalação de meios de limpeza dos locais, zonas e equipamentos de resíduos e otimização das condições de higiene, buscando minimizar os incômodos para os ocupantes (pacientes, funcionários e visitantes).</p> <p>Otimização das condições de higiene e limpeza dos setores de resíduos. <i>Exemplos de disposições:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Ventilação adequada dos setores de resíduos	B	

<p>- <i>Gestão dos efluentes de limpeza</i> - <i>Presença de um sifão no solo</i> - <i>Etc.</i></p> <hr/> <p>Em caso de zonas de resíduos externas Medidas tomadas para proteger do vento e da chuva eventuais áreas externas de estocagem de resíduos.</p>		
<p>6.2.2. Otimizar os circuitos dos resíduos de uso e operação e assegurar a permanência do sistema de gestão de resíduos de uso e operação</p> <p>Garantia de que a estocagem dos resíduos retirados com baixa frequência (por exemplo, os resíduos especiais ou os resíduos de equipamentos eletrônicos) não atrapalhe a gestão de resíduos de coleta mais regular.</p> <p>Reflexão sobre os circuitos dos resíduos de uso e operação (coleta, agrupamento, retirada) com a finalidade redução nos incômodos causados aos usuários. <i>Exemplos de disposições:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Otimizar os pontos de entrega voluntária (coletores de baterias, por exemplo) de modo a estimular a colaboração dos usuários no descarte de seus resíduos.</i> - <i>Evitar a circulação repetida de resíduos (repetição entre os circuitos de coleta dos usuários e os circuitos de retirada pelo pessoal da limpeza).</i> - <i>Prever áreas de circulação funcionais e seguras.</i> <p>Reflexão sobre as evoluções potenciais do sistema de gestão de resíduos de uso e operação do edifício: <i>Exemplos de disposições:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Antecipar as evoluções futuras do edifício (conforme categoria 2).</i> - <i>Antecipar as futuras cadeias locais de reaproveitamento de resíduos e os futuros serviços de retirada de resíduos</i> - <i>Etc.</i> 	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>6.2.3. Otimizar os circuitos dos resíduos de uso e operação do edifício Medidas tomadas para distinguir os circuitos dos resíduos regulamentados dos outros circuitos de resíduos de uso e operação do edifício.</p> <p>E Isolar o fluxo de resíduos do fluxo de circulação.</p> <hr/> <p>Espaços destinados à preparação de alimentos Disposições** tomadas nos espaços destinados à preparação de alimentos para permitir a realização das diferentes tarefas envolvidas na elaboração dos pratos e alimentos. Disposições arquitetônicas justificadas e satisfatórias de modo a favorecer o atendimento às normas de higiene aplicáveis às atividades de preparação de alimentos.</p> <hr/> <p>Medidas tomadas para otimizar os circuitos dos resíduos de uso e operação (pré-coleta, coleta, agrupamento, retirada), considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma reflexão sobre os acessos aos locais e zonas de resíduos; ▪ Adaptação dos fluxos de resíduos aos demais fluxos de circulação do edifício; ▪ Posicionamento das zonas de triagem e pré-coleta. 	<p>B</p> <p>B</p> <p>S</p>	
<p>6.2.4. Assegurar a permanência do sistema de gestão de resíduos de uso e operação do edifício</p> <p>Medidas tomadas para permitir evoluções futuras do sistema de gerenciamento dos resíduos de uso e operação, antecipando as evoluções futuras do edifício.</p> <p>Medidas tomadas para permitir evoluções futuras do sistema de gerenciamento dos resíduos de uso e operação, antecipando as futuras cadeias locais de</p>	<p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p>

GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

6

valorização potencial de resíduos.		
------------------------------------	--	--

6.3

FAVORECIMENTO DA VALORIZAÇÃO DOS
RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

Introdução

A valorização dos resíduos das atividades na fase de uso e operação do edifício apenas é eficaz se a triagem for realizada a partir de sua geração, sendo assim, o empreendedor é capaz de influenciar esta triagem por meio da concepção arquitetônica mais adequada e por estímulos aos gestos de triagem.

Valorizar certos tipos de resíduos no próprio local do empreendimento (resíduos de vegetação ou orgânicos, por exemplo) é uma prática a ser encorajada nos casos em que estas valorizações sejam possíveis.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>6.3.1. Favorecer a triagem de resíduos na fonte geradora por meio de disposições arquitetônicas</p> <p>Resíduos regulamentados Disposições arquitetônicas* justificadas e satisfatórias para favorecer a triagem na fonte geradora dos resíduos regulamentados.</p> <hr/> <p>Resíduos não regulamentados Identificar os espaços nos quais a triagem de resíduos na fonte é uma preocupação</p> <p>E Para estes espaços identificados, medidas arquitetônicas* justificadas e satisfatórias para favorecer a triagem dos resíduos na fonte geradora.</p> <hr/> <p>Medidas arquitetônicas justificadas e satisfatórias para facilitar a triagem comum dos resíduos de uso e operação e dos resíduos de reformas ou de outros serviços diferenciados realizados no edifício</p> <p>E Garantir que esta triagem conjunta não perturbe os circuitos dos resíduos de uso e operação do edifício.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>6.3.2. Favorecer a redução do volume dos resíduos de uso e operação do edifício Medidas arquitetônicas tomadas para permitir uma redução do volume dos resíduos de uso e operação. Medidas justificadas e satisfatórias.</p>	<p>S</p>	

6.3.3. Estimular a triagem de resíduos na fonte Disposições justificadas e satisfatórias* (além das medidas arquitetônicas) para estimular a separação dos resíduos na fonte, no nível das zonas de triagem.	E	2
6.3.4. Favorecer a valorização no próprio local dos resíduos de uso e operação do edifício Disposições justificadas e satisfatórias para permitir a valorização de certos tipos de resíduos no próprio local, mas de forma a minimizar os incômodos aos ocupantes e vizinhança.	E	3

(*) Ou redação das prescrições no Caderno de Encargos da "Organização" para cada espaço existente.



MANUTENÇÃO

PERMANÊNCIA DO
DESEMPENHO
AMBIENTAL

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7

MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

Esta categoria preocupa-se com as atividades de conservação e de manutenção que permitem garantir, ao longo do tempo, os esforços empreendidos pelas outras categorias: limpeza, controle, reparos, substituição de elementos, etc.

Esta garantia é obtida pela boa manutenção do edifício e do conjunto formado pelos seus equipamentos (preventiva sistemática, preventiva ocasional ou corretiva).

Uma “boa” manutenção, sob o ponto de vista ambiental, apresenta 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 do desempenho; acesso a equipamentos e sistemas.

Para os aspectos relacionados à gestão ambiental da manutenção, ou seja, aos impactos ambientais e sanitários dos produtos e procedimentos de conservação / manutenção, esta categoria de preocupação é tratada conforme o SGE Anexo A.6 - Manual de conservação e de manutenção.

Esta categoria concentra-se nas disposições técnicas que visam manter o desempenho ambiental na fase de uso e operação. Trata-se de garantir que o desempenho ambiental previsto nas fases de programação e concepção tenha chance de se estender na fase de uso e operação do edifício. Para tanto, é conveniente antecipar algumas preocupações específicas das atividades do proprietário, dos usuários e do responsável pelo gerenciamento do uso e operação e integrá-las nas escolhas de concepção, bem como anteriormente nas exigências da programação.

Três preocupações são identificadas:

Preocupação 1: disponibilidade dos meios de acompanhamento e controle de desempenho

Esta preocupação constitui o cerne desta categoria.

- Aquecimento / Ventilação / Resfriamento (Categorias 4-8-11-13): medidores de energia setorizados – meios para o equilíbrio dos sistemas de energia – indicador de perda de carga dos filtros a ar (prevenção de entupimento) – sistemas de automação predial a partir de empreendimento de certo porte, etc.
- Iluminação (Categoria 10): medição – acompanhamento dos consumos – medição de iluminação – manutenção preventiva – conservação do edifício, etc.
- Água (Categorias 5 e 14): medidores de água setorizados - sistemas de detecção de vazamentos – meios para a realização de tratamento anti-incrustação, anticorrosão e antidesenvolvimento de microorganismos e para o controle de dosagens – meios para o equilíbrio dos sistemas de gestão da água, etc.

Preocupação 2: simplicidade de concepção e limitação dos 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 para possibilitar a intervenção em pontos específicos.
- Simplicidade dos produtos e equipamentos para garantir uma provisão facilitada de peças (isto é, sem grandes atrasos), ou para possibilitar as substituições padrão de peças.
- Horários de intervenção, se possíveis, fora dos períodos de ocupação (ação indicada no Manual de conservação e manutenção - anexo A.6 do SGE).

Preocupação 3: facilidade de acesso, para a garantia da 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 dos trabalhos, presença de iluminação, presença e distribuição de pontos de alimentação de energia, etc.

Estas preocupações devem ser tratadas nos diferentes sistemas de potencial impacto no desempenho do empreendimento:

- os sistemas de aquecimento e resfriamento (relacionados com as Categorias 4 e 8);
- os sistemas de ventilação (relacionados com as Categorias 4, 8, 11 e 13);
- os sistemas de iluminação (natural e artificial, relacionados com a Categoria 10);
- os sistemas de gestão da água (relacionados com as Categorias 5 e 14).

Nota: os sistemas de gestão dos resíduos de uso e operação são tratados na Categoria 6.



7.1. Permanência do desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento

7.2. Permanência do desempenho dos sistemas de ventilação

7.3. Permanência do desempenho dos sistemas de iluminação

7.4. Permanência do desempenho dos sistemas de gestão da água

7.5 Permanência do desempenho dos sistemas eletromecânicos

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 7 _____

CATEGORIA 7	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 22 PONTOS*
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	50

- * a escolha das preocupações a serem tratadas deve ser coerente com o empreendimento e o perfil de desempenho definido para a operação. Assim sendo,
- Se a categoria 4 e/ou a categoria 8 forem nível E, no mínimo 2 preocupações devem ser atendidas na subcategoria 7.1
 - Se a categoria 4 e/ou a categoria 8 e/ou a categoria 11 e/ou a categoria 13 forem nível E, no mínimo 2 preocupações devem ser atendidas na subcategoria 7.2
 - Se a categoria 10 for nível E, no mínimo 2 preocupações devem ser atendidas na subcategoria 7.3
 - Se a categoria 5 for nível E, no mínimo 2 preocupações devem ser atendidas na subcategoria 7.3

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS _____

A Categoria 7 é uma categoria transversal, pois do respeito às suas preocupações dependem a permanência do desempenho das outras categorias:

- **Categoria 1 "Relação do edifício com o 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 "Escolha integrada de 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 "Gestão da 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 "Gestão da 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 sanitária do ar"**
Acompanhamento do funcionamento da ventilação; qualidade do ar preservada durante das atividades de conservação / manutenção
- **Categoria 14 "Qualidade sanitária 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 de Qualidade Ambiental do edifício**
Implicação dos agentes da fase de uso e operação (na inexistência deles, alguém possuindo tais competências) nas fases de programação e de concepção.
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 concepção.
- **§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) e Manual de uso e operação do edifício (Anexo A.7) e Documentos de Sensibilização dos Ocupantes (Anexo A.8)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E REGULAMENTARES

- [A] ABRAFAC – Associação Brasileira de Facilities: <http://www.abrafac.org.br>
- [B] AURESIDE – Associação Brasileira de Automação Residencial: <http://www.aureside.org.br>
- [C] Tamaki, Humberto Oyamada. A medição seorizada como instrumento de gestão da demanda de água em sistemas prediais – estudo de caso: Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [D] Chatagnon N., Développement d'une méthode d'évaluation de la qualité environnementale des bâtiments au stade de la conception, Thèse de Doctorat, Université de Savoie, CSTB, 1999. Méthode ESCALE, voir module « maintenance ».
- [E] Guide ED289 de l'INRS "Maintenance e prévention des risques professionnels dans les projets de bâtiment" (1999).
- [F] Guide Uniclimate " Climatisation e santé" (1999).

- [G]** ENV 12097 "Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Prescriptions relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits".
- [H]** CERTU « Prendre en compte l'exploitation-maintenance dans la conduite d'opération d'investissement de bâtiment ». Ministère de l'Équipement, des Transports e du Logement. Centre d'Études, sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme e les Constructions Publiques.
- [I]** CEIAT « Qualité de l'air dans les installations aérauliques – guide pratique » (2004) (voir www.ceiat.fr).

7.1

PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE AQUECIMENTO E RESFRIAMENTO

Introdução

O posicionamento dos elementos técnicos dos sistemas de aquecimento e resfriamento, as dimensões dos acessos às áreas técnicas, a acessibilidade aos elementos técnicos, o dimensionamento dos elementos técnicos dos sistemas de aquecimento e resfriamento, as dimensões das zonas de execução dos trabalhos, a presença de iluminação, a presença e distribuição de pontos de alimentação de energia, etc. são os primeiros desafios que permitem facilitar as operações de manutenção e, assim, melhorar o desempenho ambiental global do empreendimento.

A simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas de aquecimento e resfriamento 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 constituem um segundo desafio que permite a intervenção específica nos pontos necessários, em equipamentos simples, robustos, permitindo proceder facilmente as substituições padrão de peças. Esta simplicidade permite economizar recursos em equipamentos e evita ter que se repensar freqüentemente nos sistemas técnicos presentes.

Enfim, o último desafio consiste na disponibilidade dos meios de acompanhamento e controle de desempenho dos equipamentos de aquecimento e resfriamento, a fim de limitar desvios de consumo e conseqüente desperdício de recursos. A associação do proprietário, usuário ou responsável pelo gerenciamento do uso e operação o mais cedo possível a partir da concepção, assim como uma primeira aproximação considerando os futuros contratos de conservação / manutenção, podem igualmente limitar o consumo futuro de recursos.

As especificidades em relação aos sistemas de aquecimento e resfriamento estão na grande variedade de locais a aquecer / resfriar e seus períodos de ocupação. O desafio é efetuar os zoneamentos dos diferentes locais do edifício e de tratar cada um deles da maneira mais adequada.

No programa de internação, a especificidade está no fato de que nas zonas ocupadas pelos pacientes, o recurso a um sistema de resfriamento é obrigatório, onde o desafio importante é garantir a permanência destes desempenhos. É conveniente distinguir claramente:

Quadro de Avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>7.1.1. Conceber o edifício de modo a facilitar as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam um acesso fácil às redes e sistemas de aquecimento e resfriamento sem incomodar os ocupantes ⁽¹⁾.</p> <p>As intervenções de conservação e manutenção, inclusive substituição de todos os equipamentos, podem ser realizadas sem incomodar os ocupantes ⁽²⁾.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>3</p>

<p>7.1.2. Garantir simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas para facilitar a manutenção e limitar os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção Disposições arquitetônicas tomadas e escolha de produtos e equipamentos relativos aos sistemas de aquecimento / resfriamento garantindo ⁽³⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simplicidade e concepção setorizada das redes dos sistemas de aquecimento e resfriamento - Simplicidade de produtos e equipamentos 	<p>B</p>	
<p>7.1.3. Disponibilizar os meios necessários para o acompanhamento e controle do desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento durante o uso e operação do edifício</p> <p>Implantar os meios de acompanhamento e controle do desempenho pertinentes, distinguindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As zonas de operação pertinentes (espaços comuns de circulação, leitos, espaços associados existentes) - E / ou os usos, - E / ou os sistemas, - E / ou a estrutura técnica das operações. <p>- Contagem e acompanhamento dos consumos por zonas ou por uso ou por sistema E estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I e II) dos contratos clássicos de manutenção</p> <p>Idem acima e meios de acompanhamento que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitorar o nível de conforto por zonas - Detecção de defeitos - Controle e gestão da intermitência do aquecimento e resfriamento - Acompanhamento por zonas e otimização dos tempos de funcionamento em função da ocupação - Acompanhamento das produções (quente e frio) - Controle e gestão da demanda de potência elétrica (se a eletricidade for a fonte principal de calor ou frio) <p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I, II e III) dos contratos clássicos de manutenção <p>Idem acima e meios de acompanhamento finais que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contagem e acompanhamento dos consumos por zonas e usos e/ou sistemas - Contagem e acompanhamento dos consumos com arquivo dos valores e possibilidade de estabelecimento de históricos, estatísticas e análises - Monitoramento setorizado das zonas de ocupação diferenciadas, no mínimo para os espaços comuns e espaços associados, e gestão das temperaturas de operação adaptadas a cada zona - Regulagem individual dos locais em função das ocupações (aquecimento e resfriamento), incluindo as lojas (regulagem de base) - Meios para o equilíbrio dos sistemas - Acompanhamento do estado de funcionamento das instalações - Sistema de gestão / otimização dos contratos envolvendo redução de consumo energético <p>Pontos suplementares “meios qualitativos” Disponibilização de meios de acompanhamento que permitam aumentar a qualidade do monitoramento em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulagem e controle existentes.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>5</p> <p>3</p>

<p>Pontos suplementares “meios específicos” Disponibilização de meios de acompanhamento específicos para os leitos, em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulação e controle existentes.</p>	E	1
<p>Pontos suplementares: O gestor é envolvido nas questões de acompanhamento e controle dos desempenhos o mais cedo possível.</p>	E	1

(1) Exemplos de disposições “facilidade de acesso”

- Acessibilidade aos diferentes elementos dos sistemas de aquecimento e resfriamento, inclusive às tomadas de ar;
- Dimensionamento dos acessos de modo a permitir a substituição de elementos grandes como caldeiras ou centrais de climatização de ar;
- Dimensionamento das zonas de realização das intervenções em torno dos equipamentos;
- Presença de iluminação e de pontos de alimentação de energia nos locais previstos para as práticas de conservação / manutenção.

(2) Desde a concepção devem ser considerados elementos fixos ou móveis que permitam o acesso facilitado a todos os elementos dos sistemas de aquecimento ou resfriamento e a sua substituição. Por exemplo, o dimensionamento dos acessos, portas, corredores, escadas, etc. deve permitir a substituição de grandes elementos, tais como uma caldeira ou uma central de tratamento de ar, ou até mesmo um dispositivo móvel no teto poderia permitir esta substituição.

(3) Exemplos de disposições “simplicidade de concepção e limitação de incômodos aos ocupantes”

- Simplicidade e concepção setorizada das redes de calor e frio possibilitando a intervenção apenas no ponto necessário;
- Simplicidade dos produtos e equipamentos que garantam o fornecimento dos componentes de reposição sem dificuldade (sem atrasos significativos), ou que permitam a realização das trocas padrão de componentes, de modo a limitar a duração destes eventos;
- Sistema de automação predial aberto, permitindo uma evolução modular das instalações;
- Manutenção factível sem incomodar os ocupantes ou deles depender.

PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO

7.2

Introdução

O posicionamento dos elementos técnicos dos sistemas de ventilação, as dimensões dos acessos às áreas técnicas, a acessibilidade aos elementos técnicos, o dimensionamento dos elementos técnicos dos sistemas de ventilação, as dimensões das zonas de execução dos trabalhos, a presença de iluminação, a presença e distribuição de pontos de alimentação de energia, etc. são os primeiros desafios que permitem facilitar as operações de manutenção e, assim, melhorar o desempenho ambiental global do empreendimento.

A simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas de ventilação 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 constituem um segundo desafio que permite a intervenção específica nos pontos necessários, em equipamentos simples, robustos, permitindo proceder facilmente as substituições padrão de peças. Esta simplicidade permite economizar recursos em equipamentos e evita ter que se repensar frequentemente nos sistemas técnicos presentes.

Enfim, o último desafio consiste na disponibilidade dos meios de acompanhamento e controle de desempenho dos equipamentos de ventilação, a fim de limitar desvios de consumo e conseqüente desperdício de recursos. A associação do proprietário, usuário ou responsável pelo gerenciamento do uso e operação o mais cedo possível a partir da concepção, assim como uma primeira aproximação considerando os futuros contratos de conservação / manutenção, podem igualmente limitar o consumo futuro de recursos.

Quadro de Avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>7.2.1. Conceber o edifício de modo a facilitar as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação</p> <p>Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam um acesso fácil às redes e sistemas de ventilação sem incomodar os ocupantes ⁽¹⁾.</p> <p>As intervenções de conservação e manutenção, inclusive substituição de todos os equipamentos, podem ser realizadas sem incomodar os ocupantes.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>3</p>
<p>7.2.2. Garantir simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas para facilitar a manutenção e limitar os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção</p> <p>Disposições arquitetônicas tomadas e escolha de produtos e equipamentos relativos aos sistemas de ventilação garantindo ⁽²⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simplicidade e concepção setorizada das redes de ventilação - Simplicidade de produtos e equipamentos 	<p>B</p>	

<p>7.2.3. Disponibilizar os meios necessários para o acompanhamento e controle do desempenho dos sistemas de ventilação durante o uso e operação do edifício</p>		
<p>Implantar os meios de acompanhamento e controle do desempenho pertinentes, distinguindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As zonas de operação pertinentes (espaços comuns de circulação, leitos, espaços associados existentes) - E / ou os usos - E / ou os sistemas - E / ou a estrutura técnica das operações <p>- Contagem e acompanhamento dos consumos dos ventiladores por zonas ou por uso ou por sistema E estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I e II) dos contratos clássicos de manutenção</p>	B	
<p>Idem acima e meios de acompanhamento que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detecção de defeitos - Controle e gestão da intermitência da ventilação - Acompanhamento por zonas e otimização dos tempos de funcionamento dos ventiladores em função da ocupação - Otimização dos tempos de funcionamento dos exaustores 	S	
<p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I, II e III) dos contratos clássicos de manutenção. <p>Idem acima e meios de acompanhamento finais que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contagem e acompanhamento dos tempos de funcionamento dos ventiladores por zonas e usos e/ou sistemas - Contagem e acompanhamento com arquivo dos valores e possibilidade de estabelecimento de históricos, estatísticas e análises - Monitoramento setorizado dos circuitos e ventiladores em função da ocupação - Sistema de detecção de falhas (anomalias de funcionamento, perda de carga) - Meios para o equilíbrio dos sistemas - Acompanhamento do estado de funcionamento das instalações 	E	5
<p>Pontos suplementares "meios qualitativos": Disponibilização de meios de acompanhamento que permitam aumentar a qualidade do monitoramento em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulagem e controle existentes</p>	E	2
<p>Pontos suplementares "meios específicos": Disponibilização de meios de acompanhamento específicos para as áreas de venda, em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulagem e controle existentes</p>	E	1
<p>Pontos suplementares: O gestor é envolvido nas questões de acompanhamento e controle dos desempenhos o mais cedo possível.</p>	E	1

(1) Exemplos de disposições "facilidade de acesso"

- Acessibilidade aos diferentes elementos do sistema de ventilação, em particular aos dutos de distribuição, filtros, tomadas de ar novo, saídas do ar poluído.
 - Dimensionamento das zonas de realização das intervenções.
- (2) Exemplos de disposições "simplicidade de concepção e limitação de incómodos aos ocupantes"
- Simplicidade e concepção setorizada dos dutos possibilitando a intervenção apenas no ponto necessário;
 - Elementos "padronizados" e instalações modulares, permitindo a reposição fácil e rápida de um componente;
 - Disposições tomadas para que o uso e operação do edifício permaneçam possíveis (de modo gradativo) durante a deficiência temporária de um equipamento.

PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

7.3

Introdução

O posicionamento dos elementos técnicos dos sistemas de iluminação, 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 de pontos de alimentação de energia, etc. são os primeiros desafios que permitem facilitar as operações de manutenção e, assim, melhorar o desempenho ambiental global do empreendimento.

A simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas de iluminação 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 constituem um segundo desafio que permite a intervenção específica nos pontos necessários, em equipamentos simples, robustos, permitindo proceder facilmente as substituições padrão de peças. Esta simplicidade permite economizar recursos em equipamentos e evita ter que se repensar frequentemente nos sistemas técnicos presentes.

Enfim, o último desafio consiste na disponibilidade dos meios de acompanhamento e controle de desempenho dos equipamentos de iluminação, a fim de limitar desvios de consumo e conseqüente desperdício de recursos. A associação do proprietário, usuário ou responsável pelo gerenciamento do uso e operação o mais cedo possível a partir da concepção, assim como uma primeira aproximação considerando os futuros contratos de conservação / manutenção, podem igualmente limitar o consumo futuro de recursos.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>7.3.1. Conceber o edifício de modo a facilitar as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam um acesso fácil aos sistemas de iluminação sem incomodar os ocupantes ⁽¹⁾.</p> <p>As intervenções de conservação e manutenção, inclusive substituição de todos os equipamentos, podem ser realizadas sem incomodar os ocupantes ⁽²⁾.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>7.3.2. Garantir simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas para facilitar a manutenção e limitar os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção Disposições arquitetônicas tomadas e escolha de produtos e equipamentos relativos aos sistemas de iluminação garantindo ⁽³⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simplicidade de concepção das instalações de iluminação - Simplicidade de produtos e equipamentos 	<p>B</p>	

<p>7.3.3. Disponibilizar os meios necessários para o acompanhamento e controle do desempenho dos sistemas de iluminação durante o uso e operação do edifício</p>		
<p>Implantar os meios de acompanhamento e controle de desempenho pertinentes, distinguindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As zonas de operação pertinentes (espaços comuns de circulação, leitos, espaços associados existentes) - E / ou os usos - E / ou os sistemas - E / ou a estrutura técnica das operações <p>- Contagem e acompanhamento dos consumos por zonas ou por uso ou por sistema E estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I e II) dos contratos clássicos de manutenção</p>	B	
<p>Idem acima e meios de acompanhamento que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fornecimento de luz por zonas - Detecção de falhas <p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I, II e III) dos contratos clássicos de manutenção 	S	
<p>Idem acima e meios de acompanhamento finais que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contagem e acompanhamento dos consumos por zonas e usos (estacionamento inclusive) e/ou sistemas - Contagem e acompanhamento com arquivo dos valores e possibilidade de estabelecimento de históricos, estatísticas e análises - Acompanhamento do estado de funcionamento das instalações - Controle e fornecimento de iluminação por zonas, usos e locais - Gestão da temporização da iluminação externa - Fornecimentos por local - Sistema de gestão / otimização dos contratos envolvendo redução de consumo energético 	E	5
<p>Pontos suplementares "meios qualitativos": Disponibilização de meios de acompanhamento que permitam aumentar a qualidade do monitoramento em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulação e controle existentes</p>	E	2
<p>Pontos suplementares "meios específicos": Disponibilização de meios de acompanhamento específicos para as áreas de venda, em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulação e controle existentes</p>	E	1
<p>Pontos suplementares: O gestor é envolvido nas questões de acompanhamento e controle dos desempenhos o mais cedo possível.</p>	E	1

(1) Exemplos de disposições "facilidade de acesso"

- Facilitar o acesso seguro às luminárias (e lâmpadas) instaladas em pontos elevados;
- Eventualmente, prever sistemas de cabos que permitam tornar acessíveis certas luminárias instaladas em pontos elevados;
- Se uma rede de segurança for necessária, prever os acessos para levá-la aos locais previstos.

(2) Desde a concepção devem ser considerados elementos fixos ou móveis que permitam o acesso facilitado a todos os elementos dos sistemas de iluminação e a sua substituição. Por exemplo, um sistema de cabos e dispositivos de fixação devem ser disponibilizados para permitir o acesso à luminárias altas, etc.

(3) Exemplos de disposições "simplicidade de concepção e limitação de incômodos aos ocupantes"

- Limitação da variedade de lâmpadas e luminárias presentes no edifício, com fornecimento assegurado, a fim de simplificar a manutenção.

7.4

PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DA ÁGUA

Introdução

O posicionamento dos elementos técnicos dos sistemas de 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 de pontos de alimentação de energia, etc. são os primeiros desafios que permitem facilitar as operações de manutenção e, assim, melhorar o desempenho ambiental global do empreendimento.

A simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas de 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 constituem um segundo desafio que permite a intervenção específica nos pontos necessários, em equipamentos simples, robustos, permitindo proceder facilmente as substituições padrão de peças. Esta simplicidade permite economizar recursos em equipamentos e evita ter que se repensar freqüentemente nos sistemas técnicos presentes.

Enfim, o último desafio consiste na disponibilidade dos meios de acompanhamento e controle de desempenho dos equipamentos de gestão da água, a fim de limitar desvios de consumo e conseqüente desperdício de recursos. A associação do proprietário, usuário ou responsável pelo gerenciamento do uso e operação o mais cedo possível a partir da concepção, assim como uma primeira aproximação considerando os futuros contratos de conservação / manutenção, podem igualmente limitar o consumo futuro de recursos.

Quadro de Avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>7.4.1. Conceber o edifício de modo a facilitar as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam um acesso fácil aos sistemas de gestão da água sem incomodar os ocupantes: acessibilidade facilitada aos elementos de isolamento do sistema de gestão de água, inclusive eventuais sistemas de tratamento.⁽¹⁾</p> <p>As intervenções de conservação e manutenção, inclusive substituição de todos os equipamentos, podem ser realizadas sem incomodar os ocupantes⁽²⁾.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>3</p>
<p>7.4.2. Garantir simplicidade de concepção dos equipamentos e sistemas para facilitar a manutenção e limitar os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção Disposições tomadas e escolha de produtos e equipamentos relativos aos sistemas de gestão da água garantindo⁽³⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simplicidade de concepção setorizada das redes - Simplicidade de produtos e equipamentos 	<p>B</p>	

<p>7.4.3. Disponibilizar os meios necessários para o acompanhamento e controle do desempenho dos sistemas de gestão da água durante o uso e operação do edifício</p> <p>Implantar os meios de acompanhamento e controle do desempenho pertinentes, distinguindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As zonas de operação pertinentes (espaços comuns de circulação, leitos, espaços associados existentes) - E / ou os usos - E / ou os sistemas - E / ou a estrutura técnica das operações <p>- Contagem setorizada por zonas ou por uso ou por sistema E estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I e II) dos contratos clássicos de manutenção</p> <p>Meios de acompanhamento que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de detecção de vazamentos <p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que elevem o nível de detalhamento (nível I, II e III) dos contratos clássicos de manutenção <p>Idem acima e meios de acompanhamento finais que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contagem e acompanhamento dos consumos por zonas e usos e/ou sistemas - Arquivo dos valores e possibilidade de estabelecimento de históricos, estatísticas e análises de consumos - Acompanhamento do estado de funcionamento das instalações <p>Pontos suplementares "meios qualitativos": Disponibilização de meios de acompanhamento que permitam aumentar a qualidade do monitoramento em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulação e controle existentes</p> <p>Pontos suplementares "meios específicos": Disponibilização de meios de acompanhamento específicos para as áreas de venda, em função da concepção do projeto, das lógicas de programação, regulação e controle existentes</p> <p>Pontos suplementares: O gestor é envolvido nas questões de acompanhamento e controle dos desempenhos ao mais cedo possível.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>

(1) Exemplos de disposições "facilidade de acesso"

- Acesso aos elementos de isolamento térmico;
- Acesso aos eventuais pontos de tratamentos de água;
- Evitar o confinamento das tubulações.

(2) Desde a concepção devem ser considerados elementos fixos ou móveis que permitam o acesso facilitado a todos os elementos dos sistemas de gestão da água e a sua substituição. Por exemplo, uma escada que permita o acesso aos locais que abrigam os sistemas de gestão da água (reservatórios, tratamentos, etc.) e cujas dimensões desta escada devem permitir a substituição facilitada de todos os equipamentos presentes. Uma instalação móvel no teto pode igualmente permitir estas substituições.

(3) Exemplos de disposições "simplicidade de concepção e limitação de incômodos aos ocupantes"

- Instalações técnicas localizadas fora das áreas de permanência prolongada;

- Simplicidade e concepção setorizada das redes de água, possibilitando as intervenções apenas nos pontos necessários;
- Simplicidade dos produtos e equipamentos que garantam o fornecimento dos componentes de reposição sem dificuldade (sem atrasos significativos), ou que permitam a realização das trocas padronizadas de componentes.

7.5

PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DOS ELETROMECAÑICOS

Introdução

Para um edifício hospitalar, os equipamentos eletromecânicos (portas automáticas, escadas rolantes, esteiras rolantes, elevadores, persianas metálicas, etc) são numerosos e frequentemente consumidores de energia elétrica. Em muitos casos, em caso de pane, eles podem causar inconvenientes aos pacientes. É, portanto, conveniente garantir que a concepção da construção, assim como sua natureza e o modo de operação permitam sua conservação/manutenção facilitada.

Quadro de Avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>7.5.1. Conceber o edifício de modo a facilitar as intervenções de conservação / manutenção durante seu uso e operação Disposições arquitetônicas e técnicas que permitam um acesso fácil aos equipamentos eletromecânicos sem incomodar os ocupantes durante as intervenções ⁽¹⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acessibilidade facilitada aos equipamentos eletromecânicos. - Possibilidade de funcionamento do edifício de modo gradual. 	B	
<p>7.5.2. Garantir simplicidade de concepção dos equipamentos para facilitar a manutenção e limitar os incômodos causados aos ocupantes durante as intervenções de manutenção Disposições tomadas e escolha de produtos e equipamentos relativos aos equipamentos eletromecânicos garantindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simplicidade de produtos e equipamentos: escolhas de produtos e equipamentos aprovados, fortes e simples 	B	

<p>7.5.3. Disponibilizar os meios necessários para o acompanhamento e controle do desempenho dos equipamentos eletromecânicos durante o uso e operação do edifício</p> <p>Contagem e acompanhamento dos consumos dos aparelhos eletromecânicos E estimular o gestor a adotar disposições que levem a um nível de manutenção equivalente ao nível I e II de detalhamento dos contratos clássicos de manutenção.</p> <p>Meios de acompanhamento que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contagem e acompanhamento dos consumos por uso - E - Estimular o gestor ou a organização a adotar disposições que levem a um nível de manutenção equivalente ao nível I, II e III de detalhamento dos contratos clássicos de manutenção. <p>Ponto suplementar: Meios de acompanhamento finais que permitam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contagem e acompanhamento dos consumos por uso e zonas - Arquivo dos valores e possibilidade de estabelecimento de históricos, estatísticas e análises de consumos - Acompanhamento do estado de funcionamento dos equipamentos <p>Ponto suplementar: O gestor é envolvido nas questões de controle do desempenho dos equipamentos eletromecânicos o mais cedo possível.</p>	<p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>
---	---	---

(1) Exemplos de disposições "facilidade de acesso"

- Posicionamento e dimensionamento dos equipamentos;
- Número de equipamentos;
- Acessos específicos aos equipamentos;
- Etc.



8

CONFORTO HIGROTÉRMICO

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DOS PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

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 (termoregulação) 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) consiste em um sistema predial grande consumidor 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 conforme a seguir, de modo a distinguir respostas em termos de conforto de inverno (aquecimento) 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.



- 8.1. Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno**
- 8.2. Criação de condições de conforto higrotérmico de inverno**
- 8.3. Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes climatizados naturalmente**
- 8.4. Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes com sistema de resfriamento artificial**

NOTAS

Higrometria:

O parâmetro higrométrico não é objeto das exigências na presente versão do referencial.

Terminologia:

Conforme a definição dada pela RT 2005 (cf Arrêté du 24 mai 2006 - Annexe III), compreende-se pelo termo "sistema de resfriamento" todo equipamento de produção de frio por meio de máquina termodinâmica, associado aos demais acessórios para transporte e distribuição do ar frio, destinado ao conforto humano.

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 8 _____

CATEGORIA 8	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	<p>Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 18 PONTOS* se existem locais climatizados E não climatizados, sendo 5 PONTOS na subcategoria 8.3.1</p> <p>10 PONTOS* se não existem locais climatizados, sendo 5 PONTOS na subcategoria 8.3.1</p> <p>12 PONTOS* se todos os locais são climatizados</p>
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	37

* A escolha da pontuação para o nível Excelente (E) deve ser coerente com a prioridade atribuída entre conforto de inverno e conforto de verão: tratamento da preocupação 8.2 se a prioridade é dada ao conforto de inverno, tratamento das subcategorias 8.1, 8.3 e 8.4 se a prioridade é dada ao conforto de verão.

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS _____

- **Categoria 1 "Relação do edifício com o seu entorno"**
Consideração das características do local do empreendimento na organização do plano de massas
- **Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Desempenhos higrotérmicos dos produtos
- **Categoria 4 "Gestão da energia"**
Encontrar o melhor compromisso entre um conforto higrotérmico adequado e a gestão do consumo de energia
- **Categoria 7 "Manutenção – Permanência do desempenho ambiental "**
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 11 "Conforto olfativo"**

Encontrar o melhor compromisso entre as taxas de ventilação: ventilação suficiente para limitar a presença de odores, sem induzir desconforto resultante das correntes de ar geradas

- **Categoria 13 "Qualidade sanitária 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 de 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.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES

BIBLIOGRÁFICAS

E

- [A] ABNT NBR 15220-3 – Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, setembro/2005.
- [B] ANVISA. Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, D.O.U de 20 de janeiro
- [C] http://www.pgm.fortaleza.ce.gov.br/legislacao/obras_posturas/obrasepostura_cap14.htm. Acesso em 9/outubro/2007.
- [D] ABNT – NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações. Rio de Janeiro, abril/2005.
- [E] ABNT (2000) NBR 10.151. Acústica – avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Procedimentos.
- [F] ABNT – NBR 6401 - Instalações centrais de ar condicionado – parâmetros básicos de projeto. Rio de Janeiro, dezembro/1980.
- [G] Norme NF EN 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. Março 2006. (Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local – Mars 2006.)
- [H] ASHRAE Handbook of fundamentals. Chapter 8: Thermal Comfort - Chapter 9: Indoor Environmental health. Atlanta: SI, 1997. (ASHRAE Manual de fundamentos. Capítulo 8: Conforto Térmico – Capítulo 9: Saúde do ambiente interno. Atlanta: SI, 1997.)
- [I] CHATAGNON N., Développement d'une méthode d'évaluation de la qualité environnementale des bâtiments au stade de la conception, Thèse de Doctorat, Université de Savoie, CSTB, 1999. Méthode ESCALE, voir module "confort thermique". (CHATAGON N. Desenvolvimento de um método de avaliação da qualidade ambiental de edifícios no estágio de concepção. Tese de Doutorado, Universidade de Savoie, 1999. Método ESCALE, ver módulo "conforto térmico".)
- [J] GIVONI, B. Climate considerations in building and urban design. U.S.A.: Van Nostrand Reinhold, 1998. 464p. (GIVONI, B. Considerações sobre clima em design urbano e de edifício. U.S.A.: Van Nostrand Reinhold, 1998. 464 p.)

- [K] OLESEN, B.W.; PARSONS, K.C. Introduction to thermal standards and to the proposed new version of EN ISO 7730. In: Energy and Buildings. n.º. 34, 2002, pp. 537-548. (OLESEN, B.W.; PARSONS, K.C. Introdução aos padrões de conforto térmico e à nova versão proposta da EM ISSO 7730. In: Energy and Buildings. N.º 34, 2002, pgs. 537-548.)
- [L] 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 (Voto Médio Previsto) para edifícios sem climatização artificial em climas quentes. Energy and Buildings. 2002.)

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [M] RT 2005 - Décret n.º2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions – Journal Officiel du 25 mai 2006. (RT 2005 – Decreto n.º2006-592 de 24 maio 2006 relativo às características térmicas e ao desempenho energético das construções – Diário Oficial de 25 maio 2006.)
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610624D#>
- [N] RT 2005 – Arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments - J.O du 25 mai 2006. (RT 2005 – Decreto de 24 maio 2006 relativo às características térmicas dos edifícios novos e das partes novas dos edifícios – Diário Oficial de 25 maio 2006.)
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610625A>
- [Q] RT 2005 – Projet d'arrêté portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E; Méthode Th-C-E; Moteur de calcul – Juillet 2006-07-31. (RT 2005 – Projeto de lei que trata da aprovação do método de cálculo Th-C-E; Método Th-C-E; Método de cálculo – 31 de Julho 2006.)
<http://www.rt2000.net> - rubrique "Actualités"
- [P] **Arrêté du 7 juillet 2005**, fixant le cahier des charges du plan d'organisation à mettre en œuvre en cas de crise sanitaire ou climatique et les conditions d'installation d'un système fixe de rafraîchissement de l'air ou de mise à disposition d'un local ou d'une pièce rafraîchis dans les établissements mentionnés à l'article L.313-12 du code de l'action sociale et des familles – JO du 9 juillet 2005.
- [Q] Candas V. Confort thermique. Génie énergétique. BE4. Paris: Techniques de l'Ingénieur, 1998.

8.1

IMPLANTAÇÃO DE MEDIDAS ARQUITETÔNICAS PARA OTIMIZAÇÃO DO CONFORTO HIGROTÉRMICO DE VERÃO E INVERNO**Introdução**

Este referencial tem como premissa se valer das vantagens do local do empreendimento e de compensar suas limitações por meio do emprego de elementos arquitetônicos, assegurando a otimização do conforto higrotérmico por meios passivos, tanto no verão como no inverno. Isto consiste em se focalizar na estrutura e na envoltória do edifício, subentendidas aí as proteções solares.

Observações:

- A análise a ser feita entre o conforto de verão e o de inverno será calibrada, por exemplo, segundo as zonas bioclimáticas, tais como definidas pela NBR 15.220-3 [A], ou conforme dados climáticos regionais mais precisos. Em determinadas regiões, será buscado um equilíbrio entre verão e inverno; em outras, o conforto de verão terá prioridade.
- A noção de “medidas arquitetônicas” será considerada em seu sentido mais amplo:
 - organização do plano de massas em função dos elementos do entorno;
 - disposição interna dos ambientes;
 - técnicas construtivas.
- Em matéria de conforto, no verão, o sol é o principal elemento perturbador.
- Atenção para as aberturas expostas ao ruído; avaliar soluções para assegurar um conforto aceitável nos ambientes expostos aos ruídos exteriores, para os quais o resfriamento não poderá *a priori* ser efetuado, mesmo auxiliarmente, por meio da abertura de janelas.
- Atenção para a concepção do pavimento mais elevado, em função do conforto de verão.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>8.1.1. Levar em consideração as características do local do empreendimento (principalmente verão) : « potencial »</p> <p>Medidas justificadas e satisfatórias para proteção ótima quanto ao sol e calor⁽¹⁾ (2)</p> <p>Medidas justificadas e satisfatórias para empregar de maneira ótima as características aerodinâmicas do local do empreendimento⁽³⁾</p>	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>8.1.2. Melhorar a aptidão do edifício para favorecer as boas condições de conforto higrotérmico no verão e inverno</p> <p>Concepção arquitetônica e técnica justificadas e satisfatórias para otimizar o conforto de verão e de inverno⁽⁵⁾</p>	<p>B</p>	
<p>8.1.3. Agrupar ambientes com necessidades térmicas homogêneas (verão ou inverno)</p> <p>Organização espacial dos ambientes em função da concepção do edifício, de suas necessidades higrotérmicas, da distribuição dos diferentes ambientes e das lógicas de programação e regulação disponibilizadas. Medidas justificadas e satisfatórias⁽⁴⁾.</p>	<p>B</p>	

(*) Ou redação das prescrições no caderno de encargos da "organização" para os espaços da "organização".

(*) Nos casos em que é o conforto de verão que predomina sobre o conforto de inverno, e quando for visado o nível Superior para a categoria 8, é claro (exceto em casos particulares a serem justificados) que este critério 8.1.1 deve ser tratado nos seus 2 itens.

(1) Sem prejudicar outros benefícios trazidos pelo sol e o calor como, por exemplo, o conforto de inverno ou o conforto visual.

(2) Exemplos de medidas:

- orientação das aberturas, proteções solares fixas e móveis,
- orientação dos ambientes com cargas térmicas internas elevadas para o Sul,
- emprego de zonas de sombra e de máscaras de sombreamento para o resfriamento.

(3) Exemplos de medidas:

- disposição arquitetônica de modo a melhor aproveitar os ventos dominantes, para a ventilação natural e ventilação cruzada,
- elementos que favoreçam a remoção do calor e elevadas taxas de ventilação natural no verão,
- evitar tomadas externas de ar nas fachadas quentes no verão.

(4) Trata-se de organizar a repartição espacial dos ambientes em relação às lógicas de programação/regulação exigidas pelos diferentes tipos de ambientes. Tais lógicas de programação/regulação são decorrentes das atividades realizadas no ambiente, pelos tipos de usuários, os períodos de ocupação, etc. Esta organização evitará a percepção do desconforto advindo de uma regulação não adaptada ao ambiente (válido em aquecimento e em resfriamento regulado).

(5) 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 semi-enterradas;
- Proteção contra os ventos frios dominantes;
- Soluções passivas de preaquecimento do ar novo;
- 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, especialmente a nível de pisos e divisórias, limitando as sobreposições ou revestimentos interiores que possam mascarar esta inércia;
- Inércia térmica adaptada aos espaços;
- Isolamento térmico exterior;
- Área das aberturas envidraçadas bem dimensionadas (espaços associados, por exemplo);
- Proteções solares eficazes (exteriores e móveis, guias automatizadas), inclusive nos átrios, galerias de acesso e circulações;
- Proteções solares adaptadas a cada orientação e a cada estação do ano;
- Proteções solares do tipo "boné" ao norte, fixas ou não, sobretudo se as lojas forem diretamente expostas sobre as fachadas, cores claras nas fachadas expostas ao sol e na cobertura;
- Ventilação que utilize o ar resfriado de modo passivo (poços canadenses ou chaminés de ventilação para a retirada de calor, por exemplo);
- Posicionamento das tomadas de ar a partir de espaços exteriores mais frescos;
- Coberturas e fachadas de vidro ventiladas naturalmente;
- Outras soluções passivas de ventilação (passagem de ar entre pisos ou no interior de um piso elevado, ventilação noturna, ventilação cruzada, exploração dos ventos dominantes, circulação de ar invertida para o inverno em relação a certas áreas de "barreira" de temperatura);
- Cobertura vegetalizada, painéis vegetais na fachada;
- Aproveitamento da inércia do piso, das partes altas do terreno, da vegetação e da água, eventualmente presentes no terreno;
- Utilização de áreas de estacionamento para homogeneizar os ambientes térmicos dos níveis superiores;
- Etc.

8.2

CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO
HIGROTÉRMICO DE INVERNO

Introdução

O presente item se refere a condições de conforto de inverno sendo que, na França, há presença generalizada de aquecimento artificial dos ambientes, o que raramente ocorre no Brasil. Assim, a avaliação de desempenho nesta subcategoria 8.2 não é exigida para empreendimentos situados nas Zonas Bioclimáticas 6, 7 e 8 apresentadas na NBR 15.220-3:2005.

Para o ser humano que troca aproximadamente a mesma quantidade de calor por convecção e radiação, é conveniente raciocinar em termos de temperatura operativa e não somente de temperatura do ar. Infelizmente, a grande maioria dos equipamentos de aquecimento leva em conta apenas a temperatura do ar.

Os parâmetros que influem no conforto de inverno são os seguintes:

- a temperatura operativa em termos de nível (segundo o uso previsto de cada ambiente) e, para determinados 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 ganhos solares gratuitos);
- a velocidade do ar;
- a higrometria (parâmetro que interfere na sensação de secura do ar no inverno, mas que não é considerado no presente referencial);
- o controle dos ganhos solares, fonte de desconforto, particularmente para os ambientes de pequena inércia térmica.

É conveniente mencionar, para determinados ambientes, o controle do meio térmico realizado pelos usuários, mas as disparidades de sensibilidade entre os mesmos podem implicar em consumos excessivos de energia (impactos sobre a Categoria 4 "Gestão da energia"). Tendo em vista a existência de uma recomendação desfavorável dos projetistas franceses em se deixar termostatos disponíveis para a fixação da temperatura de referência pelos próprios usuários, este requisito não consta do presente referencial.

Embora a temperatura operativa seja considerada no referencial francês, como o seu cálculo não faz parte das práticas brasileiras, por simplificação, na presente versão do referencial, ela não será exigida, mas apenas a temperatura do ar.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>8.2.1. Definir e obter níveis adequados de temperatura de referência nos espaços</p> <p>Espaços de trabalho com temperaturas estáveis não contemplados na NBR 7256 : Identificação dos espaços de trabalho que necessitem de temperatura estável E Definição e obtenção* de temperaturas de referência adaptadas a estes espaços</p>	B	

<p>Os espaços de ocupação prolongada devem apresentar condições térmicas no interior do edifício melhores que as condições térmicas do ambiente externo, no dia típico de inverno.</p> <p>Temperatura de referência adequada: $T_{i,min} > T_{e,min} + 3^{\circ}\text{C}$, onde $T_{i,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior do espaço considerado, no dia típico de inverno, e $T_{e,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura externa ⁽¹⁾.</p> <p>Definição dos intervalos de temperatura para conforto térmico de inverno, adaptados aos espaços e às atividades neles desenvolvidas, no mínimo por tipo de espaço E Obtenção destes intervalos de temperatura para conforto</p> <p>Temperaturas de referência:</p> $T_{i,min} > T_{e,min} + 5^{\circ}\text{C}$ $T_{i,min} > T_{e,min} + 7^{\circ}\text{C}$	<p>S</p> <p>E</p>	<p>3</p>
<p>8.2.2. Assegurar temperaturas de referência ou intervalos de temperatura para conforto em período de ocupação para os espaços climatizados</p> <p>Assegurar os intervalos de temperatura especificados na NBR 7256 ⁽³⁾</p> <p>Assegurar o intervalo de 21 – 24 °C aos ambientes: atendimento ambulatorial e atendimento imediato</p> <p>Assegurar os intervalos de temperatura para todos os ambientes</p> <p>Para ambientes não contemplados na NBR 7256:</p> <p>Para os espaços de trabalho a temperatura estável: Presença* de dispositivos simples e regulamentares garantindo o início do aquecimento antes do início do período de ocupação</p> <p>Para os outros tipos de espaço: Presença* de dispositivos adaptados e de bom desempenho para o início de funcionamento, a programação e a regulação das instalações de aquecimento, com a finalidade de garantir seu funcionamento nos diferentes espaços, em função da ocupação, para os espaços de ocupação intermitente ou aleatória E Descrição e justificativa destes dispositivos</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>B</p> <p>S</p>	<p>3</p>
<p>8.2.3. Controlar as diferenças de temperatura entre as diferentes zonas</p> <p>Definição dos limites para as diferenças de temperatura entre os espaços destinados à circulação de pacientes e os outros espaços E Para todos os espaços, em função das atividades que se desenvolvem: Medidas tomadas* para equilibrar as zonas térmicas, manter os limites para as</p>	<p>E</p>	<p>3</p>

diferenças de temperatura entre os espaços destinados à circulação de pacientes e os outros espaços (área de vendas e espaços associados), e permitir o respeito aos intervalos de conforto e temperaturas de referência definidos pelos tipos de espaços ⁽²⁾ .		
<p>8.2.4. Assegurar uma velocidade de ar que não prejudique o conforto</p> <p>Presença* de um sistema de ventilação (natural ou mecânico) específico por tipo de espaço</p> <p>E</p> <p>Velocidade máxima do ar* no nível das zonas de ocupação dos espaços, uma vez que o sistema de resfriamento está em funcionamento, para valores próximos aos intervalos definidos:</p> <p>Inverno</p> <p>Velocidade média do ar (não direcional) não deve ultrapassar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,15 para distribuição de ar convencional (grau de turbulência 30% a 50%) - 0,20 para a distribuição de ar por sistema de fluxo de deslocamento (grau de turbulência inferior a 10%) <p>Pontos suplementares</p> <p>Medidas tomadas para otimizar as velocidades máximas de ar, especialmente nos espaços comuns dedicados à circulação de pacientes</p>	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p>

Nota: Se um tipo de espaço não existe, as preocupações relacionadas não se aplicam.

(1) As medidas tomadas podem ser, por exemplo:

- sistemas técnicos adequados a cada tipo de espaço;
- programação, regulação, controle das faixas de temperatura ou das temperaturas de referência definidas;
- etc.

Observações:

Os valores para as temperaturas de referência devem ser definidos pelo empreendedor ou definidos no caderno de encargos da "organização"

(2) As medidas tomadas podem ser:

- programação, regulação e controle das faixas de temperatura ou das temperaturas de referência em todos os espaços;
- programação, regulação e controle dos limites para as diferenças de temperatura entre os tipos de espaços;
- possibilidade de transferência de fluxo entre os tipos de espaços;
- possibilidade de setorização dos espaços comuns de circulação;
- etc.

(2) Os valores da temperatura de referência devem ser justificados e apreciados à luz da norma NBR 7256.

Ambientes (A)	Sub_ambiente	Local	Temperatura (oC.) (D)	Umidade Relativa %(D)
Atendimento Ambulatorial	Enfermagem	Sala de inalação (4,5,10)	21-24 (op)	
Atendimento Imediato	Atendimento de urgências e emergências	Sala de procedimentos invasivos	21-24	40-60
		Sala de emergência (politraumatismo, parada cardíaca)	21-24	40-60
		Sala de Isolamento (4,5,10)	21-24 (op)	-
Internação	Internação geral	Quarto para internação de TMO e outros transplantados (2)	21-24	40-60
		Quarto para paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	21-24	40-60
	Internação de recém nascido	Berçário de cuidados intensivos (UTI neonatal) (1)	22-26	40-60
	Internação Intensiva (UTI/ CTI)	Quarto ou área coletiva	21-24	40-60
		Quarto para isolamento de TMO e outros transplantados (2)	21-24	40-60
		Quarto para isolamento de paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	21-24	40-60
		Quarto ou enfermaria (para pacientes não expostos) (1,4,5)	26-30	60-70
Quarto ou enfermaria (para pacientes expostos) (1,4,5)	26-30	60-70		
Apoio ao diagnóstico e terapia	Patologia Clínica	Laboratório - nível de segurança NB 2 (11,12)	21-24	40-60
		Laboratório - nível de segurança NB 3 (cabines de segurança biológica) (,4,5,8,9,11)	21-24	40-60
		Laboratório de biologia molecular (cabines de segurança biológica) (4,5,8,9,11)	21-24	40-60
		Banco de Tecidos (cabines de segurança biológica) (11)	21-24	40-60
		Banco de tecidos (músculos, ossos, etc) (2)	21-24	40-60
	Imagenologia	Sala de comando e componentes técnicos (14)	21-24	40-60
		Hemodinâmica - sala de exames (14)	21-24	40-60
		Sala de exame de endoscopia/ colonoscopia	21-24	40-60
		Sala de exame de broncoscopia (4,5,8,10)	21-24	40-60
		Salas de exame (outras) (14)	21-24	40-60
		Sala de preparo de equipamentos e materiais de endoscopia (4,5)	21-24	40-60
	Anatomia patológica e citopatologia	Sala de macroscopia (descrição e lavagem, área de armazenamento de pelas) (4,6)		
		Sala de necropsia (4,6)		
	Medicina Nuclear	Laboratório de manipulação e estoque de fontes de uso (4,5,15)	21-24	40-60
		Laboratório de radioimunoensaio (4,5,15)	21-24	40-60

		Sala de exame (gama-câmara e cintilógrafo)	21-24	40-60	
Centro cirúrgico		Sala de indução anestésica	21-24	40-60	
		Sala de cirurgia (1,2,3)	18-22	45-55	
		Sala de cirurgia especializada (ortopedia, neurologia, cardiologia, transplante) (1,2,3)	18-22	45-55	
		Sala de apoio as cirurgias especializadas	21-24	40-60	
		Área de recuperação pós anestésica	21-24	40-60	
Centro Obstétrico		Área de indução anestésica	21-24	40-60	
		Sala de parto cirúrgico (1,2,3)	18-22	45-55	
		Área de recuperação pós anestésica	21-24	40-60	
Hemoterapia e hematologia		Sala para processamento de sangue (1)	20-24	40-60	
Radioterapia		Sala de simulação (14)	21-24	40-60	
		Salas de terapia (braquiterapia invasiva)	21-24	40-60	
		Salas de terapia (braquiterapia não invasiva)	21-24	40-60	
		Salas de terapia (bomba de cobalto, acelerador linear e ortovoltagem) (14)	21-24	40-60	
Diálise		Sala de processamento de dializadores (4,5)			
Apoio Técnico	Cozinha - Nutrição enteral (16)	Sala de manipulação e envase	21-24	40-60	
	Cozinha - Lactário	Área de preparo e envase de fórmulas lácteas e não lácteas	21-24	40-60	
	Farmácia		Sala para preparo e diluição de germicidas (4,5)		
			Sala de limpeza e higienização de insumos para manipulação parenteral (17,18)		
			Sala de preparo de quimioterápicos (cabine de segurança biológica) (11)	21-24	40-60
			Sala de manipulação parenteral (equipamento de fluxo unidirecional) (17,18,19)	21-24	40-60
	Central de material esterelizado		Área para recepção, descontaminação e separação de materiais (4,6)		
			Área para lavagem de materiais (4,6)		
			Área de preparo de materiais e roupa limpa (4,6)		
			Área para esterelização física (4,6)		
			Área para esterelização química líquida (4,6)		
			Sala de esterelização gasosa, Sala de aeração p/ ETO (13)		
			Sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados	21-25	30-60
Apoio Logístico	Processamento de roupa	Sala para recebimento, pesagem, classificação e lavagem (área suja) (4,7)			
		Sala de processamento (centrifugação, secagem, costura, passagem, separação, dobragem, armazenagem e distribuição) (área limpa) (7)			

	Sala do gerador de ozônio (4,6)		
Revelação de filmes e chapas	Sala de revelação (câmara escura) (4,6)		
	Sala do gerador de ozônio (4,6)		

Notas

- (A) Listagem e nomenclatura dos ambientes: conforme Resolução ANVISA RDC 50 de 21/02/2002
- (B) Nível de risco
Conforme 5.3
- (C) Situação a controlar:
AgB - Agente Biológico
AgQ - Agente Químico
AgR - Agente Radiológico
TE - Terapias ou processos especiais
EQ - Condições especiais para funcionamento do equipamento (consultar o fabricante)
- (D) Sem indicação - controle não exigido
- (E) Vazão por m2 de piso
Sem indicação - definida por notas (4) (5) (6) nos ambientes

- (F) Vazão por m2 de piso
Adotar a vazão resultante do balanço térmico se for superior à estipulada
- (G) Pressão relativa aos ambientes vizinhos
(+) positiva
(-) negativa
sem indicação - neutra
- (H) Estágios de filtragem
Categoria- conforme tabela 1
Instalar estágios de filtragem como indicado em 6.1.5.
- (I) Nível de ruído máximo em dB(A), no centro do ambiente pronto para operar, porém não ocupado, medido a 1,50 m do piso.

- (1) Temperatura controlável a critério da equipe médica, dentro da faixa estipulada.
Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicadores da temperatura e da umidade.
- (2) Manter pressão diferencial mínima de 2,5 Pa.
Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicador do diferencial de pressão.
A instalação de sistema reversível da pressão da sala, a fim de possibilitar a mudança de uso da sala, não é recomendada.
- (3) Nos centros de cirurgia que operam 24 h por dia, a vazão de ar pode ser reduzida para 50% do estipulado, para conservação de energia nos períodos em que a sala não for utilizada.
Nestas condições a pressão positiva estipulada deve permanecer inalterada, a fim de manter as condições de assepsia da sala.
- (4) Prover exaustão forçada de todo o ar da sala, com descarga para o exterior.
- (5) Ar de reposição suprido por insuflamento de ar exterior, filtrado como indicado.
- (6) Ar de reposição proveniente dos ambientes vizinhos.
- (7) Área suja
Ar de reposição induzido do exterior. Instalar filtros de fiapos nas grelhas de exaustão Área limpa
Prever anteparos de radiação para as calandras Prever coifas com exaustão para as calandras - manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR15 do Ministério do Trabalho e Emprego.
Prever suprimento de ar exterior em vazão suficiente para:
repor a exaustão das calandras;
evitar pressão negativa na sala
manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR 15 do Ministério do Trabalho
- (8) Se o ar de exaustão não puder ser descarregado em condições seguras como indicado em 6.6.4, deve ser provido de filtros A3, instalados como indicado em 6.1.6.
- (9) Manter pressão negativa mínima de 40 Pa. Instalar na sala, em local de fácil leitura, indicador do diferencial de pressão.
- (10) Opcionalmente:
Recirculação admissível nas seguintes condições:
- Recircular apenas para a própria sala
- Prover um mínimo de 2 ren/h de ar exterior
- Instalar filtros adicionais F7 + A3 na insuflamento, providos de dispositivo de segurança de manutenção, conforme 6.1.6.
- (11) Aumentar vazão de ar exterior se necessário para reposição do ar de exaustão dos equipamentos de laboratório e cabines de segurança biológica. (12) Se a sala for área vestibular de laboratório de nível de segurança NB 3, recomenda-se substituir os filtros G3 por filtros G3+ F7.
- (13) Atender aos requisitos da Portaria Interministerial nº 482.

Observar:

- ETO altamente tóxico, carcinogênico, facilmente inflamável e explosivo.
 - O sistema de exaustão deve ser totalmente independente.
 - Instalações elétricas e ventiladores devem ser à prova de explosão
 - O ar de exaustão deve ser descarregado em local seguro.
- (14) Alterar, se necessário, as condições de temperatura e umidade de acordo com o especificado no manual do fabricante dos equipamentos.
- (15) Atender aos requisitos da NN 3.05 da CNEN.
- (16) Obedecer à ABNT NBR 14518. Quando houver sistema mecânico de reposição do ar de exaustão por ar exterior, este deve ter filtragem G4 e ser insuflado na área de preparação alimentos.
- (17) O projeto das cabines de segurança biológica e dos equipamentos de fluxo unidirecional esta fora do escopo desta Norma.
- (18) Atender aos requisitos da Portaria nº 272.
- (19) Havendo Vestiário de Barreira este deve ter o mesmo tratamento da Sala de Manipulação.

8.3

CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO DE VERÃO EM AMBIENTES CLIMATIZADOS NATURALMENTE

Introdução

O fato de se enfatizar a estrutura e a envoltória do edifício, incluindo-se nisto as proteções solares, permite, em um razoável número de casos, limitar ou mesmo evitar a adoção de sistemas de resfriamento, grandes consumidores de energia.

O indicador proposto é a temperatura operativa em uma estação quente típica. Segundo o nível de desempenho almejado, serão tomadas como referência as regras de cálculo da Norma Técnica em vigor (nível Bom) [A], ou os resultados de uma simulação térmica dinâmica.

Além disso, determinados pontos críticos devem receber mais atenção:

- Precaver-se para que a velocidade do ar não seja excessivamente forte nas zonas onde se encontram os ocupantes, principalmente quando as condições de conforto ocorrem pela abertura de janelas;
- Dar atenção especial aos ambientes expostos ao ruído, onde o conforto deverá ser alcançado com as janelas fechadas.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>8.3.1 Assegurar um nível mínimo de conforto térmico e proteger as áreas envidraçadas do sol</p> <p>Espaços de trabalho a temperatura estável Identificação dos espaços de trabalho que necessitem de temperatura estável</p> <p>E</p> <p>Para todos estes locais, apresentar condições térmicas melhores ou iguais às do ambiente externo, à sombra, para o dia típico de verão.</p> <p>Nos espaços que necessitam de temperatura estável: $T_{i,Max} < T_{e,Max}$. Nos espaços que necessitam de temperatura estável: $T_{i,Max} < (T_{e,Max} - 2^{\circ}C)$, para Zonas 1 a 7; $T_{i,Max} < (T_{e,Max} - 1^{\circ}C)$, para Zona 8 ou Temperatura de conforto atendida em mais de 70% do período de ocupação ao longo do ano</p> <p>E</p> <p>$FS \leq FS_{ref} = 0,45$ para todas as paredes envidraçadas expostas diretamente</p> <p>Nos espaços que necessitam de temperatura estável: $T_{i,Max} < (T_{e,Max} - 4^{\circ}C)$, para Zonas 1 a 7; $T_{i,Max} < (T_{e,Max} - 2^{\circ}C)$ e $T_{i,min} < (T_{e,min} + 1^{\circ}C)$, para Zona 8 ou Temperatura de conforto atendida em mais de 80% do período de ocupação ao longo do ano</p> <p>E</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>3</p>

<p>$FS \leq FS_{ref} = 0,30$ para todas as paredes envidraçadas expostas diretamente</p> <p>E</p> <p>$FS \leq FS_{ref} = 0,30$ também para os locais de permanência passageira</p> <hr/> <p>Outros tipos de espaços</p> <p>Temperatura de conforto atendida em mais de 80% do período de ocupação ao longo do ano</p> <p>E</p> <p>$FS \leq FS_{ref} = 0,30$ ⁽⁴⁾ para todas as paredes envidraçadas</p> <p>devem ser avaliados os ambientes críticos de ocupação prolongada destes espaços e zonas de trabalho⁽⁶⁾.</p>	E	2
<p>8.3.2. Se o conforto de verão é obtido pela abertura de janelas ou de outras aberturas, garantir uma ventilação suficiente e controlar a vazão de ar</p> <p>Espaços de trabalho a temperatura estável: Razão de abertura* das janelas (proteções solares instaladas) $\geq 30\%^{**}$</p> <p>E Descrição e justificativa dos equipamentos previstos e instalados* que permitam manter imóvel a abertura das janelas em uma dada posição, a fim de modular a taxa de ar de renovação.</p> <hr/> <p>Outros espaços: Dispositivos arquitetônicos e técnicos tomados*</p> <p>E Justificativa dos equipamentos previstos e instalados* que permitam manter a abertura das janelas a uma dada posição, a fim de ventilar naturalmente estes espaços e modular a taxa de ar de renovação.</p>	S E	 4
<p>8.3.3 Assegurar uma velocidade de ar que não prejudique o conforto</p> <p>Espaços comuns destinados à circulação: Medidas tomadas para garantir uma velocidade de ar, para as zonas ocupadas, adaptada à temperatura operativa dos espaços. Presença de dispositivo que permita a adaptação da velocidade do ar em função da temperatura dos espaços.</p> <p><i>Nota: justificar o valor para a velocidade do ar previsto que permita compensar os desvios de temperatura previstos para os espaços, considerando a velocidade de ar máxima como sendo 1 m/s</i></p> <p>Espaços de permanência prolongada Velocidade máxima do ar* no nível das zonas de ocupação dos espaços: $V \leq 0,25$ m/s $V \leq 0,22$ m/s</p> <p>*Ou redação das prescrições no caderno de encargos da "organização" para os espaços da "organização"</p>	E E	2 1 2

--	--	--

(*) Se o nível EXCELENTE é visado para esta categoria, esta preocupação deve ser obrigatoriamente tratada caso o empreendimento esteja na zona de ruído RU1 e Se a prioridade é dada ao conforto de verão, mas ela não agrega pontos.

***devem ser avaliados os ambientes críticos de ocupação prolongada destes espaços e zonas de trabalho.**

IMPORTANTE: No caso de tratar-se de zona de ruído RU2 e RU3, as temperaturas resultantes devem ser alcançadas mesmo com as janelas fechadas*.

*No Brasil, como na França, serão consideradas também três zonas de ruído (RU), englobando a RU1 às áreas de sítios de fazendas e as área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas, a RU2 referindo-se à área mista predominantemente residencial e com vocação comercial e administrativa, e a RU3 à área mista com vocação recreacional e predominantemente industrial, conforme Tabela 1, do item 6.2.4 de ABNT (2000) – NBR 10151 [D]

O tratamento da exigência relativa à temperatura resultante supõe a utilização de uma ferramenta de simulação termodinâmica. Precisoções são requeridas sobre o método de cálculo utilizado, assim como sobre as hipóteses e cenários considerados.

IMPORTANTE: O número de horas ultrapassando as temperaturas de conforto deve ser analisado ao longo do ano e apenas para os períodos ou horas de ocupação. O empreendedor deve precisar os cenários de ocupação escolhidos, assim como as hipóteses de cálculo associados a estes cenários. É livre ao empreendedor construir seu cenário em função da ocupação projetada para os espaços, a fim de representar o melhor possível a realidade.

Como base, na ausência de cenário real definido pelo empreendedor, pede-se respeitar o cenário tipo descrito a seguir.

Notas:

- A simulação termodinâmica deve empregar o ano meteorológico típico, adaptado à localização geográfica do empreendimento. É recomendada a utilização das cartas climáticas que representam os anos típicos a partir de dados coletados em diversos anos;
- Caso a simulação seja aplicada a apenas uma parte dos locais, deve-se justificar que os outros locais não correm o risco de serem desfavorecidos em termos de conforto de verão.

Sobre os fatores solares das janelas

Os fatores solares de referência das aberturas são discutidos no Anexo C do Projeto 02:135.07-001/3:2003 [A]. O Fator Solar de cada abertura é função do tipo de vedação externa.

Na regulamentação francesa (Artigo 18 do Decreto de 24 maio de 2006), o fator solar a considerar para cada janela é função da zona climática e da altitude do projeto, mas também da classe de exposição ao ruído, de sua orientação e inclinação, e, enfim, do tipo de ocupação do local (ocupação temporária ou não).

IMPORTANTE: os fatores solares de referência das janelas também são considerados quando houver proteções solares instaladas. O fator solar de referência das janelas se aplica, portanto, ao conjunto vidro/proteções solares.

Lembrete:

- Em referência à regulamentação francesa, um local tem ocupação temporária desde que a duração de permanência de um ocupante não seja maior que 30 minutos. Por outro lado, por exemplo, os espaços comuns de circulação de pacientes, os halls que possuem um posto de trabalho, devem ser considerados ambientes de outro tipo que não de permanência temporária.
- As exigências desta preocupação não se referem aos eventuais locais de ocupação temporária. Entretanto consideram os espaços comuns de circulação de pacientes.
- No Brasil, os códigos de obras de algumas cidades definem o que sejam ambientes de permanência prolongada e, em oposição, os de permanência temporária ou de utilização transitória. Por exemplo, os compartimentos de permanência prolongada, segundo o Art. 96 do Código de Obras e Postura do município de Fortaleza [C], são aqueles que poderão ser utilizados, pelo menos, para uma das funções ou atividades seguintes:
 - I. Dormir ou repousar;
 - II. Estar ou lazer;
 - III. Trabalhar, ensinar ou estudar;
 - IV. Preparo e consumo de alimentos;
 - V. **Tratamento médico ou recuperação de pessoas;**
 - VI. Reunir ou recrear.

Parágrafo Único – Consideram-se compartimentos de permanência prolongada, entre outros com destinações similares, os seguintes:

 - I. Dormitórios, quartos e salas em geral;
 - II. Lojas, escritórios, oficinas e indústrias;
 - III. Salas de aula, estudo ou aprendizado e laboratórios didáticos;
 - IV. Salas de leitura e biblioteca;
 - V. **Enfermarias e ambulatórios;**
 - VI. Copas e cozinhas;
 - VII. Refeitórios, bares e restaurantes;
 - VIII. Locais de reunião e salão de festas;
 - IX. Locais fechados para prática de esporte ou ginstica.

8.4

CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO DE VERÃO EM AMBIENTES COM SISTEMA DE RESFRIAMENTO ARTIFICIAL

Introdução

Para assegurar condições de conforto higrotérmico de verão nos ambientes climatizados é necessário controlar três variáveis:

- As temperaturas devem ser estabelecidas para os diferentes tipos de ambientes e as atividades realizadas nos mesmos;
- A velocidade do ar;
- O controle dos ganhos solares.
- A higrometria.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>8.4.1. Temperaturas de referência por ambiente</p> <p>Espaços de trabalho com temperaturas estáveis: Identificação dos espaços de trabalho que necessitem de temperatura estável</p> <p>E Definição e obtenção* de temperaturas de referência adaptadas a estes espaços que não estão especificados na NBR 7256.</p> <p>Outros tipos de espaço: Para os outros espaços, definição* dos intervalos de temperatura para conforto térmico de verão, adaptados aos espaços e às atividades neles desenvolvidas, no mínimo por tipo de espaço</p> <p>E Obtenção* destes intervalos de temperatura para conforto</p>	B	
<p>8.4.2. Controlar as diferenças de temperatura entre as diferentes zonas</p> <p>Assegurar os intervalos de temperatura especificados na NBR 7256 ⁽³⁾</p> <p>Assegurar o intervalo de 21 – 24 °C aos ambientes: atendimento ambulatorial e atendimento imediato</p> <p>Assegurar os intervalos de temperatura para todos os ambientes</p> <p>Definição dos limites para as diferenças de temperatura entre os quartos e a circulação</p> <p>E</p> <p>Para todos os espaços, em função das atividades que se desenvolvem: Medidas tomadas para equilibrar as zonas térmicas e permitir o respeito aos intervalos de conforto e temperaturas de referência definidos pelos tipos de espaços.</p> <p>Definição dos limites para as diferenças de temperatura, no mínimo</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>S</p>	3

<p>para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - os espaços destinados a circulação de pacientes e o ambiente externo; - os espaços destinados a circulação de pacientes e os outros espaços (área de vendas e espaços associados). <p>E</p> <p>Para todos os espaços, em função das atividades que se desenvolvem: Medidas tomadas* para equilibrar as zonas térmicas, manter os limites para as diferenças de temperatura entre o ambiente externo, os espaços destinados a circulação de pacientes e os outros espaços (área de vendas e espaços associados), e permitir o respeito aos intervalos de conforto e temperaturas de referência definidos pelos tipos de espaços.</p> <p>PONTOS SUPLEMENTARES:</p> <p>Disposições tomadas para minimizar os limites para as diferenças de temperatura que permitam respeitar os intervalos de conforto e as temperaturas de referência.</p>	<p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>8.4.3. Assegurar uma velocidade de ar que não prejudique o conforto</p> <p>Velocidade máxima do ar* no nível das zonas de ocupação dos espaços, uma vez que o sistema de resfriamento está em funcionamento, para valores próximos aos intervalos definidos:</p> <p>A NBR 16401 recomenda:</p> <p>Verão</p> <p>Velocidade média do ar (não direcional) não deve ultrapassar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,20 para distribuição de ar convencional (grau de turbulência 30% a 50%) - 0,25 para a distribuição de ar por sistema de fluxo de deslocamento (grau de turbulência inferior a 10%) <p>Pontos suplementares</p> <p>Medidas tomadas para otimizar as velocidades máximas de ar, especialmente nos espaços comuns dedicados à circulação de pacientes</p>	<p>B</p>	
<p>8.4.4. Controlar os ganhos solares e em particular o desconforto localizado da radiação quente</p> <p>Identificação dos diferentes tipos de espaços e zonas a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - espaços comuns dedicados a circulação (zonas de estacionamento inclusive) próximos a paredes envidraçadas e partes altas; - proximidades das paredes envidraçadas nas salas de espera, quartos, consultórios e salas para exames clínicos <p>.</p> <hr/> <p>Salas de espera, quartos, consultórios e salas para exames clínicos⁽¹⁾</p> <p>Medidas arquitetônicas e técnicas</p> <p>E Fator solar das aberturas (FS): $FS \leq FS_{ref} = 0,45^{(2)}$ para todas as paredes envidraçadas expostas diretamente.</p> <p>Medidas arquitetônicas e técnicas</p> <p>E Orientação sul: $FS \leq FS_{ref} = 0,30^{(2)}$</p> <p>Outras orientações: $FS \leq FS_{ref} = 0,25$</p> <hr/> <p>Espaços comuns de circulação :</p> <p>Medidas arquitetônicas e técnicas</p>	<p>S</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>1</p> <p>3</p>

<p>E Fator solar das aberturas (FS): $FS \leq FS_{ref} = 0,45^{(2)}$ para todas as paredes envidraçadas identificadas acima.</p> <p><u>Observação:</u> - As exigências desta preocupação não se aplicam aos locais de ocupação temporária. Entretanto, consideram os espaços comuns de circulação.</p>		
<p>8.4.5. Controle da higrometria</p> <p>Assegurar os intervalos de umidade relativa aos ambientes especificados na NBR 7256 ⁽³⁾</p>	B	

- (1) As medidas arquitetônicas e técnicas adotadas podem ser, por exemplo:
- proteções solares móveis, eventualmente automatizadas;
 - sistema de resfriamento com resposta rápida em caso de aporte solar.
 - ventilação natural automatizada e a favor da temperatura;
 - tomadas de ar,
 - *free cooling*, sobreventilação natural,
 - etc.

- (2) Os Fatores Solares de referência das aberturas são discutidos no Anexo C da NBR 15220-3 [A]. O Fator Solar de cada abertura é função do tipo de vedação externa.

Sobre os fatores solares (FS) das janelas

Fator Solar é a razão entre o ganho de calor que entra num ambiente através de uma abertura e a radiação solar incidente nesta mesma abertura. Inclui o calor radiante transmitido pelo vidro e a radiação solar absorvida, que é re-irradiada ou transmitida, por condução ou convecção, ao ambiente.

O fator solar considerado será relativo a uma incidência de radiação solar ortogonal à abertura. A ISO 15099: 2003 e a ISO 9050: 2003 apresentam procedimentos de cálculos normalizados para o FS e outros índices de desempenho energético de vidros e janelas com panos envidraçados simples ou múltiplos e também algumas tipologias de proteções solares internas (ex. venezianas).

Na regulamentação francesa (Artigo 18 do Decreto de 24 maio de 2006), o fator solar a considerar para cada janela é função da zona climática e da altitude do projeto, mas também da classe de exposição ao ruído, de sua orientação e inclinação, e, enfim, do tipo de ocupação do local (ocupação temporária ou não).

IMPORTANTE: os fatores solares de referência das janelas também são considerados quando houver proteções solares instaladas. O fator solar de referência das janelas se aplica, portanto, ao conjunto vidro/proteções solares.

(3) Utilizar como referência o anexo A da NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações.

Ambientes (A)	Sub_ambiente	Local	Temperatura (oC.) (D)	Umidade Relativa %(D)
Atendimento Ambulatorial	Enfermagem	Sala de inalação (4,5,10)	21-24 (op)	
Atendimento Imediato	Atendimento de urgências e emergências	Sala de procedimentos invasivos	21-24	40-60
		Sala de emergência (politraumatismo, parada cardíaca)	21-24	40-60
		Sala de Isolamento (4,5,10)	21-24 (op)	-
Internação	Internação geral	Quarto para internação de TMO e outros transplantados (2)	21-24	40-60
		Quarto para paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	21-24	40-60
	Internação de recém nascido	Berçário de cuidados intensivos (UTI neonatal) (1)	22-26	40-60
	Internação Intensiva (UTI/ CTI)	Quarto ou área coletiva	21-24	40-60
		Quarto para isolamento de TMO e outros transplantados (2)	21-24	40-60
		Quarto para isolamento de paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	21-24	40-60
		Quarto ou enfermaria (para pacientes não expostos) (1,4,5)	26-30	60-70
Quarto ou enfermaria (para pacientes expostos) (1,4,5)	26-30	60-70		
Apoio ao diagnóstico e terapia	Patologia Clínica	Laboratório - nível de segurança NB 2 (11,12)	21-24	40-60
		Laboratório - nível de segurança NB 3 (cabines de segurança biológica) (4,5,8,9,11)	21-24	40-60
		Laboratório de biologia molecular (cabines de segurança biológica) (4,5,8,9,11)	21-24	40-60
		Banco de Tecidos (cabines de segurança biológica) (11)	21-24	40-60
		Banco de tecidos (músculos, ossos, etc) (2)	21-24	40-60
	Imagenologia	Sala de comando e componentes técnicos (14)	21-24	40-60
		Hemodinâmica - sala de exames (14)	21-24	40-60
		Sala de exame de endoscopia/ colonoscopia	21-24	40-60
		Sala de exame de broncoscopia (4,5,8,10)	21-24	40-60
		Salas de exame (outras) (14)	21-24	40-60
		Sala de preparo de equipamentos e materiais de endoscopia (4,5)	21-24	40-60
	Anatomia patológica e citopatologia	Sala de macroscopia (descrição e lavagem, área de armazenamento de pelas) (4,6)		
		Sala de necropsia (4,6)		
	Medicina Nuclear	Laboratório de manipulação e estoque de fontes de uso (4,5,15)	21-24	40-60

		Laboratório de radioimunoensaio (4,5,15)	21-24	40-60	
		Sala de exame (gama-câmara e cintilógrafo)	21-24	40-60	
	Centro cirúrgico	Sala de indução anestésica	21-24	40-60	
		Sala de cirurgia (1,2,3)	18-22	45-55	
		Sala de cirurgia especializada (ortopedia, neurologia, cardiologia, transplante) (1,2,3)	18-22	45-55	
		Sala de apoio as cirurgias especializadas	21-24	40-60	
		Área de recuperação pós anestésica	21-24	40-60	
	Centro Obstétrico	Área de indução anestésica	21-24	40-60	
		Sala de parto cirúrgico (1,2,3)	18-22	45-55	
		Área de recuperação pós anestésica	21-24	40-60	
	Hemoterapia e hematologia	Sala para processamento de sangue (1)	20-24	40-60	
	Radioterapia	Sala de simulação (14)	21-24	40-60	
		Salas de terapia (braquiterapia invasiva)	21-24	40-60	
		Salas de terapia (braquiterapia não invasiva)	21-24	40-60	
		Salas de terapia (bomba de cobalto, acelerador linear e ortovoltagem) (14)	21-24	40-60	
	Diálise	Sala de processamento de dializadores (4,5)			
Apoio Técnico	Cozinha - Nutrição enteral (16)	Sala de manipulação e envase	21-24	40-60	
	Cozinha - Lactário	Área de preparo e envase de fórmulas lácteas e não lácteas	21-24	40-60	
	Farmácia	Sala para preparo e diluição de germicidas (4,5)			
		Sala de limpeza e higienização de insumos para manipulação parenteral (17,18)			
		Sala de preparo de quimioterápicos (cabine de segurança biológica) (11)	21-24	40-60	
		Sala de manipulação parenteral (equipamento de fluxo unidirecional) (17,18,19)	21-24	40-60	
	Central de material esterilizado	Área para recepção, descontaminação e separação de materiais) (4,6)			
		Área para lavagem de materiais (4,6)			
		Área de preparo de materiais e roupa limpa (4,6)			
		Área para esterelização física (4,6)			
		Área para esterelização química líquida (4,6)			
		Sala de esterelização gasosa, Sala de aeração p/ ETO (13)			
		Sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados	21-25	30-60	
Apoio Logístico	Processamento de roupa	Sala para recebimento, pesagem, classificação e lavagem (área suja) (4,7)			

	Sala de processamento (centrifugação, secagem, costura, passagem, separação, dobragem, armazenagem e distribuição) (área limpa) (7)		
	Sala do gerador de ozônio (4,6)		
Revelação de filmes e chapas	Sala de revelação (câmara escura) (4,6)		
	Sala do gerador de ozônio (4,6)		

Notas

- (A) Listagem e nomenclatura dos ambientes: conforme Resolução ANVISA RDC 50 de 21/02/2002
 (B) Nível de risco
 Conforme 5.3
 (C) Situação a controlar:
 AgB - Agente Biológico
 AgQ - Agente Químico
 AgR - Agente Radiológico
 TE - Terapias ou processos especiais
 EQ - Condições especiais para funcionamento do equipamento (consultar o fabricante)
 (D) Sem indicação - controle não exigido
 (E) Vazão por m2 de piso
 Sem indicação - definida por notas (4) (5) (6) nos ambientes

- (F) Vazão por m2 de piso
 Adotar a vazão resultante do balanço térmico se for superior à estipulada
 (G) Pressão relativa aos ambientes vizinhos
 (+) positiva
 (-) negativa
 sem indicação - neutra
 (H) Estágios de filtragem
 Categoria- conforme tabela 1
 Instalar estágios de filtragem como indicado em 6.1.5.
 (I) Nível de ruído máximo em dB(A), no centro do ambiente pronto para operar, porém não ocupado, medido a 1,50 m do piso.

- (1) Temperatura controlável a critério da equipe médica, dentro da faixa estipulada.
 Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicadores da temperatura e da umidade.
- (2) Manter pressão diferencial mínima de 2,5 Pa.
 Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicador do diferencial de pressão.
 A instalação de sistema reversível da pressão da sala, a critério da equipe médica, a fim de possibilitar a mudança de uso da sala, não é recomendada.
- (3) Nos centros de cirurgia que operam 24 h por dia, a vazão de ar pode ser reduzida para 50% do estipulado, para conservação de energia nos períodos em que a sala não for utilizada.
 Nestas condições a pressão positiva estipulada deve permanecer inalterada, a fim de manter as condições de assepsia da sala.
- (4) Prover exaustão forçada de todo o ar da sala, com descarga para o exterior.
- (5) Ar de reposição suprido por insuflamento de ar exterior, filtrado como indicado.
- (6) Ar de reposição proveniente dos ambientes vizinhos.
- (7) Área suja
 Ar de reposição induzido do exterior. Instalar filtros de fiapos nas grelhas de exaustão Área limpa
 Prever anteparos de radiação para as calandras Prever coifas com exaustão para as calandras - manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR15 do Ministério do Trabalho e Emprego.
 Prever suprimento de ar exterior em vazão suficiente para:
 repor a exaustão das calandras;
 evitar pressão negativa na sala
 manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR 15 do Ministério do Trabalho
- (8) Se o ar de exaustão não puder ser descarregado em condições seguras como indicado em 6.6.4, deve ser provido de filtros A3, instalados como indicado em 6.1.6.
- (9) Manter pressão negativa mínima de 40 Pa. Instalar na sala, em local de fácil leitura, indicador do diferencial de pressão.
- (10) Opcionalmente:
 Recirculação admissível nas seguintes condições:
 - Recircular apenas para a própria sala
 - Prover um mínimo de 2 ren/h de ar exterior
 - Instalar filtros adicionais F7 + A3 na insuflamento, providos de dispositivo de segurança de manutenção, conforme 6.1.6.

- (11) Aumentar vazão de ar exterior se necessário para reposição do ar de exaustão dos equipamentos de laboratório e cabines de segurança biológica. (12) Se a sala for área vestibular de laboratório de nível de segurança NB 3, recomenda-se substituir os filtros G3 por filtros G3+ F7.
- (13) Atender aos requisitos da Portaria Interministerial nº 482.
- Observar:
- ETO altamente tóxico, carcinogênico, facilmente inflamável e explosivo.
 - O sistema de exaustão deve ser totalmente independente.
 - Instalações elétricas e ventiladores devem ser à prova de explosão
 - O ar de exaustão deve ser descarregado em local seguro.
- (14) Alterar, se necessário, as condições de temperatura e umidade de acordo com o especificado no manual do fabricante dos equipamentos.
- (15) Atender aos requisitos da NN 3.05 da CNEN.
- (16) Obedecer à ABNT NBR 14518. Quando houver sistema mecânico de reposição do ar de exaustão por ar exterior, este deve ter filtragem G4 e ser insuflado na área de preparação alimentos.
- (17) O projeto das cabines de segurança biológica e dos equipamentos de fluxo unidirecional esta fora do escopo desta Norma.
- (18) Atender aos requisitos da Portaria nº 272.
- (19) Havendo Vestiário de Barreira este deve ter o mesmo tratamento da Sala de Manipulação.



9

CONFORTO ACÚSTICO

As 14 categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

A noção de "conforto acústico", como a de "qualidade do meio sonoro" de um local, pode ser caracterizada fazendo-se uso de duas dimensões ou facetas complementares. A qualidade e quantidade da energia emitida pelas fontes e a qualidade e quantidade dos eventos sonoros do ponto de vista do receptor. Tal ponto de vista depende não somente da história individual, mas também dos valores próprios do grupo social a que ele pertence.

Esta qualidade e o conforto que ele almeja podem ter uma influência sobre a qualidade do trabalho, do sono e sobre as relações entre os usuários do edifício. Quando a qualidade do meio sonoro se deteriora e o conforto se degrada, os efeitos observados podem se revelar rapidamente muito negativos, como a queda de produtividade, conflitos de vizinhança e mesmo problemas de saúde.

As expectativas do usuário a respeito do conforto acústico consistem geralmente em querer conciliar duas necessidades:

- De um lado, não ser prejudicado ou perturbado em suas atividades cotidianas por ruídos aéreos (provenientes de outros ambientes vizinhos), por ruídos de impacto ou de equipamentos (provenientes de diferentes partes do edifício) e por ruídos do espaço exterior (transporte, transeuntes, canteiro de obras, etc.);
- Mas, por outro lado, de preservar o contato auditivo com o ambiente interno (habitação, sala de aula, escritório) e exterior, percebendo os sinais que lhe são úteis ou que julga interessantes.

Para obter as condições técnicas mais favoráveis, é conveniente assegurar:

- O isolamento acústico dos ambientes;
- A atenuação dos ruídos de impactos e equipamentos;
- O zoneamento acústico para determinados ambientes, para responder à diversidade de atividades dos usuários para os quais os ambientes foram concebidos;
- A adaptação da acústica interna dos locais e a redução dos ruídos perturbadores produzidos no próprio interior do ambiente.

O conforto acústico depende igualmente das condições locais, da implantação do empreendimento no terreno e das características do edifício propriamente dito.

Na concepção de um edifício, as preocupações de conforto acústico devem ser tratadas em diferentes níveis e se estruturam do modo seguinte:

- Elementos arquitetônicos espaciais, incluindo a organização do plano de massas, atribuindo responsabilidades aos agentes que intervêm nas primeiras fases da concepção;
- Isolamento acústico do edifício em relação aos ruídos do espaço exterior;
- Isolamento acústico dos ambientes face aos ruídos interiores (aéreos, de impacto, de equipamentos e de origem vibratória);
- Acústica interna dos ambientes em função de suas destinações;
- Criação de um meio acústico exterior satisfatório: este tópico é tratado na Categoria 1 "Relação do edifício com o seu entorno" no §1.2.2. "Criar um conforto acústico exterior satisfatório";
- Proteção dos vizinhos contra os ruídos gerados pelo edifício (atividades e equipamentos técnicos): este tópico é tratado na Categoria 1 "Relação do edifício com o seu entorno" no §1.3.5 "Assegurar à vizinhança o direito à tranquilidade".



- 9.1. Otimização dos elementos arquitetônicos para proteger os usuários do edifício de incômodos acústicos**
- 9.2. Criação de uma qualidade do meio acústico adaptado aos diferentes ambientes**

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 9

CATEGORIA 9	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + Número mínimo de PONTOS requeridos por espaço na subcategoria 9.2

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **Categoria 1 "Relação do edifício com seu entorno"**
Meio acústico exterior para os usuários do terreno – Direito dos vizinhos à tranquilidade
- **Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Desempenho acústico dos produtos
- **Categoria 3 "Canteiro de obras com baixo impacto ambiental"**
Ruído de canteiro de obras sobre os vizinhos e trabalhadores da obra
- **Categoria 8 "Conforto higrotérmico"**
Ruído dos equipamentos para assegurar conforto de verão ou inverno
- **Categoria 13 "Qualidade sanitária 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 (classificação das infra-estruturas de transporte, por exemplo).
- No caso de imóveis de escritórios entregues sem compartimentalizações internas ("andar livre"), precauções devem ser tomadas pelos responsáveis pelos arranjos dos ambientes. O empreendedor deverá transmitir ao proprietário do empreendimento todos os dados necessários sobre a construção entregue e as condições de arranjo para obter os desempenhos acústicos visados.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES

BIBLIOGRÁFICAS

E

- [A] ABNT (1987). NBR 10152 – Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.
- [B] ABNT (2000). NBR 10151 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.
- [C] Bistafa, Sylvio R. Acústica aplicada ao controle de ruído. Ed. Edgard Blücher. São Paulo, 2006.

- [D]** Fundacentro. Ministério do Trabalho e do Emprego, Norma de Higiene Ocupacional NHO 01, Avaliação da exposição ocupacional ao ruído, 2001.
- [E]** Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), Norma Regulamentadora NR-15, capítulo V, Título II, relativa à Segurança e Medicina do Trabalho, 17 ; Lei n. 6.514, de 22/12/1977, Portaria n. 3.214, de 8/6/1978.
- [F]** ABNT (1992). NBR 12179. Norma para tratamento acústico em recintos fechados, 1992.
- [G]** ABNT (1984). NBR 8572 - Fixação de valores de redução de nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico. Rio de Janeiro, 1984.
- [H]** ABNT (1992). NBR 12540 - Grandezas e unidades de acústica. Rio de Janeiro, 1992.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [J]** Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les hôtels
- [J]** Arrêtés du 30 juin 1999 relatifs aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation. (Decretos de 30 junho 1999 relativos às características acústicas dos edifícios residenciais.)
- [K]** Textes législatifs relatifs au classement des infrastructures de transport. (Textos legislativos relativos à classificação das infraestruturas de transporte.)
- [L]** Loi n°92-1444 du 31/12/92 relative à la lutte contre le bruit. (Lei nº 92-1444 de 31/12/92 relativa à luta contra o ruído.)
- [M]** Décret du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage. (Decreto de 18 abril 1995 relativo à luta contra o ruído de vizinhança.)
- [N]** Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation. (Circular de 25 de abril 2003 relativa à aplicação da regulamentação acústica para edifícios não residenciais.)
- [O]** Cahier des charges acoustiques - bâtiments à haute qualité environnementale. Enseignement - Bureaux - Sports - Loisirs. ADEME, GIAC - Groupement de l'Ingénierie Acoustique, 31 janvier 2000. (Caderno de cargas acústicas - edifícios de elevada qualidade ambiental. Ensino - Escritórios - Esportes - Lazer. ADEME, GIAC - Grupo de Engenharia Acústica, 31 janeiro 2000)
- [P]** Cahier des charges acoustiques - bâtiments à haute qualité environnementale. Ecoles de musique, salles polyvalentes. ADEME, GIAC - Groupement de l'Ingénierie Acoustique, 30 mai 2003. (Caderno de cargas acústicas - edifícios de elevada qualidade ambiental. Escolas de música, salas polivalentes - ADEME, GIAC - Grupo de Engenharia Acústica, 30 maio 2003.)
- [Q]** Méthode Qualitel, rubriques "Protection contre les bruits émis à l'intérieur du bâtiment", "Protection contre les bruits émis à l'extérieur du bâtiment" et "Confort acoustique". (Método Qualitel, rubricas "Proteção contra ruídos emitidos no interior do edifício", "Proteção contra os ruídos emitidos externamente ao edifício" e "Conforto acústico".)
- [R]** AFNOR - Norme NF S31-080 "Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace" - Janvier 2006. (AFNOR - Norma NF S31-080 « Acústica - Escritório e espaços associados - Níveis e critérios de desempenho acústico por tipo de espaço » - Janeiro 2006.)
- [S]** Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. (Decreto de 30 maio 1996 relativo às modalidades de classificação das infraestruturas de transportes terrestres e ao isolamento acústico dos edifícios residenciais nos setores afetados por ruído.)
- [T]** AFNOR - Norme NF S31-057 "Vérification de la qualité acoustique des bâtiments" - Octobre 1982

 AFNOR - Norme NF S31-010 "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement" - Décembre 1996

Introdução

De modo geral, a organização da estrutura desta categoria é idêntica para cada tipologia: trata-se de considerar a concepção arquitetônica da operação para proteger os usuários dos incômodos acústicos e, também, de garantir uma qualidade do meio acústico adaptadas aos diferentes locais.

A consideração exclusiva das exigências regulamentares, quando existem, em termos de desempenho técnico, parece insuficiente para determinar a qualidade do conforto acústico de um empreendimento. Esta qualidade depende também de aspectos de organização espacial:

- dos ambientes entre si mesmos,
- dos ambientes em relação aos incômodos acústicos do espaço exterior,
- dos ambientes propriamente ditos, em termos de forma e volumetria, face à propagação do som no seu interior.

No que diz respeito à otimização do posicionamento dos ambientes entre si, o princípio geral é de avaliar qualitativamente cada ambiente "receptor" em relação aos ambientes "emissores" vizinhos.

Esta avaliação se faz nos seguintes termos:

- de contigüidade (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).

A otimização do posicionamento dos ambientes em vista dos incômodos acústicos exteriores ao edifício decorre da análise do local do empreendimento. É, com efeito, à luz dos resultados desta análise que a organização do plano de massas e as disposições interiores dos ambientes poderão ser otimizadas, de modo a limitar a exposição ao ruído, notadamente para os ambientes sensíveis.

A otimização espacial e volumétrica dos ambientes nos quais uma boa qualidade acústica interna é visada (auditório, ginásio, sala de música,...) é essencial e necessita, como para a otimização do posicionamento, de um estudo especial, desde o início da concepção, na fase de estudos preliminares.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>9.1.1. Otimizar a posição dos ambientes entre si</p> <p>Classificação dos espaços do edifício em função de sua sensibilidade e de sua agressividade, conforme o método definido no guia prático.</p> <hr/> <p>Medidas justificadas e satisfatórias para otimizar a posição dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos espaços agressivos e muito agressivos</p> <p>E</p> <p>Disposições internas entre os espaços sensíveis e muito sensíveis de contigüidade vertical ou horizontal, de mesma entidade ou não.</p>	B	
<p>9.1.2. Otimizar a posição dos ambientes sensíveis em relação aos ruídos externos</p> <p>Medidas justificadas e satisfatórias que considerem os incômodos acústicos externos ao edifício, inclusive os provenientes dos acessos de veículos de entregas e dos pacientes, no que se refere às disposições arquitetônicas relativas aos espaços sensíveis e muito sensíveis.</p>	B	
<p>9.1.3. Otimizar a forma e o volume dos espaços para os quais a acústica interna é uma preocupação</p> <p>Nos espaços em que a acústica interna seja prioridade, disposições justificadas e satisfatórias para otimizar o volume e a forma destes ambientes conforme finalidade acústica.</p>	S	

9.2

CRIAÇÃO DE UMA QUALIDADE DO MEIO ACÚSTICO ADAPTADO AOS DIFERENTES AMBIENTES

Introdução

Com relação à qualidade do meio acústico, este referencial baseia-se nas exigências técnicas dos diferentes textos regulamentares relacionados. Importante mencionar que na França os hotéis estão submetidos, desde abril de 2003, a uma regulamentação acústica específica [1]. As residências de turismo e os outros edifícios de hospedagem que se assemelham a habitações estão submetidos à regulamentação acústica de edifícios habitacionais [2].

É por esta razão que os modos de avaliação dos desempenhos acústicos dos hotéis e dos outros tipos de edifícios de hospedagem são claramente distinguidos neste referencial >

Esta subcategoria introduz diferentes locais a serem considerados conforme a NBR 10152

Quadro de avaliação

APARTAMENTOS, ENFERMARIAS, BERÇÁRIOS E CENTROS CIRÚRGICOS		
Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>9.2.1. Isolar as áreas em relação ao ambiente externo</p> <p>Medidas arquitetônicas e dispositivos adequados para garantir isolamento acústico padrão das áreas em relação aos ruídos externos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), incluindo a apresentação de seus R_w nominais e a medição final do L_{ra} obtido nas áreas receptoras de ruídos de fontes externas, considerando os limites de 35 a 45 dB(A). • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal entre 35 a 39 dB. Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W}$, com valores situados na faixa de 25 a 29 dB. • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal entre 40 e 44 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W}$, com valores situados na faixa de 30 a 34 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e 	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>2</p>

<p>cobertura), considerando os limites de R_w nominal ≥ 45 dB.</p> <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W} \geq 35$.</p> <p>*parâmetros baseados na NBR 15575-4.</p> <p>**caso o empreendimento esteja situado próximo a vias de tráfego intenso (rodoviário, ferroviário ou aéreo) deve-se acrescentar + 5 dB aos valores mínimos exigidos de R_w e $D_{2m,nT,W}$.</p>	E	4
<p>9.2.2. Limitar o nível de ruído de impacto transmitido às áreas</p> <p>Nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado $L'_{nT,w}$ transmitido às áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $L'_{nT,w} \leq 80$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores (boas práticas correntes) • $L'_{nT,w} \leq 70$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores e comprovado por meio de equação matemática e/ou estudos específicos de acústica • $L'_{nT,w} \leq 60$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores, comprovado por meio de equação matemática e/ou estudos específicos de acústica e efetuadas as medições in loco ao término do empreendimento <p>Os espaços com interação prioritária estão definidos no Guia Prático.</p>	B S E	1
<p>9.2.3. Limitar o nível de ruído dos equipamentos nas áreas</p> <p>Apresentação dos níveis de ruído nominais declarados pelos fabricantes dos equipamentos instalados.</p> <p>Apresentação dos níveis de ruído nominais declarados pelos fabricantes dos equipamentos instalados</p> <p>E</p> <p>Medição dos níveis de pressão sonora equivalente ponderada (L_{ra}) nas áreas com os equipamentos em funcionamento: $L_{ra} \leq 35$ a 45 dB(A).</p>	B S	
<p>9.2.4. Controlar a acústica interna nas áreas</p> <p>$AAE_{total} \geq 0,4 S_{(superfície\ do\ piso)}$</p> <p>$AAE_{total} \geq 0,6 S_{(superfície\ do\ piso)}$</p>	B S	
<p>9.2.5. Prover isolamento ao ruído aéreo nas áreas (recepção) em relação aos outros espaços (emissão)</p> <p>Medidas arquitetônicas e dispositivos adequados para garantir isolamento acústico padrão das áreas (recepção) em relação a outros espaços (emissão), exceto circulações.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, incluindo a apresentação de seus R_w nominais e a medição final do L_{ra} obtido nas áreas receptoras de ruídos provenientes dos espaços contíguos, considerando os limites de 35 a 45 dB(A). • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de R_w nominal entre 35 a 39 dB. <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global do sistema</p>	B	

<p>de vedação interna $D_{nT,w}$, com valores situados na faixa de 30 a 34 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de R_w nominal entre 40 e 44 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação interna $D_{nT,w}$, com valores situados na faixa de 35 a 39 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de R_w nominal ≥ 45 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global do sistema de vedação interna $D_{nT,w} \geq 40$.</p>	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>4</p>
<p>9.2.6. Otimizar os critérios de ambiente acústico nas áreas</p> <p>Realização de um estudo acústico relativo aos 5 critérios de ambiente acústico seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolamento acústico padrão ponderado das áreas em relação aos ruídos externos; - Nível de ruído dos equipamentos nas áreas; - Nível de ruído de impacto transmitido às áreas; - Acústica interna das áreas (com base nos indicadores específicos de acústica interna que garantam a inteligibilidade das palavras emitidas por meio de sonorização); - Isolamento ao ruído aéreo nas áreas (recepção) em relação a outros espaços além dos de entrega e de resíduos. <p>E</p> <p>Aplicação das soluções identificadas como as melhores a partir do estudo realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - para 3 critérios (no mínimo) - para 4 critérios (no mínimo) - para os 5 critérios 	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>4</p>

NÚMERO MÍNIMO DE PONTOS EM E	4
-------------------------------------	----------

LABORATÓRIOS		
Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>9.2.1. Isolar as áreas em relação ao ambiente externo</p> <p>Medidas arquitetônicas e dispositivos adequados para garantir isolamento acústico padrão das áreas em relação aos ruídos externos.</p>	B	

<ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), incluindo a apresentação de seus R_w nominais e a medição final do L_{ra} obtido nas áreas receptoras de ruídos de fontes externas, considerando os limites de 40 a 50 dB(A). • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal entre 35 a 39 dB. Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W}$, com valores situados na faixa de 25 a 29 dB. • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal entre 40 e 44 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W}$, com valores situados na faixa de 30 a 34 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal ≥ 45 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W} \geq 35$.</p> <p>*parâmetros baseados na NBR 15575-4. **caso o empreendimento esteja situado próximo a vias de tráfego intenso (rodoviário, ferroviário ou aéreo) deve-se acrescentar + 5 dB aos valores mínimos exigidos de R_w e $D_{2m,nT,W}$.</p>	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>4</p>
<p>9.2.2. Limitar o nível de ruído de impacto transmitido às áreas Área (recepção) com interação prioritária</p> <p>Nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado $L'_{nT,w}$ transmitido às áreas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $L'_{nT,w} \leq 80$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores (boas práticas correntes) • $L'_{nT,w} \leq 70$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores e comprovado por meio de equação matemática e/ou estudos específicos de acústica • $L'_{nT,w} \leq 60$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores, comprovado por meio de equação matemática e/ou estudos específicos de acústica e efetuadas as medições in loco ao término do empreendimento 	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>9.2.3. Limitar o nível de ruído dos equipamentos nas áreas</p> <p>Apresentação dos níveis de ruído nominais declarados pelos fabricantes dos equipamentos instalados.</p> <p>Apresentação dos níveis de ruído nominais declarados pelos fabricantes dos equipamentos instalados</p> <p>E</p> <p>Medição dos níveis de pressão sonora equivalente ponderada (L_{ra}) nas áreas</p>	<p>B</p> <p>S</p>	

com os equipamentos em funcionamento: $L_{ra} \leq 40$ a 50 dB(A).		
<p>9.2.4. Controlar a acústica interna nas áreas</p> <p>$AAE_{total} \geq 0,4 S_{(superfície\ do\ piso)}$ $AAE_{total} \geq 0,6 S_{(superfície\ do\ piso)}$</p>	<p>S E</p>	<p>2</p>
<p>9.2.5. Prover isolamento ao ruído aéreo nas áreas (recepção) em relação aos outros espaços (emissão), exceto circulações</p> <p>Medidas arquitetônicas e dispositivos adequados para garantir isolamento acústico padrão das áreas (recepção) em relação a outros espaços (emissão), exceto circulações.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, incluindo a apresentação de seus R_w nominais e a medição final do L_{ra} obtido nas áreas receptoras de ruídos provenientes dos espaços contíguos, considerando os limites de 40 a 50 dB(A). • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de R_w nominal entre 35 a 39 dB. Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global do sistema de vedação interna $D_{nT,w}$, com valores situados na faixa de 30 a 34 dB. • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de R_w nominal entre 40 e 44 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação interna $D_{nT,w}$, com valores situados na faixa de 35 a 39 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de R_w nominal ≥ 45 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global do sistema de vedação interna $D_{nT,w} \geq 40$.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>4</p>
<p>9.2.6. Otimizar os critérios de ambiente acústico nas áreas</p> <p>Realização de um estudo acústico relativo aos 5 critérios de ambiente acústico seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolamento acústico padrão ponderado das áreas em relação aos ruídos externos; - Nível de ruído dos equipamentos nas áreas; - Nível de ruído de impacto transmitido às áreas; - Acústica interna das áreas (com base nos indicadores específicos de acústica interna que garantam a inteligibilidade das palavras emitidas por meio de sonorização); - Isolamento ao ruído aéreo nas áreas (recepção) em relação a outros espaços além dos de entrega e de resíduos. <p>E</p>		

Aplicação das soluções identificadas como as melhores a partir do estudo realizado:	S E E	2 4
- para 3 critérios (no mínimo)		
- para 4 critérios (no mínimo)		
- para os 5 critérios		

NÚMERO MÍNIMO DE PONTOS EM E	4
-------------------------------------	----------

SERVIÇOS		
Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>9.2.1. Isolar as áreas em relação ao ambiente externo</p> <p>Medidas arquitetônicas e dispositivos adequados para garantir isolamento acústico padrão das áreas em relação aos ruídos externos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), incluindo a apresentação de seus R_w nominais e a medição final do L_{ra} obtido nas áreas receptoras de ruídos de fontes externas, considerando os limites de 45 a 55 dB(A). • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal entre 35 a 39 dB. Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W}$, com valores situados na faixa de 25 a 29 dB. • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal entre 40 e 44 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W}$, com valores situados na faixa de 30 a 34 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação externa (fachadas e cobertura), considerando os limites de R_w nominal ≥ 45 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado D_n.</p>	B	2
	S	
	E	
	E	

<p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação externa $D_{2m,nT,W} \geq 35$.</p> <p>*parâmetros baseados na NBR 15575-4.</p> <p>**caso o empreendimento esteja situado próximo a vias de tráfego intenso (rodoviário, ferroviário ou aéreo) deve-se acrescentar + 5 dB aos valores mínimos exigidos de R_W e $D_{2m,nT,W}$.</p>		4
<p>9.2.2. Limitar o nível de ruído de impacto transmitido às áreas Área (recepção) com interação prioritária</p> <p>Nível de pressão ponderado do ruído de impacto padronizado $L'_{nT,w}$ transmitido às áreas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $L'_{nT,w} \leq 80$ dB , obtido por meio de dispositivos atenuadores (boas práticas correntes) • $L'_{nT,w} \leq 70$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores e comprovado por meio de equação matemática e/ou estudos específicos de acústica • $L'_{nT,w} \leq 60$ dB, obtido por meio de dispositivos atenuadores, comprovado por meio de equação matemática e/ou estudos específicos de acústica e efetuadas as medições in loco ao término do empreendimento <p>Os espaços com interação prioritária estão definidos no Guia Prático.</p>	B S E	1
<p>9.2.3. Limitar o nível de ruído dos equipamentos nas áreas</p> <p>Apresentação dos níveis de ruído nominais declarados pelos fabricantes dos equipamentos instalados.</p> <p>Apresentação dos níveis de ruído nominais declarados pelos fabricantes dos equipamentos instalados</p> <p>E</p> <p>Medição dos níveis de pressão sonora equivalente ponderada (L_{ra}) nas áreas com os equipamentos em funcionamento: $L_{ra} \leq 45$ a 55 dB(A).</p>	B S	
<p>9.2.4. Controlar a acústica interna nas áreas</p> <p>$AAE_{total} \geq 0,4 S_{(superfície\ do\ piso)}$</p> <p>$AAE_{total} \geq 0,6 S_{(superfície\ do\ piso)}$</p>	S E	2
<p>9.2.5. Prover isolamento ao ruído aéreo nas áreas (recepção) em relação aos outros espaços (emissão)</p> <p>Medidas arquitetônicas e dispositivos adequados para garantir isolamento acústico padrão das áreas (recepção) em relação a outros espaços (emissão), exceto circulações.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, incluindo a apresentação de seus R_w nominais e a medição final do L_{ra} obtido nas áreas receptoras de ruídos provenientes dos espaços contíguos, considerando os limites de 45 a 55 dB(A). • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de R_w nominal entre 35 a 39 dB. Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global do sistema de vedação interna $D_{nT,w}$, com valores situados na faixa de 30 a 34 dB. • Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, 	B S	

<p>considerando os limites de Rw nominal entre 40 e 44 dB.</p> <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado Dn.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global da vedação interna $D_{nT,W}$, com valores situados na faixa de 35 a 39 dB.</p> <ul style="list-style-type: none">• Descrição e adequação dos sistemas de vedação interna, considerando os limites de Rw nominal ≥ 45 dB. <p>Estimativa do isolamento sonoro normalizado Dn.</p> <p>Medição, ao término da obra, do isolamento sonoro global do sistema de vedação interna $D_{nT,W} \geq 40$.</p>	<p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>4</p>
<p>9.2.6. Otimizar os critérios de ambiente acústico nas áreas</p> <p>Realização de um estudo acústico relativo aos 5 critérios de ambiente acústico seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Isolamento acústico padrão ponderado das áreas em relação aos ruídos externos;- Nível de ruído dos equipamentos nas áreas;- Nível de ruído de impacto transmitido às áreas;- Acústica interna das áreas (com base nos indicadores específicos de acústica interna que garantam a inteligibilidade das palavras emitidas por meio de sonorização);- Isolamento ao ruído aéreo nas áreas (recepção) em relação a outros espaços além dos de entrega e de resíduos. <p>E</p> <p>Aplicação das soluções identificadas como as melhores a partir do estudo realizado:</p> <ul style="list-style-type: none">- para 3 critérios (no mínimo)- para 4 critérios (no mínimo)- para os 5 critérios	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>4</p>

NÚMERO MÍNIMO DE PONTOS EM E	4
-------------------------------------	----------



10

CONFORTO VISUAL

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

A exigência de conforto visual consiste, de maneira geral, em enxergar certos objetos e certos tipos de luz (naturais e artificiais) sem ofuscamento e, por outro lado, 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, possuindo a ABNT um projeto de norma detalhado para o seu aproveitamento (ABNT, 2003) [B] [C] [D].

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, em geral, obter um nível de iluminância artificial suficiente e distribuído uniformemente para a tarefa visual a ser realizada (exceto em situações particulares e restrições relacionadas a planos de trabalhos verticais e projeções em tela). Ele deve buscar também 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.

A questão do conforto visual é diferente de acordo com a tipologia do edifício estudado. Em alguns casos, trata-se de maximizar o acesso à luz natural, considerando que os espaços são freqüentados regularmente durante o dia; a iluminação artificial deve ser apenas um complemento da iluminação natural, em outros, a busca é mais por uma iluminação artificial de ambientação.



10.1. Otimização da iluminação natural

10.2. Iluminação artificial confortável

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 10

CATEGORIA 10	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 4 PONTOS na subcategoria 10.1 + Número mínimo de PONTOS indicados por espaço na subcategoria 10.2
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	35

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **Categoria 1 "Relação do edifício com seu entorno"**
A organização do plano de massas e dos espaços exteriores, a orientação das aberturas envidraçadas, as vistas para o exterior interferem no conforto visual
- **Categoria 2 "Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos construtivos"**
Desempenhos "visuais" dos produtos
- **Categoria 4 "Gestão da energia"**
Favorecer a iluminação natural tem como consequência, em geral, a redução de consumo de energia elétrica para a iluminação artificial
- **Categoria 7 "Manutenção – Permanência do desempenho ambiental "**
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

Não há interação com o Sistema de Gestão do Empreendimento.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES

BIBLIOGRÁFICAS

E

- [A] ABNT – NBR 5641 – Iluminação – Terminologia. Rio de Janeiro, 1991.
- [B] ABNT Projeto 02:135.02-001 – Iluminação natural – Parte 1: Conceitos básicos e definições. Rio de Janeiro, agosto/2003.
- [C] ABNT Projeto 02:135.02-002 – Iluminação natural – Parte 2: Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. Rio de Janeiro, agosto/2003.
- [D] ABNT Projeto 02:135.02-003 – Parte 3: Procedimentos da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro, agosto/2003.
- [E] ABNT NBR 5413 – Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, abril/1992.
- [F] http://www.mte.gov.br/seg_sau/leg_convencoes.asp. Acesso em 05/outubro/2007.
- [G] Association Française de l'Éclairage (AFE), "Éclairage dans l'hôtellerie", décembre 2000, Société d'éditions LUX

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [H] Associação Francesa de Normalização (AFNOR), "Princípios de ergonomia visual aplicáveis à iluminação nos ambientes de trabalho"; norma NF X 35-103, 1990
Association Française de Normalisation (AFNOR), "Principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail"; norme NF X 35-103, 1990
- [I] Norma NF EN 12464-1 "Luz e iluminância – Iluminação dos ambientes de trabalho – Parte 1: Ambientes de trabalho interno ", Junho 2003, AFNOR
Norme NF EN 12464-1 "Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1: Lieux de travail intérieur", Juin 2003, AFNOR
- [J] RT 2005 - Decreto nº2006-592 de 24 maio de 2006 relativo às características térmicas e ao desempenho energético das construções – Diário Oficial de 25 maio de 2006
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610624D#>
RT 2005 - Décret nº2006-592 du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions – Journal Officiel du 25 mai 2006
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610624D#>
- [K] RT 2005 - Portaria de 24 maio de 2006 relativo às características térmicas das construções novas e de partes novas de edifícios – Diário Oficial de 25 maio de 2006
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610625A>
RT 2005 – Arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments - J.O du 25 mai 2006
<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=SOCU0610625A>

10.1 OTIMIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL

Introdução

O interesse desta subcategoria está na dosagem adequada em função das ambientações desejadas nos diferentes espaços, isto porque, normalmente os EAS funcionam tanto no período diurno como no noturno.

Porém, para EAS que funcionam apenas no período diurno, o conforto visual pretendido está ligado à maximização da iluminação natural.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>10.1.1. Dispor de acesso à luz do dia nos ambientes de permanência prolongada</p> <p>Acesso à luz do dia a partir das áreas externas em 100% dos ambientes funcionais dos EAS que necessitam de luz de fonte natural no ambiente:</p> <p>Atendimento imediato Salas de observação</p> <p>Internação <i>Internação geral:</i> Quartos e enfermarias <i>Internação intensiva</i> e queimados Quartos e áreas coletivas</p> <p>Apoio ao diagnóstico e terapia Consultórios, salas para exames clínicos e tratamentos</p> <p>Nos outros espaços (exceto ambientes que necessitem de obscuridade⁽¹⁾): acesso à luz do dia, mas sem exigência de porcentagem.</p>	<p>*</p> <p>B</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>10.1.2. Dispor de acesso a vistas externas a partir dos ambientes de permanência prolongada(exceto ambientes que necessitam de obscuridade)</p> <p>Acesso a vistas externas (no sentido horizontal do plano de visão) em 100% dos ambientes funcionais dos EAS que demandem sistemas de controle natural das condições ambientais luminosas</p> <p>Acesso à luz do dia a partir das áreas externas (no sentido horizontal do plano de visão) em 100% dos quartos ⁽²⁾.</p> <p>Nos outros espaços (exceto ambientes que necessitem de obscuridade⁽¹⁾): Atendimento imediato (salas de observação), Internação (<i>internação geral</i>, enfermarias, <i>internação intensiva</i> e queimados), áreas coletivas, apoio ao diagnóstico, terapia, consultórios, salas para exames clínicos e tratamentos, acesso às vistas em:</p> <ul style="list-style-type: none"> 40% dos espaços ⁽²⁾ 	<p>B</p> <p>B</p> <p>E</p>	<p>1</p>

<p>FLD \geq 1,5% para os demais ambientes</p> <p>Apartamentos, enfermarias, internação (geral, intensiva e queimados) FLD \geq 2,5% para 80% dos locais FLD \geq 2,0% para o restante destes locais</p> <p>Apoio ao diagnóstico e terapia FLD \geq 2,5% para 80% dos locais FLD \geq 2,0% para o restante destes locais</p> <p>Consultórios, salas para exames clínicos e tratamentos FLD \geq 2,5% para 80% dos locais FLD \geq 2,0% para o restante destes locais</p> <p>Áreas coletivas FLD \geq 2% para 80% dos locais FLD \geq 1,5% para o restante destes locais</p> <p>AREAS DE USO PÚBLICO E SERVIÇOS FLD \geq 2% para 80% dos locais FLD \geq 1,5% para o restante destes locais</p> <p>Estudo das condições de iluminância natural: soluções satisfatórias ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾.</p>	<p>E</p>	<p>2</p>
<p>10.1.4. Dispor de luz do dia nas áreas de circulação ⁽⁶⁾ Acesso à luz do dia em:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recepção e pelo menos 10% das circulações ▪ 25% das circulações. ▪ 50% das circulações. 	<p>B S E</p>	<p>1</p>
<p>10.1.5. Evitar o ofuscamento direto ou indireto Soluções adotadas para evitar o ofuscamento direto e indireto devido ao sol nos locais sensíveis e muito sensíveis ao ofuscamento.</p> <p>Tratamento dos ambientes muito sensíveis ao ofuscamento: soluções satisfatórias.</p> <p>Ambientes sensíveis e muito sensíveis ao ofuscamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação dos ambientes que apresentam estas situações; ▪ Estudo das condições de ofuscamento; ▪ Soluções satisfatórias. <p>Escolha dos elementos de proteção solar móveis nos locais sensíveis e muito sensíveis ao ofuscamento.</p>	<p>B S E</p>	<p>2</p>

(1) **Ambientes funcionais dos EAS que demandam obscuridade, segunda a RDC 50.**

Esses ambientes correspondem a certas unidades funcionais que carecem de condições especiais de iluminação, pois necessitam de obscuridade.

Ambulatório

Consultórios de oftalmologia

Atendimento imediato

Salas para exames de oftalmologia

Apoio ao diagnóstico e terapia

Imagemologia:

Salas de exames

*Oftalmologia:**Sala de exames**Laboratório de biologia molecular:**Sala de revelação de géis***Apoio logístico***Laboratório para revelação de filmes e chapa**Sala de revelação*

- (2) As percentagens dos ambientes são proporcionais ao rateio das respectivas áreas.
- (3) O FLD corresponde à proporção em percentagem (%) 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 e deve ser aplicável até uma profundidade equivalente a 1,5 vezes a altura do topo da janela, medida a partir do piso, devendo ser consideradas as máscaras de sombreamento próximas e distantes. Os softwares existentes, mais ou menos complexos, permitem a quantificação do FLD. O tipo de céu a ser considerado é o céu encoberto definido em ABNT Projeto 02:135.02-002 [C] e ABNT Projeto 02:135.02-003 [D].
- (4) Procurar atender a um FLD mínimo de 1% ao trabalhar com certos parâmetros como os fatores de reflexão das paredes ou divisórias, a utilização de prateleiras de luz (remetendo uma parte da iluminância para locais mais profundos), a utilização de elementos translúcidos internos como os colocados sobre portas e divisórias, o estudo das partes elevadas de aberturas envidraçadas, etc.
- (5) Evitar a localização de estações de trabalho nas fachadas desconfortáveis devido a iluminâncias naturais excessivas. Para esta situação, pode-se adotar dispositivos móveis e modulares de entrada de luz natural sobre as atividades realizadas próximas às fachadas, sem reduzir muito o Fator da Luz do Dia (FLD) de pontos mais distantes (ex: divisórias compostas de partes inferiores opacas e de partes altas translúcidas). Garantir também que as condições acústicas do ambiente (ver Categoria 9) sejam suficientemente bem tratadas, evitando situações em que divisórias mais ou menos altas e opacas dificultem a entrada de luz natural, por exemplo.
- (6) O termo circulação corresponde a espaços internos tais como *halls*, corredores de conexão entre ambientes ditos "nobres". Não se define um Fator de Luz de Dia (FLD) mínimo para estes espaços.

10.2

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL CONFORTÁVEL

Introdução

Com relação à iluminação artificial, as características importantes relacionam-se ao nível de iluminância média (em lux) a ser mantido nos ambientes, à taxa de ofuscamento unificado UGR_L, a temperatura de cor e o índice de reprodução das cores (IRC). De modo geral, um programa de hospitais busca uma iluminação ambiente eficiente para cada uma das diferentes atividades desenvolvidas nos diversos espaços, assim como, que garantam a intimidade e o repouso de pacientes.

São recomendadas iluminâncias médias adaptadas a cada local, temperaturas de cor predominantemente quentes e um IRC elevado, geralmente superior a 85.

A valorização de certos elementos particulares por meio da iluminação é uma questão importante: sinalizações e informativos nas recepções, iluminação direta com foco cirúrgico, iluminação que não altere a cor do paciente, etc.

O nível BOM está baseado na norma AFNOR NF EN 12464-1, ,

Certos critérios são qualitativos e serão avaliados em função das atividades desenvolvidas no EAS.

No programa residencial, a problemática não é a mesma, nestes edifícios o conforto visual pretendido está ligado à maximização da iluminação natural, sobretudo nas dependências principais, local de vivência do usuário. Nestes casos a iluminação artificial apresenta-se como um complemento da iluminação natural, devendo ser concebida para funcionar na ausência da iluminação natural. Esta questão relaciona-se ao uso racional da energia tratado na categoria 4 (e é nesta categoria que a iluminação artificial é tratada na sua função de uso nas situações de ausência de luz natural).

No mais, a satisfação em matéria de conforto visual é variável de um indivíduo para outro, sendo desejável a possibilidade de permitir aos usuários o controle de seu ambiente visual, tornando-o agradável conforme as suas necessidades particulares. Este controle deve ser possibilitado a partir do fracionamento da iluminação em geral, da instalação de modeladores de iluminância ou de redes de tomadas, etc.).

Espaços frequentes em todas as tipologias de edifícios:

- **Dormitório e banheiro de hotel de turismo**
- **Dependência privativa de um estabelecimento de hospedagem que não seja um hotel de turismo**
- **Restaurantes e copas**
- **Escritórios administrativos**

Espaços associados

- **Recepção/Hall**
- **Circulação**
- **Espaços visuais**
 - ✓ Salas onde há utilização de telas ou projeção em planos verticais: auditórios, salas de conferência, salas de vídeo.

Quadros de avaliação**ESCRITÓRIOS ADMINISTRATIVOS**

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>10.2.1. Dispor de um nível de iluminância ótimo</p> <p>Nível de iluminância média:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $I_m = 300 \text{ lux}^{(1)}$ 	B	
<p>10.2.2. Garantir uma boa uniformidade de iluminação de fundo para os ambientes com mais de 20 m²</p> <p>Coeficiente de uniformidade $U = E_{\text{mínima}} / E_{\text{média}}$ ou Relação máxima $d/h^{(4)}$</p> <p>$U \geq 0,7$ (ou $U \geq 0,6$)⁽³⁾</p> <p>ou</p> <p>Relação d/h de $d/h \leq 1,2$ até $d/h \leq 2,3$⁽²⁾</p> <p>$U \geq 0,8$ (ou $U \geq 0,7$)⁽³⁾</p> <p>ou</p> <p>Relação e/h de $d/h \leq 1$ para luminárias de classe A até $d/h \leq 2$ para luminárias de classe J⁽²⁾</p>	S E	2
<p>10.2.3. Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial</p> <p>Taxa de ofuscamento unificado nos espaços freqüentados pelos funcionários: $UGR_L \leq 19$.</p> <p>Soluções adotadas para evitar o ofuscamento por iluminação artificial nos ambientes sensíveis e muito sensíveis ao ofuscamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação dos ambientes, ▪ Estudo das condições de ofuscamento, ▪ Soluções satisfatórias. <p>Estudo das condições de equilíbrio das luminâncias do meio interno. Soluções satisfatórias.</p>	B B S	
<p>10.2.4. Garantir uma qualidade agradável da luz emitida</p> <p>Garantir índices de reprodução de cores IRC e temperaturas de cor Tc adequados às atividades desenvolvidas nestes locais:</p> <p>$IRC \geq 80$ ou 90, caso as atividades necessitem de uma distinção clara das cores;</p> <p>$Tc \geq 3000 \text{ K}$ ou 5000 K, caso as atividades necessitem de uma distinção clara das cores.</p>	B	
<p>10.2.5. Controle do meio visual pelos usuários</p> <p>Soluções adotadas para permitir aos usuários o controle de seu meio visual.</p>	B	

NÚMERO MÍNIMO DE PONTOS EM E	2
-------------------------------------	----------

- (1) Este valor é inferior aos valores requeridos pela tabela 1 da NBR 5413 [E], mas segundo o referencial francês, a prática destes profissionais tende a mostrar que o valor de 300 lux é suficiente. Para usos específicos (desenho industrial, por exemplo) adotar os valores normativos, eventualmente distinguindo a iluminação de fundo e a iluminação de tarefa.
- (2) Considera-se uma evolução linear da relação d/h em função do alcance lateral das iluminâncias das luminárias. Para nível S (Superior), admite-se d/h com variação de 1,2 para luminárias de menor alcance lateral de iluminâncias e até 2,3 para luminárias de maior alcance lateral de iluminâncias. Para o nível E (Excelente), admite-se a variação d/h de 1,0 até 2,0 com a mesma variação de alcance lateral de iluminâncias.
- (3) O coeficiente de uniformidade U deve ser superior ou igual a 0,7 e 0,8 quando se dispõe somente de uma iluminação geral, para atingir respectivamente os níveis S (Superior) e E (Excelente). Se as estações de trabalho dispõem de iluminação adicional ou complementar, o coeficiente de uniformidade mínimo requerido torna-se então, respectivamente, 0,6 e 0,7.
- (4) A relação d/h considera os espaçamentos (entre eixos) entre luminárias que são paralelas às paredes / divisórias do ambiente. Para que a relação d/h tenha sentido para se estimar a uniformidade da iluminação em ambientes de pequenas dimensões, é necessário que haja pelo menos 4 luminárias (2 x 2).

ESPAÇOS ASSOCIADOS		
Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>10.2.1. Dispor de um nível de iluminância ótimo nos espaços Nível de iluminância média: Recepção/Hall ⁽¹⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im = 300 lux <p>Circulações</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im = 100 lux <p>Espaços visuais Respeito às condições de iluminância regulamentares. Estudo de iluminação específico e respeito às exigências deste estudo ⁽²⁾.</p>	B	
<p>10.2.2. Estratégias de iluminação localizada Identificação dos locais que necessitem de uma iluminação diferente da usual. Estudo de iluminação específico e respeito às exigências deste estudo.</p> <p><i>Exemplos de medidas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Iluminação pontual de 500 lux nos prospectos e murais informativos da recepção, - Iluminação da recepção variável em função dos horários: iluminação progressiva à noite, a partir da entrada até a recepção, e inversa durante o dia, para evitar o desconforto devido a alterações bruscas de iluminação, - Etc. 	S	
<p>10.2.3. Garantir uma boa uniformidade de iluminação de fundo para os ambientes com mais de 20 m² Identificação dos locais que necessitem de uma uniformidade de iluminação. Medidas satisfatórias para garantir uma boa uniformidade de iluminação.</p>	B	
<p>10.2.4. Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial Recepção / Hall UGR_L ≤ 22</p> <p>Circulações UGR_L ≤ 25</p> <p>Espaços visuais Identificação dos locais sensíveis e muito sensíveis ao ofuscamento. Medidas satisfatórias para limitar o ofuscamento.</p>	B	
<p>10.2.5. Garantir uma qualidade agradável da luz emitida Garantir índices de reprodução de cores IRC e temperaturas de cor Tc adequados às atividades desenvolvidas nestes locais:</p> <p>Recepção / Hall IRC ≥ 80 2700 ≤ Tc ≤ 4000 K</p>	B	

<p>Circulações IRC ≥ 80 2700 ≤ Tc ≤ 4000 K</p> <p>Espaços visuais Estudo de iluminância específico e respeito às exigências deste estudo.</p>		
<p>10.2.6. Controle do meio visual pelos usuários Disposições adotadas para permitir aos usuários o controle de seu meio visual nos espaços que necessários.</p>	B	

(1) **A recepção**, quase sempre permanentemente iluminada, poderá ser equipada com lâmpadas de baixo consumo de energia (ver categoria 4). A iluminação a partir da recepção deve ser cuidadosamente estudada para contribuir na decoração e na constituição de um ambiente caloroso e confortável. Uma iluminação média deve ser mantida, a nível de recepção, para facilitar as observações e a identificação dos diferentes espaços. Diversas informações são apresentadas na recepção, em vitrines ou em quadros. Uma iluminação de 500 lux favorece a leitura. Os pontos de atração podem ser iluminados com lâmpadas halógenas TBT.

(2) **Na área de serviço**, considerando as atividades precisas e delicadas realizadas nestes locais, os postos de trabalho necessitam de nível de iluminação localizada de 625 lux e iluminação ambiente de 325 lux.

Na lavanderia, local específico de controle das roupas que saem das máquinas de lavar, será preciso atenção especial na escolha das luminárias instaladas: proteção contra a corrosão e estanqueidade.

CONSULTÓRIOS, SALAS PARA EXAMES CLÍNICOS, TRATAMENTOS E TERAPIAS		
Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>10.2.1. Dispor de um nível de iluminância ótimo</p> <p>Nível de iluminância média:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im = 300 lux ▪ Im = 500 lux na mesa de diagnóstico <p>Nível de iluminância média:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im = 500 lux ▪ Im = 1000 lux na mesa de diagnóstico 	B	
<p>10.2.2. Estratégias de iluminação localizada</p> <p>Identificação dos locais que necessitem de uma iluminação. Estudo de iluminação específico e respeito às exigências deste estudo.</p>	B	

<p>10.2.3. Garantir uma boa uniformidade de iluminação de fundo para os ambientes com mais de 20 m² Coeficiente de uniformidade $U = E_{\text{mínima}} / E_{\text{média}}$ ou Relação máxima d/h ⁽⁴⁾</p> <p>$U \geq 0,7$ (ou $U \geq 0,6$) ⁽³⁾ ou Relação d/h de d/h ≤ 1,2 até d/h ≤ 2,3 ⁽²⁾</p> <p>$U \geq 0,8$ (ou $U \geq 0,7$) ⁽³⁾ ou Relação e/h de d/h ≤ 1 para luminárias de classe A até d/h ≤ 2 para luminárias de classe J ⁽²⁾</p>	<p>S</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>10.2.4. Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial</p> <p>$UGR_L \leq 19$</p> <p>Espaços visuais Identificação dos locais sensíveis e muito sensíveis ao ofuscamento. Medidas satisfatórias para limitar o ofuscamento.</p>	<p>B</p>	
<p>10.2.5. Garantir uma qualidade agradável da luz emitida</p> <p>satisfatórias para evitar o ofuscamento destes espaços com iluminação artificial.</p> <p>Garantir índices de reprodução de cores IRC e temperaturas de cor Tc adequados (que não altere a cor do paciente)</p> <p>$IRC \geq 80$ e $Tc \geq 6000$ K $IRC \geq 90$ e $Tc \geq 6000$ K</p> <p>Identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento e disposições justificadas e satisfatórias para evitar o ofuscamento destes espaços com iluminação artificial.</p>	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>10.2.4. Medidas tomadas para permitir o controle de sua ambientação visual</p> <p>Disposições adotadas para permitir aos usuários o controle de seu meio visual nos espaços que necessários.</p>	<p>B</p>	

<p>NÚMERO MÍNIMO DE PONTOS EM E</p>	<p>2</p>
--	-----------------

DEPARTAMENTO CIRURGICO		
Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>10.2.1. Dispor de um nível de iluminância ótimo</p> <p>Nível de iluminância média:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im = 500 lux ▪ Im = 500 lux na sala de operação ▪ Im = 10.000 - 100.000lux de iluminação direta com foco cirurgico <p>Nível de iluminância média:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im = 500 lux ▪ Im = 1.000 lux na sala de operação ▪ Im = 10.000 - 100.000 lux de iluminação direta com foco cirurgico 	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>10.2.2. Garantir uma boa uniformidade de iluminação de fundo para os ambientes com mais de 20 m2</p> <p>Coefficiente de uniformidade $U = E_{mínima} / E_{média}$ ou Relação máxima d/h ⁽⁴⁾</p> <p>$U \geq 0,7$ (ou $U \geq 0,6$) ⁽³⁾</p> <p>ou</p> <p>Relação d/h de d/h ≤ 1,2 até d/h ≤ 2,3 ⁽²⁾</p> <p>$U \geq 0,8$ (ou $U \geq 0,7$) ⁽³⁾</p> <p>ou</p> <p>Relação e/h de d/h ≤ 1 para luminárias de classe A até d/h ≤ 2 para luminárias de classe J ⁽²⁾</p>	<p>S</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>10.2.4. Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial</p> <p>$UGR_L \leq 19$</p> <p>Soluções adotadas para evitar o ofuscamento por iluminação artificial nos ambientes sensíveis e muito sensíveis ao ofuscamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação dos ambientes, ▪ Estudo das condições de ofuscamento, ▪ Soluções satisfatórias. <p>Estudo das condições de equilíbrio das luminâncias do meio interno. Soluções satisfatórias.</p>	<p>B</p> <p>S</p>	

<p>10.2.5. Garantir uma qualidade agradável da luz emitida</p> <p>tisfatórias para evitar o ofuscamento destes espaços com iluminação artificial.</p> <p>Garantir índices de reprodução de cores IRC e temperaturas de cor Tc adequados (que não altere a cor do paciente)</p> <p>IRC ≥ 80 e Tc ≥ 3000 K IRC ≥ 90 e Tc ≥ 3000 K</p> <p>Identificação dos espaços sensíveis ao ofuscamento e disposições justificadas e satisfatórias para evitar o ofuscamento destes espaços com iluminação artificial.</p>	<p>B S</p>	
<p>10.2.6. Medidas tomadas para permitir o controle de sua ambientação visual</p> <p>Disposições adotadas para permitir aos usuários o controle de seu meio visual nos espaços que necessários.</p>	<p>B</p>	

QUARTOS

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>10.2.1. Dispor de um nível de iluminância ótimo</p> <p>Nível de iluminância média:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im = 250 lux no dormitório ▪ Im = 200 lux no banheiro 	<p>B</p>	
<p>10.2.2. Estratégias de iluminação localizada</p> <p>Medidas para garantir uma iluminação localizada (de ambiente ou de valorização) nos dormitórios e nos banheiros Medidas justificadas e satisfatórias em função do padrão da hospedagem.</p> <p><i>Exemplos de medidas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bandejas de luz ou luminárias de iluminação indireta nos dormitórios, - Instalação de luminárias com focos direcionáveis para garantir duas formas de iluminação: direta não ofuscante para a leitura e indireta mais difusa para assistir televisão, - Iluminação localizada sobre a mesa ou escrivaninha, - Iluminação específica superior a 300 lux de um lado ao outro do espelho nos banheiros, - Etc. 	<p>E</p>	<p>2</p>

<p>10.2.3. Garantir uma iluminação ambiente propícia ao repouso</p> <p>Garantir índices de reprodução de cores IRC e temperaturas de cor Tc adequados ao repouso:</p> <p>Dormitórios IRC ≥ 80 e Tc ≥ 3000 K IRC ≥ 85 e Tc ≥ 3000 K</p> <p>Banheiros – Iluminação geral IRC ≥ 85 Tc ≥ 3000 K</p> <p>Banheiros – Iluminação do espelho ⁽¹⁾ IRC ≥ 95</p>	<p>B S</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>10.2.4. Medidas tomadas para permitir aos pacientes o controle de sua ambientação visual em seu quarto</p> <p>Dispositivo básico e funcional que permita ao paciente atuar sobre a iluminação de seu dormitório estando deitado em sua cama.</p> <p>Dispositivo ⁽²⁾ que permita ao paciente um controle de ambientação visual em seu dormitório qualquer que seja a sua posição.</p> <p><i>Exemplos de soluções:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de "brincar" com os graus de luminosidade do dormitório, - Programação de diversas ambientações de iluminação no dormitório, - Etc. 	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p>

NÚMERO MÍNIMO DE PONTOS EM E

3

- (1) De um lado ao outro dos espelhos, é aconselhável uma reflexão sobre os materiais, com a finalidade de evitar o ofuscamento direto ou por reflexão sobre o espelho. Podem ser utilizados materiais difusores com superfícies irregulares para mascarar as emissões luminosas.
- (2) As medidas tomadas serão avaliadas em função do padrão : um padrão simples privilegiará uma solução básica e funcional, mas mesmo assim algo superior a implantação de um simples interruptor. Quanto mais o padrão se eleva, mais sofisticadas poderão ser as soluções adotadas.



CONFORTO OLFATIVO

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício)

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

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 controlar 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 de água, etc.)
- as atividades relativas ao edifício (conservação, reformas, etc.)
- o 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;
- reconhecer certos odores considerados agradáveis.

NOTA: A fronteira entre o conforto olfativo e a qualidade sanitária do ar é muito estreita para que o referencial possa distinguir as Preocupações e Critérios de avaliação integralmente específicos para uma ou outra destas temáticas. É por isto que a estrutura e o conteúdo das Categorias 11 e 13 são bastante semelhantes.

Cette cible se base sur une réglementation qui distingue de manière précise les typologies de bâtiments. Ainsi, certaines préoccupations distinguent :

- ✓ Les hôtels de tourisme, qui possèdent un fonctionnement particulier dû à la gestion du taux d'occupation des chambres
- ✓ Les EHPAD, basés sur **l'arrêté du 26 juillet 1982** : « Dispositions relatives à l'aération des foyers de jeunes travailleurs et pour personnes âgées »
- ✓ Les bâtiments à usage d'habitation assimilables à des logements (foyers d'hébergement, résidences de tourisme, cottages individuels) basés sur **l'arrêté du 24 mars 1982** : « Dispositions relatives à l'aération des logements »



11.1. Garantia de uma ventilação eficaz

11.2. Controle das fontes de odores desagradáveis

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 11 _____

CATEGORIA 11	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 6 PONTOS
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	12

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS _____

- **Categoria 1 "Relação do edifício com seu entorno "**
Identificação das fontes de incômodo olfativo presentes no terreno
- **Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Escolha de produtos com baixa emissão de odores
- **Categoria 4 "Gestão da energia"**
Consumo energético do sistema de ventilação para garantir uma ventilação eficaz em termos de conforto olfativo
- **Categoria 7 " Manutenção – Permanência do desempenho ambiental"**
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 taxas 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 sanitária do ar"**
Relação muito forte entre conforto olfativo e qualidade do ar (a estrutura das duas categorias é similar)

INTERAÇÕES COM O SGE _____

- **Anexo A.1 - Análise do local do empreendimento**
Identificação das fontes de odores externos ao edifício
- **Anexo A.6 – 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.7 – Manual de uso e operação do edifício**
Deve constar a lista de fontes de odores existentes para o projeto, as soluções arquitetônicas e os dispositivos técnicos adotados para limitar os efeitos destas fontes e as características olfativas dos produtos de construção adotados

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS REGULAMENTARES E

- [A] ABNT (6401) Instalações centrais de ar condicionado para conforto – Parâmetros básicos de projeto. Dezembro/1980

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [B] Norma experimental NF X 43 – 103 “Qualidade do ar, medidas olfatométricas – Medição do odor de um efluente gasoso – Métodos perceptivos”, Junho 1996, Índice de classificação X 43 - 103
Norme expérimentale NF X 43-103 « Qualité de l’air, Mesures olfactométriques – Mesurage de l’odeur d’un effluent gazeux – Méthodes supraliminaires », Juin 1996, indice de classement X 43-103
- [C] Ação europeia colaborativa “Qualidade do ar interno e seu impacto sobre o homem”- Relatório nº 20: Avaliação sensorial de qualidade do ar interno, 1999, EUR 18676 EM, Escritório de Publicações Oficiais da Comunidade Europeia (ISBN 92-828-5699-2)
European Collaborative Action « Indoor Air Quality & its Impact on Man », Report nº 20: Sensory Evaluation of Indoor Air Quality, 1999, EUR 18676 EN, Office for Official Publications of the European Communities (ISBN 92-828-5699-2)
- [D] **Arrêté du 24 mars 1982** – Dispositions relatives à l’aération des logements, JO 27 mars 1982
- [E] **Circulaire n°82-52 du 7 juin 1982** relative à l’aération des logements
- [F] **Arrêté du 26 juillet 1982** – « Dispositions relatives à l’aération des foyers de jeunes travailleurs et pour personnes âgées », JO du 7 août 1982
- [G] **Norme NF EN 13465** « ventilation des bâtiments – Méthodes de calcul pour la détermination des débits d’air dans les logements », Juin 2004, AFNOR
- [H] **Norme FD CEN/TR 14788** « ventilation des bâtiments – Conception et dimensionnement des systèmes de ventilation résidentiels », Août 2006, AFNOR

11.1 GARANTIA DE UMA VENTILAÇÃO EFICAZ

Introdução

Uma ventilação eficaz para garantir o conforto olfativo corresponde, antes de tudo, a uma ventilação que assegura uma taxa de renovação de ar suficiente em função da atividade dos ambientes. É recomendável adequar-se às normas de higiene que regulamentam as questões das taxas de renovação de ar, insuflamento, de retorno e exaustão de ar, bem como às regras de transferência e de recirculação, em função do contexto do empreendimento e das atividades dos ambientes. Para um empreendimento coberto por esta certificação, recomenda-se que o controle das taxas não se baseie exclusivamente na ação dos usuários: um sistema de ventilação específico deve ser previsto. Entende-se por "sistema específico" todo sistema além da simples abertura manual de janelas. Não obstante, não se impõe a utilização de sistemas mecânicos e a ventilação natural tem importância fundamental nesta definição.

Mas uma ventilação só é eficaz se as taxas previstas são asseguradas durante o período de utilização dos ambientes e se os usuários podem intervir pontualmente, de forma a adaptar as taxas de ventilação face a uma poluição olfativa.

A ventilação deve igualmente permitir que o ar novo que entra seja distribuído corretamente no ambiente como um todo. A distribuição correta de ar renovado implica em assegurar uma atmosfera sã a cada dia para os usuários (observa-se que, no caso francês, onde no período de inverno as condições climáticas inibem a ventilação natural, as normas impõem a garantia de uma ventilação suficiente do edifício muito tempo antes da chegada dos usuários). Trata-se igualmente de garantir a manutenção da qualidade do ar na rede de distribuição de ar renovado, onde há sistemas de aquecimento de ar insuflado (que constituem os casos de ventilação de fluxo duplo² em especial). De fato, bactérias e germes podem se desenvolver na passagem de ar em filtros e em umidificadores de ar. A qualidade do ar pode também ser afetada pela degradação dos materiais existentes nos dutos de distribuição de ar. O ar viciado deve também ser retirado de modo ótimo, em particular em ambientes com odores específicos.

Nota: a estrutura e a avaliação desta subcategoria é idêntica à da subcategoria 13.1 Garantia de uma ventilação eficaz relativa à Categoria Qualidade Sanitária do Ar.

² Nota da versão brasileira: Ventilação de duplo fluxo: sistemas centralizados para renovação do ar interno das edificações, compreendendo a extração de ar dos ambientes e seu expurgo para o exterior (em especial de áreas úmidas como banheiros, cozinhas e lavanderias em residências) e, por outro lado, a introdução de ar externo insuflado para o interior da edificação (com tratamento de filtros para garantir sua sanidade e ausência de elementos poluentes). Existem sistemas com recuperação de energia ou utilização de energias renováveis.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>11.1.1. Otimização do sistema de ventilação</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalação de dois sistemas distintos de ventilação mecânica, um para os dormitórios dos pacientes, outro para os serviços gerais respeitando as taxas higiênicas regulamentadas. ▪ Otimização das vazões de ar em função das atividades dos diferentes locais, de seu porte e do padrão de hospedagem. ▪ O sistema de ventilação é "higro-regulável" ⁽²⁾, ou seja, as vazões variam em função da umidade do ar. 	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	1
<p>11.1.2. Eficácia do sistema de ventilação</p> <p>Em caso de ventilação mecânica, classe de estanqueidade ao ar da tubulação de distribuição ou exaustão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe A ▪ Classe C ▪ Classe D <p>Em caso de ventilação sem insuflamento de ar, estanqueidade ao ar do envelope dos edifícios (medidos em volumes por hora sob uma diferença de pressão de 4 Pa) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,9 ▪ 0,6 ▪ 0,3 <p>Outras medidas tomadas para garantir a manutenção das vazões de ar prescritas. Medidas satisfatórias.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>S</p>	1 1
<p>11.1.3. Assegurar distribuição sã de ar renovado</p> <p>Medidas tomadas justificadas e satisfatórias para garantir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ o reinício da ventilação antes do início do período de ocupação dos ambientes (para os espaços com ocupação intermitente), ▪ a qualidade do ar conduzido nos dutos de circulação (em função do uso associado aos espaços e da qualidade do ar exterior)⁽³⁾, ▪ a exaustão ótima do ar viciado. 	<p>B</p> <p>S</p> <p>S</p>	
<p>11.1.4. Controle da ventilação pelo usuário</p> <p>Medidas tomadas para que o usuário (paciente / funcionário) possa atuar sobre o sistema de ventilação nas dependências privativas. Disposições em adequação com o padrão da hospedagem⁽⁴⁾.</p>	<p>B</p>	
<p>11.1.5. Garantir uma mistura ótima do ar interior nos espaços</p> <p>Realizar uma reflexão sobre o posicionamento dos bocais (de insuflamento e de extração). Apresentar uma justificativa dos posicionamentos adotados.</p> <p>Realização de um estudo aerodinâmico em certos espaços e adoção de medidas otimizadas* em função das conclusões do estudo para uma mistura ótima do ar interior nestes espaços.</p> <p><i>O estudo será aplicado nos espaços onde a mistura de ar seja um desafio, uma justificativa dos espaços considerados nestes estudos deve ser apresentada</i></p>	<p>B</p> <p>E</p>	3

--	--	--

(2) A ventilação "higro-regulável" é particularmente bem adaptada a este tipo de programa, no qual a qualidade da ventilação depende especialmente da unidade do ar. Este ponto pretende valorizar a instalação deste tipo de ventilação.

Observa-se que para esta exigência, o nível E pode ser atendido se houver um estudo que comprove a impossibilidade de se recorrer à ventilação "higro-regulável". Neste caso, todas as outras preocupações de nível S devem ser satisfeitas.

(3) Filtragem do ar novo antes da entrada dos ambientes, instalação de um dispositivo de alarme de sobrepressão devido a entupimento, substituição do filtro descartável antes da entrega do edifício.

(4) Nas dependências privativas, estes dispositivos serão individuais. Nas dependências coletivas, eles serão coletivos.

Nota: Quanto à instalação de sistema de ventilação específico, natural ou mecânico, tem-se que a ventilação com abertura de janelas é autorizada no nível B (Bom), desde que não seja por abertura manual. Nos casos em que se adota esta solução, recomenda-se justificar que este sistema de ventilação não produz incômodos, do ponto de vista acústico, para os usuários nos ambientes situados em fachadas expostas a ruídos. No caso de ambientes condicionados, utilizar as taxas de ar exterior para renovação na norma NBR 6401 [E].

No caso de ventilação mecânica, observar as compatibilizações de pressões estáticas e velocidades e demais recomendações da NBR 6401 [E].

11.2

CONTROLE DAS FONTES DE ODORES DESAGRADÁVEIS

Introdução

Os odores desagradáveis podem ser provenientes de duas origens que condicionam o campo de ação do empreendedor e de suas equipes:

- Fontes externas ao edifício: ar externo (atividades industriais, redes rodoviárias e sistemas viários, redes e infra-estruturas de saneamento e de resíduos) e solo (poluentes químicos).

O empreendedor não tem poder de ação direta sobre estas fontes. Ele só pode intervir sobre medidas a serem tomadas para limitar a entrada dos odores no edifício.

- Fontes internas ao edifício: produtos de construção, produtos de conservação e manutenção, mobiliário, atividades e usuários.

O empreendedor dispõe de dois tipos de ação: limitar as fontes ou limitar seus efeitos propondo soluções arquitetônicas adequadas. Em relação à redução das fontes de odores, o presente referencial limita-se aos produtos de construção, pois eles constituem a fonte principal, e, além disso, porque são os elementos sobre os quais o empreendedor pode intervir.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>11.2.1. Identificar e reduzir os efeitos das fontes de odores Identificação das fontes de odores internas e externas ao longo do ciclo de vida do edifício.</p> <hr/> <p>Realização de uma reflexão e adoção de medidas para reduzir os efeitos das fontes de odores. Medidas justificadas e satisfatórias em relação ao projeto.</p> <hr/> <p>Medidas justificadas e satisfatórias no tratamento dos espaços emissores de odores em relação aos outros espaços.</p> <hr/> <p>Adoção de medidas para um zoneamento dos espaços de modo a distanciar ou "setorizar" aqueles que possam ser emissores de odores.</p> <ul style="list-style-type: none"> 	<p>B</p> <p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>2</p>
<p>11.2.2. Tratar os rejeitos mal cheirosos para evitar a difusão de odores</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar os rejeitos causadores de maus odores e medidas tomadas* para tratar estes odores a fim de evitar a sua difusão. 	<p>E</p>	<p>3</p>

<p>11.2.3. Garantir um ambiente olfativo agradável nos espaços Medidas tomadas* para garantir um ambiente olfativo agradável nos espaços específicos</p> <p>E Medidas tomadas* para controlar a difusão de certos odores e evitar que degradem a qualidade do ar interior.</p>	E	1
--	----------	----------

(*) Ou redação das prescrições no Caderno de Encargos da "Organização" para cada espaço existente.

- (1) Localizar as entradas de renovação de ar fora do alcance de fontes de poluição direta: vias de circulação importantes, zona de exaustão de ar viciado, em fachadas expostas ao vento dominante que trazem poluição local (atividades), etc.
- (2) Esta avaliação dos produtos pode ser realizada complementarmente aos procedimentos do Comitê Ambiente e Saúde da Referência Técnica francesa e 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 de avaliação europeus disponíveis:
 - Emissão de odores – Norma prEN 13419 (partes 1 a 3) e NF Norma Francesa X 43-103; Protocolo europeu ECA (relatório nº 18, 1997).
 - Emissões químicas (COV e formaldeído) - Norma prEN 13419 (partes 1 a 3) e ISO 16000 (partes 3 e 6).
 - 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).*
- (3) Para serem comparáveis, estas características devem estar baseadas no mesmo método de ensaio.
- (4) O critério olfativo não é o único critério adotado na escolha de um produto. Esta categoria trata da importância de justificarem-se as escolhas, sobretudo se houver conflitos de interesse entre as opções, em virtude de características olfativas, químicas, fúngico e bacterianas, ambientais, etc.

NOTA COMPLEMENTAR RELATIVA ___

Estes valores partiram da resolução – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003.

Esta nota define que os valores da taxa de renovação do ar adequada de ambientes climatizados deve ser, no mínimo, de 27 m³/hora/pessoa, exceto no caso específico de ambientes com alta rotatividade de pessoas. Nestes casos a Taxa de Renovação do Ar mínima será de 17 m³/hora/pessoa.



12

QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

- 1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO
- 2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS
- 3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

- 4 GESTÃO DA ENERGIA
- 5 GESTÃO DA ÁGUA
- 6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
- 7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

- 8 CONFORTO HIGROTÉRMICO
- 9 CONFORTO ACÚSTICO
- 10 CONFORTO VISUAL
- 11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

- 13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
- 14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

Em matéria de riscos sanitários, o campo de conhecimento dos efeitos dos agentes sobre os indivíduos é desigual de um elemento a outro. Os estudos quanto aos poluentes do ar e da água estão relativamente avançados na França e seus impactos são abordados nas Categorias 13 e 14.

Esta Categoria 12 aborda os riscos sanitários que podem eventualmente ser causados por equipamentos e superfícies presentes no espaço interno de uma construção. Em outras palavras, **ela se interessa pelas preocupações associadas a um risco sanitário cuja importância seja reconhecida**. Apesar de muito diferentes, dois temas foram agrupados nesta Categoria 12: campos eletromagnéticos e condições de higiene.

De fato, no que se refere aos campos eletromagnéticos, a análise global dos dados científicos disponíveis sobre os efeitos das ondas eletromagnéticas não indicam, até o presente momento, qualquer efeito nocivo para a saúde das pessoas, estando abaixo dos limites estabelecidos em escala internacional. Por outro lado, alguns trabalhos científicos apontaram questões que merecem ser aprofundadas e, por isto, as pesquisas neste campo continuam a ser desenvolvidas. É importante que um empreendimento comprometido com as preocupações ambientais cobertas por esta Certificação se interesse pelas questões relativas ao campo eletromagnético.

Quanto ao campo da higiene, a fronteira com as questões de saúde pode ser transposta rapidamente. A concepção de um empreendimento condiciona a criação das condições de higiene não apenas pelos arranjos arquitetônicos, mas também pelas opções técnicas. Um empreendimento, freqüentemente, abriga diversas atividades, sendo importante que todos os ambientes ofereçam condições de higiene aceitáveis, sobretudo em empreendimentos que contenham espaços de "risco" do ponto de vista da higiene.



12.1. Controle da exposição eletromagnética

12.2. Criação de condições de higiene específicas

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 12 _____

CATEGORIA 12	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 5 PONTOS
NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA	
13	

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS _____

- **Categoria 2 - Escolha integrada dos 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: facilidade de acesso aos equipamentos, a escolha de materiais, etc. são garantias de limpeza regular e de qualidade, portanto de manutenção das condições de higiene.
- **Categoria 6 – Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício**
Os ambientes e zonas de deposição de resíduos são ambientes que apresentam condições de higiene específicas.

INTERAÇÕES COM O SGE _____

- **Anexo A.1 – Análise do local do empreendimento**
Identificação das fontes de campos eletromagnéticos exteriores ao edifício.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES BIBLIOGRÁFICAS E

CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

Referências de regulamentação

- [A] PRO RAD - Consultores em Radioproteção Ltda. <http://www.prorad.com.br/diretrizes.pdf>. Acesso em 15/maio/2002.
- [B] Decreto nº 2002-775 de 3 de maio de 2002, com aplicação do 12º do artigo L.32 do código francês dos correios e telecomunicações e relativo aos valores limites de exposição.
- [C] Circular interministerial francesa de 16 de outubro de 2001 relativa à implantação de antenas transmissoras de telefonia móvel.

- [D] Diretiva europeia 2004/40/CE de 29 de abril de 2004 modificada, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde relativas à exposição de trabalhadores aos riscos devidos a agentes físicos (campos eletromagnéticos) – Diário Oficial da União Europeia (JOUE) de 30 de abril de 2004.
- [E] Decreto francês de 17 de maio de 2001, que fixa condições técnicas a serem satisfeitas por redes de distribuição de energia elétrica, Diário Oficial (JO) nº 134 de 12 de junho de 2001.
- [F] Les champs électromagnétiques: 7 questions, 7 réponses. Centre Nation d'Expertise Réseaux. EDF/RTE. Paris, 2002. 15p.

"Sites" / Sítios Informativos

- [G] **Dossiê relativo aos campos eletromagnéticos da OMS** (Organização Mundial de Saúde) <http://www.who.int/peh-emf/fr/>
 - Informativo: "Efeitos do EMF sobre o ambiente (Fevereiro 2005).
 - Documento disponível para *download*: "Instauração de um diálogo sobre os riscos devidos aos campos eletromagnéticos" (2004).
 - Documento de síntese nº 193 da OMS "Campos eletromagnéticos e saúde pública: telefones celulares e antenas de transmissão" – redigido em junho de 2000 e posteriormente confirmado (Conferência de Ottawa, julho de 2005) http://www.who.int/peh-emf/meetings/ottawa_june05/en/index4.html.
- [H] **Agência Nacional de Frequências (ANFR)** www.anfr.fr
 - Protocolo de medidas V2.1
- [I] **Agência Francesa de Segurança Sanitária do Ambiente e do Trabalho (AFSSET)** www.afsset.fr
 - Relatório e parecer 2005 "Telefonia móvel e saúde".
- [J] **Conselho Superior de Higiene Pública da França (CSHPF)** www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/cshpf/cs221.htm#champs_magnetiques
 - Parecer do CSHPF de 3 de março de 2005 relativo aos campos magnéticos de frequência extremamente baixa.
 - Relatório sobre os campos magnéticos de frequência extremamente baixa e saúde (novembro de 2004).

CONDIÇÕES DE HIGIENE ESPECÍFICAS

- [K] **Propreté et Haute Qualité Environnementale des Bâtiments** – Guide du CTIP - 2005

12.1

CONTROLE DA EXPOSIÇÃO
ELETROMAGNÉTICA

Introdução

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 (tempestades). Quanto à Terra, ela mesma gera um campo magnético de grandeza em torno de 50 μ T (Fonte: EDF-RTE "Os campos eletromagnéticos: 7 questões, 7 respostas") [F].

Todavia, levando-se em conta a crescente demanda de eletricidade e as evoluções tecnológicas, a exposição às fontes de campos eletromagnéticos produzidos pelo homem aumentam constantemente. A maior diferença entre os campos eletromagnéticos naturais e os campos eletromagnéticos produzidos pelo homem relacionam-se à sua variação: se, por um lado, os campos eletromagnéticos naturais variam muito pouco no tempo, por outro lado, os campos produzidos pelo homem oscilam de forma rápida e constante. Os aparelhos que funcionam com eletricidade e também os equipamentos que transportam a eletricidade geram campos de 60 Hz (50 Hz na Europa). Trata-se de campos com frequência extremamente baixa. Os campos de alta frequência ou de radiofrequência situam-se entre 10 MHz e 300 GHz. Amplas faixas de frequência são utilizadas para o rádio, a televisão, as telecomunicações, os satélites, etc. Desta forma, todo mundo está exposto a uma complexa mistura de campos elétricos e magnéticos de diferentes frequências, tanto nas residências quanto nos locais de trabalho.

A análise global dos dados científicos disponíveis sobre os efeitos das ondas eletromagnéticas não indica, até o presente, qualquer efeito nocivo para a saúde das pessoas, estando abaixo dos limites estabelecidos em escala internacional. Assim, a Organização Mundial da Saúde (OMS) confirmou em junho de 2004 a posição adotada desde junho de 2000, a saber: "Dentre os estudos realizados recentemente, nenhum deles permite concluir que a exposição a campos de radiofrequência emitidos por telefones celulares ou suas estações de transmissão tenham alguma incidência nociva à saúde." Esta constatação é repetida em diversos relatórios de especialistas no mundo inteiro e, em particular, no relatório da Agência Francesa de Segurança Sanitária do Ambiente e do Trabalho (AFSSET), publicado em junho de 2005 [1]. Entretanto, alguns trabalhos científicos levantaram questões que merecem ser aprofundadas e as pesquisas neste campo devem prosseguir.

Em 1998, a ICNIRP - *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*, organismo reconhecido pela OMS, composto de cientistas e médicos, fixou valores limites, agregando um importante fator de segurança, considerando a diversidade dos indivíduos (altura, peso, pessoa sob tratamento médico, etc.):

- Os valores relativos ao público em geral foram obtidos na recomendação do Conselho Europeu de 12 de julho de 1999 e, depois, introduzidos na legislação francesa, havendo um decreto [B] para as antenas de transmissão, um decreto para os telefones celulares (Decreto de 8 de outubro de 2003) e uma resolução técnica para as obras de transporte e distribuição de eletricidade [E].
- Os valores relativos aos trabalhadores foram obtidos na Diretiva 2004/40/CE [D].

Os limites de exposição aos campos eletromagnéticos se aplicam às frequências que vão de 0 a 300 GHz. Desta forma, aplicam-se a todos os emissores (TV, rádio, GSM, etc.).

Neste contexto, e na ausência de orientação específica brasileira, é possível caracterizar esta certificação como um processo indutor ao respeito dos princípios da AFSSET, ou seja, trata-se de um empreendimento para o qual as palavras de ordem quanto aos campos eletromagnéticos são a vigilância e a transparência para as partes interessadas.

A conduta a ser adotada para a exposição eletromagnética é ligeiramente diferente conforme o tipo de fonte considerada. Portanto, propõe-se critérios de avaliação distintos para as fontes do universo das energias e do universo das telecomunicações. Para atingir um nível de desempenho sobre esta temática, é recomendável que o empreendedor atinja este nível de desempenho para o conjunto das fontes, isto é, para os dois tipos de fontes aqui identificadas.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>12.1.1. Identificar as fontes emissoras de ondas eletromagnéticas</p> <p>Fontes « energia » Identificação das fontes emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa frequência do entorno e mapeamento de campos eletromagnéticos nos EAS⁽¹⁾.</p> <p>Identificação das fontes emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa frequência do entorno e do empreendimento ⁽³⁾. E realização de um balanço de potências previstas para o projeto.</p> <p>Fontes « telecomunicações » Identificação das fontes de radiofrequência do entorno imediato ⁽²⁾.</p> <p>Identificação das fontes de radiofrequência do entorno imediato E estimativa do campo eletromagnético ambiente e do próprio empreendimento (por meio de medições ou simulações) E expressão da contribuição do empreendimento à exposição global ⁽⁴⁾.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>B</p> <p>S</p>	
<p>12.1.2. Limitar o impacto das fontes emissoras de ondas eletromagnéticas</p> <p>Fontes « energia » Medidas justificadas e satisfatórias para otimizar a escolha das fontes em relação a seu impacto eletromagnético ⁽⁵⁾.</p> <p>Fontes « telecomunicações » Medidas justificadas e satisfatórias para otimizar o campo eletromagnético do empreendimento ⁽⁶⁾.</p>	<p>E</p>	<p>3</p>

(1) Fontes potenciais emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa frequência do entorno:
(a identificação destas fontes baseia-se na análise do local do empreendimento, conforme SGE §1.1)

- Cabo aéreo de alimentação elétrica de trem, ônibus elétrico ou bonde,
- Proximidade de linha de alta tensão,
- Transformadores,
- Equipamentos médico-hospitalares
- Etc.

(2) Fontes potenciais emissoras de radiofrequência:

- Emissor de radiodifusão ou de música,
- Radar,
- Estação de transmissão de telefonia celular, especialmente em quartos particulares para pacientes,
- Ambientes wifi, especialmente em espaços comerciais comuns ou em dormitórios ,
- Sistemas anti-furto,
- Etc.

(3) Fontes potenciais emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa frequência do empreendimento:

- Máquinas,
- Aquecimento (pensar especialmente em pisos aquecidos e tetos radiantes elétricos),
- Alimentação específica do imóvel (especialmente transformadores),
- Elevadores,

- Refrigeradores,
 - Prumadas de alimentação de eletricidade,
 - Sistema de iluminação,
 - Etc.
- (4) Trata-se de realizar o rateio, expresso em porcentagem = $(\text{Campo do empreendimento})^2 / (\text{Campo do entorno} + \text{Campo do empreendimento})^2$. Este cálculo permite maior transparência em relação aos ocupantes e permite amenizar o impacto do empreendimento em relação a um entorno já muito exposto a campo eletromagnético.
- (5) Exemplos de medidas para limitar os impactos das ondas eletromagnéticas:
 O empreendedor dispõe de uma certa margem de manobra na escolha de equipamentos e de soluções construtivas para considerar seu impacto eletromagnético. Por exemplo:
- 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.
 - Escolher criteriosamente equipamentos com bom rendimento energético (gerador com reduzido campo eletromagnético).
 - Localizar o transformador em subsolos mais profundos (atenção: observar que esta disposição somente se justifica ao também se considerar 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 camada gera mais campo eletromagnético que a disposição em triângulo.
 - Etc.
- (6) A otimização do campo eletromagnético do empreendimento pode ser feita:
- Limitando-se a presença das fontes ao estritamente necessário e que permita garantir a qualidade de utilização e de serviço esperado da construção;
 - Atuando sobre a otimização do posicionamento das fontes a fim de evitar exposições significativas.
 - Atuando sobre os valores de emissão das fontes.
 - Etc.

CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE HIGIENE ESPECÍFICAS

12.2

Introdução

As condições de higiene devem ser asseguradas em todas as situações e para todos os ambientes. Entretanto, as condições tornam-se mais complexas 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, banheiras de hidromassagem,
- Lavanderias e passandarias,
- Cozinha e restaurantes,
- Espaços para tratamentos corporais, SPA,
- Enfermaria,
- Recepção de animais.

Todas as áreas submetidas a regulamentações especiais devem ser consideradas neste referencial como locais sensíveis a condições de higiene específicas. E, do mesmo modo, devem ser considerados os locais cujas superfícies de revestimentos interiores são regularmente molhados e limpos.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>12.2.1. Criar as condições de higiene específicas</p> <p>Identificação das zonas e ambientes sensíveis a condições de higiene específicas</p> <p>E Medidas tomadas para criar as condições de higiene previstas pela regulamentação nos espaços.</p> <p>Medidas tomadas para criar condições de higiene ótimas relacionadas a atividades particulares destes locais ⁽¹⁾.</p>	<p>B</p> <p>S</p>	
<p>12.2.2. Otimizar as condições sanitárias das áreas de limpeza</p> <p>Medidas tomadas para criar condições de higiene básicas para estas áreas ⁽²⁾.</p> <p>Disposições arquitetônicas para a concepção destas áreas de modo a facilitar as atividades de limpeza do edifício.</p> <p>Tratam-se das disposições arquitetônicas, de posicionamento e de dimensionamento dos locais em função do projeto, da natureza dos espaços e</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>1</p>

<p>da rotina de limpeza (frequência, dificuldade, etc.), e, eventualmente, da antecipação dos métodos de limpeza que serão utilizados (necessidade ou não de máquinas, etc.)⁽³⁾.</p>		
<p>12.2.3. Favorecer uma concepção que contribua para a ergonomia das atividades de limpeza</p> <p>Medidas tomadas para limitar os riscos de degradação dos espaços⁽⁴⁾.</p>	E	1
<p>12.2.4. Escolher produtos que restrinjam o crescimento fúngico e bacteriano</p> <p>Conhecimento das características higiênicas dos produtos de construção quanto ao crescimento bacteriano e fúngico⁽⁵⁾.</p> <p><u>Havendo locais sensíveis a condições de higiene específicas:</u> Para estes locais, cujas superfícies de revestimentos interiores são regularmente molhados e limpos, características higiênicas conhecidas para todos os elementos da família de revestimentos internos (piso, parede e teto), inclusive produtos de acabamento</p> <p><u>E</u> Considerar o critério higiênico mínimo na escolha do produto para o elemento desta família que causa mais impacto⁽⁶⁾.</p> <p><u>Em todos os casos (presença ou não de locais sensíveis):</u> Para os locais sem condições de higiene particulares, características higiênicas conhecidas para pelo menos 50% das superfícies cobertas pelos elementos da de revestimentos internos (piso, parede e teto), inclusive produtos de acabamento</p> <p><u>E</u> Consideração do critério higiênico mínimo na escolha do produto para o elemento desta família que causa mais impacto⁽⁶⁾.</p> <p>Características de higiene conhecidas para pelo menos 80% das superfícies cobertas pelos elementos da de revestimentos internos (piso, parede e teto), inclusive produtos de acabamento</p> <p><u>E</u> Consideração do critério higiênico ótimo na escolha dos produtos desta família.</p>	B	5
	E	8

((1) Exemplos de medidas tomadas para criar condições de higiene ótimas:

- Superfícies pavimentadas (piso, platibandas, etc.) superiores às superfícies regulamentares,
- Presença de sifões no solo,
- Afastamento destes locais e áreas,
- Equipamentos e instalações de limpeza disponíveis nestes locais,
- Material ou equipamentos sanitários de pendurar nas paredes dos sanitários,
- Ventilação superior à exigida pela regulamentação, manutenção desta ventilação,
- Etc.

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

- Ventilação adequada com vazões otimizadas,
- Presença de pontos de água, caixas para descarga / esvaziamentos e de sifões no solo,
- Disponibilidade de rede elétrica,
- Etc.

((3) Estas disposições podem ser, por exemplo, as seguintes:

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

(4) Estas medidas podem ser, por exemplo, as seguintes:

- Dimensionamento das zonas de passagem e de fluxos importantes (entradas, halls, circulações horizontais e/ou verticais) para permitirem a instalação de tapetes ou sistemas anti-manchas;
- Escolha de revestimentos de piso que permitam o uso de técnicas de limpeza « limpas »: reflexão sobre a porosidade, as saliências, a facilidade de manchar-se;
- Conciliar as escolhas arquitetônicas com a facilidade de limpeza: evitar ou limitar os cantos, arredondamentos, etc.,
- Utilizar rodapés e soleiras com quinas arredondadas para facilitar a limpeza regular das circulações;
- Posicionar os equipamentos eletromecânicos (elevadores, bandejas de transporte verticais, etc.) a fim de evitar problemas de limpeza de suas faces posteriores ou de suas proximidades;
- Etc.

(5) O conhecimento das características sanitárias dos produtos de construção faz parte da exigência "Higiene, saúde e ambiente" da Diretiva Produtos de Construção (89/106/CEE). As características sanitárias dos produtos devem ser apresentadas acompanhadas dos métodos e protocolos de avaliação utilizados.

Esta avaliação dos produtos pode ser realizada complementarmente aos procedimentos do Comitê Ambiente e Saúde da Referência Técnica francesa e 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 de avaliação europeus 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).*

(6) É necessário identificar as características higiênicas, no mínimo para 2 produtos do elemento que causa mais impacto, de forma a permitir a escolha daquele que menos favorece o crescimento bacteriano e/ou fúngico. **Para serem comparáveis, estas características devem ser baseadas no mesmo protocolo de ensaio.**

Elementos de análise para a busca do nível ótimo:

- Identificar os dados de higiene para diferentes produtos (para o elemento de cada família que causa mais impacto): no mínimo 2 produtos por elemento
- Selecionar sempre que possível os produtos que favoreçam o menos possível o crescimento bacteriano e/ou fúngico (para cada elemento de cada família que causa mais impacto)
- Justificar a seleção quando houver conflito de interesse na seleção dos produtos entre as características olfativas, químicas, fúngicas e bacterianas, ambientais, etc.



13

QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

As 14 Categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

11 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

Em matéria de riscos sanitários, o campo de conhecimento dos efeitos dos agentes poluentes sobre os indivíduos não é homogêneo de um poluente a outro. Estudos recentes sobre a qualidade do ar permitem ampliar o campo de conhecimento sobre certos poluentes do ar (COV e formaldeídos) e existem soluções para limitar os riscos sanitários.

A qualidade do ar interno pode ser alterada por substâncias emitidas por fontes de poluição tais como:

- os produtos de construção (materiais, revestimentos, isolantes, etc.)
- os equipamentos (mobiliário, sistemas elétricos, sistemas de aquecimento de água, etc.)
- as atividades relativas ao edifício (conservação, obras, etc.)
- o meio no entorno do edifício (poluentes do solo, radônio, ar externo, etc).
- os usuários (suas atividades e seus comportamentos).

Os poluentes podem ser de diferentes naturezas:

- substâncias químicas gasosas (compostos orgânicos voláteis - COV, formaldeídos, monóxido de carbono, nitrogênio, ozônio, radônio, etc.)
- metais (principalmente chumbo)
- alergênicos respiratórios (mofos, bactérias e ácaros)
- poeiras e partículas
- fibras (minerais artificiais, amianto)
- fumaça de cigarros (mistura complexa de gases e partículas).

Para garantir a qualidade sanitária do ar, é possível intervir em três níveis: por um lado, atuando sobre a ventilação para reduzir a concentração de poluentes no edifício; por outro lado, atuando sobre as fontes internas ao edifício para limitar a presença de poluentes no seu interior; e, finalmente, pela implantação de soluções passivas para limitar os efeitos das fontes externas ao edifício.



13.1. Garantia de uma ventilação eficaz

13.2. Controle das fontes de poluição internas

13.2. Controle das fontes de poluição externas

NOTA: A fronteira entre o conforto olfativo e a qualidade sanitária do ar é muito estreita para que o referencial possa distinguir as Preocupações e os Critérios de avaliação integralmente específicos para um ou outro destes temas. É por isto que a estrutura e o conteúdo das Categorias 11 e 13 são bastante semelhantes. E é também por esta razão que as preocupações correspondentes ao nível E na categoria 13 não pontuam. Estes pontos serão atribuídos na categoria 11 (a qual será tratada no nível E se a categoria 13 for visada também no nível E).

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 13 _____

CATEGORIA 13	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	<p>Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 12 PONTOS no caso de risco radônio identificado 10 PONTOS no caso de ausência de risco radônio Sendo 2 PONTOS mínimos na preocupação 13.2.5 (exigência marcada com um asterisco)</p>
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	32

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **Categoria 1 "Relação do edifício com seu entorno "**
Identificação das fontes de poluição presentes no terreno
- **Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Escolha de produtos com baixa emissão de poluentes do ar
- **Categoria 4 "Gestão da energia"**
Consumo energético do sistema de ventilação para garantir uma ventilação eficaz em termos de qualidade sanitária do ar
- **Categoria 7 " Manutenção – Permanência do desempenho ambiental"**
Manutenção das taxas de ventilação 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 garantir a qualidade sanitária do ar, sem induzir o desconforto causados pelos efeitos de correntes de ar.
- **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 duas categorias é similar)

INTERAÇÕES COM O SGE _____

- **Anexo A.1 - Análise do local do empreendimento**
Identificação das fontes de poluição externas ao edifício
- **Anexo A.7 – Memorial Descritivo do projeto (Manual de Operação do Edifício)**

Deve constar a lista de fontes de poluição existentes para o projeto, as soluções arquitetônicas e os dispositivos técnicos adotados para limitar os efeitos destas fontes e as características sanitárias dos produtos de construção adotados.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES

BIBLIOGRÁFICAS

E

- [A]** Guia "Uniclíma" - União Sindical dos Construtores Franceses de Material Aerodinâmico, Térmico, Termodinâmico e Frigorífico - Climatização e Saúde - julho 1999)
Guide Uniclíma - Union Syndicale des Constructeurs Français de Matériel Aéroulrique, Thermique, Thermodynamique et Frigorifique "Climatisation et santé" (juillet 1999)
- [B]** Ajuda memória jurídica nº 5 da INRS "Aeração e saneamento dos ambientes de trabalho" (1999)
Aide mémoire juridique nº5 de l'INRS "Aération et assainissement des lieux de travail" (1999)
- [C]** Norma francesa NF EM 779 "Filtros de ar de ventilação geral para eliminação de partículas - Exigências, ensaios, marcadores". Dezembro 1993. Índice de classificação: X44-012
Norme NF EN 779 "Filtres à air de ventilação générale pour l'élimination des particules - Exigences, essais, marquage". Décembre 1993. Indice de classement: X44-012
- [D]** Norma francesa série NF em 1822 "Filtros de ar de alta eficiência e filtros de ar à baixíssima penetração (HEPA e ULPA)". Outubro 1998. Índice de classificação: X44-014
Norme Série NF EN 1822 "Filtres à air à très haute efficacité et filtres à air à très faible pénétration (HEPA et ULPA)". Octobre 1998. Indice de classement: X44-014
- [E]** ABNT NBR 7256 Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações. Março/2005

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO REFERENCIAL ORIGINAL FRANCÊS

- [F]** Norma XP ENV 13419 (Partes 1 a 3) "Produtos de construção - Determinação das emissões de compostos orgânicos voláteis". Março 2000. Índice de classificação: X 43-520- 1 a 3.
Norme XP ENV 13419 (Parties 1 à 3) "Produits de construction - Détermination des émissions de composés organiques volatils". Mars 2000. Indice de classement: X 43-520-1 à 3
- [G]** Norma francesa NF ISO 16000-3 "Ar interior - Parte 3: Dosagem do formaldeído e de outros compostos carbônicos - Método por amostragem ativa". Janeiro 2002. Índice de classificação: X 43-404-3
Norme NF ISO 16000-3 "Air intérieur - Partie 3: Dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonylés - Méthode par échantillonnage actif". Janvier 2002. Indice de classement: X 43-404-3
- [H]** Projeto de norma internacional ISO/DIS 16000-6.2 "Ar interior - Parte 6: Dosagem dos compostos orgânicos voláteis no ar interno dos ambientes e recintos por amostragem ativa sobre le sorbante TENAX TA, desorção / fenômeno que consiste em um sólido abandonar os gases absorvidos) térmico e cromatográfico no estado gasoso utilizando MSD / FID" - Junho 2002
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 sorbant TENAX TA, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MSD/FID" - Juin 2002

[1] Parecer do Conselho Superior de Higiene Pública da França (Seção Meios de Vida, Grupo de Trabalho "Edifício e Saúde") relativo à informação dos usuários sobre emissões dos compostos orgânicos voláteis pelos produtos de construção , 5 de março de 2002

Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (Section Milieux de Vie, Groupe de Travail "Bâtiment et Santé") relatif à l'information des utilisateurs sur les émissions des composés organiques volatils par les produits de construction. 5 Mars 2002

RADÔNIO

[J] Recomendação 90/143/EURATOM da Comissão Europeia, de 21 de fevereiro 1990, relativa à proteção da população contra os perigos decorrentes da exposição ao radônio no interior dos edifícios.

Recommandation 90/143/EURATOM de la Commission Européenne, du 21 février 1990, relative à la protection de la population contre les dangers résultant de l'exposition au radon à l'intérieur des bâtiments

[K] Dossiê temático "Radônio" – CSTB – Centro Científico e Técnico do Edifício / França - <http://www.cstb.fr/Radon/>

Dossier thématique "Radon" - CSTB - <http://www.cstb.fr/Radon/>

[L] Dossiê "O Radônio"; Campanha Nacional de medição do radônio; Atlas: mapa da França – Instituto de Radioproteção e de Segurança Nuclear (IRSN) - www.irsn.fr

Dossier "Le radon" ; Campagne nationale de mesure du radon ; Atlas: carte de France - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) - www.irsn.fr

[M] Guias de propostas de soluções técnicas para redução da concentração de radônio: Caderno CSTB 3143 - Centro Científico e Técnico do Edifício – França- sobre os edifícios existentes e Caderno 3144 para os novos edifícios

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.

13.1

GARANTIA DE UMA VENTILAÇÃO EFICAZ

Introdução

Uma ventilação eficaz para garantir a qualidade do ar interno corresponde, antes de tudo, a uma ventilação que assegura uma taxa de renovação de ar suficiente, em função da atividade dos ambientes. É recomendável adequar-se às normas de higiene que regulamentam as questões das taxas de renovação de ar, de insuflamento e exaustão de ar, bem como às regras de transferência e de recirculação, em função do contexto do empreendimento e das atividades dos ambientes. Para um empreendimento coberto por esta certificação, recomenda-se que o controle das taxas não se baseie exclusivamente na ação dos usuários: um sistema de ventilação específico deve ser previsto. Entende-se por "sistema específico" todo sistema além da simples abertura manual de janelas. Não obstante, não se impõe a utilização de sistemas mecânicos e a ventilação natural pode ser considerada como um sistema.

Mas uma ventilação só é eficaz se as taxas previstas são asseguradas durante o período de utilização dos ambientes, e se os usuários podem intervir pontualmente, de forma a adaptar as vazões ao seu conforto.

A ventilação deve igualmente permitir que o ar novo que entra seja distribuído corretamente no ambiente como um todo. A distribuição correta de ar renovado implica em assegurar uma atmosfera sã a cada dia para os usuários (observa-se que, no caso francês, onde no período de inverno as condições climáticas inibem a ventilação natural, as normas impõem a garantia de uma ventilação suficiente do edifício muito tempo antes da chegada dos usuários). Trata-se igualmente de garantir a manutenção da qualidade do ar no sistema de circulação de ar renovado, onde há sistemas de insuflamento de ar (que constituem os casos de ventilação de fluxo duplo³ em especial). De fato, bactérias e germes podem se desenvolver na passagem de ar em filtros e em umidificadores de ar. A qualidade do ar pode também ser afetada pela degradação dos materiais existentes nos dutos de distribuição de ar. O ar viciado deve também ser retirado de modo ótimo, em particular em ambientes com poluição específica.

Nota: a estrutura e a avaliação desta subcategoria é idêntica à da subcategoria 11.1 Garantia de uma ventilação eficaz relativa à Categoria Conforto Olfativo.

³ Nota da versão brasileira: Ventilação de duplo fluxo: sistemas centralizados para renovação do ar interno das edificações, compreendendo a extração de ar dos ambientes e seu expurgo para o exterior (em especial de áreas úmidas como banheiros, cozinhas e lavanderias em residências) e, por outro lado, a introdução de ar externo insuflado para o interior da edificação (com tratamento de filtros para garantir sua sanidade e ausência de elementos poluentes). Existem sistemas com recuperação de energia ou utilização de energias renováveis.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>13.1.1. Otimização do sistema de ventilação</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalação de dois sistemas distintos de ventilação mecânica ⁽⁵⁾, um para os dormitórios dos pacientes, outro para os serviços gerais respeitando as taxas higiênicas regulamentadas. ▪ Otimização das vazões de ar em função das atividades dos diferentes locais, de seu porte e do padrão de hospedagem. ▪ O sistema de ventilação é higrorregulável ⁽⁶⁾, ou seja, as vazões variam em função da umidade do ar. 	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p>	<p>1</p>
<p>13.1.2. Eficácia do sistema de ventilação Em caso de ventilação mecânica, classe de estanqueidade ao ar da tubulação de distribuição ou exaustão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe A ▪ Classe C ▪ Classe D <p>Em caso de ventilação sem insuflamento de ar, estanqueidade ao ar do envelope dos edifícios (medidos em volumes por hora sob uma diferença de pressão de 4 Pa) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,9 ▪ 0,6 ▪ 0,3 <p>Outras medidas tomadas para garantir a manutenção das vazões de ar prescritas. Medidas satisfatórias.</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>S</p>	<p>1</p> <p>1</p>
<p>13.1.3. Assegurar distribuição sã de ar renovado Medidas tomadas justificadas e satisfatórias para garantir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ o reinício da ventilação antes do início do período de ocupação dos ambientes (para os espaços com ocupação intermitente), ▪ a qualidade do ar conduzido nos dutos de circulação (em função do uso associado aos espaços e da qualidade do ar exterior) ⁽⁷⁾, ▪ a exaustão ótima do ar viciado. 	<p>B</p> <p>S</p> <p>S</p>	
<p>13.1.4. Controle da ventilação pelo usuário Medidas tomadas para que o usuário (paciente / funcionário) possa atuar sobre o sistema de ventilação nas dependências privativas. Disposições em adequação com o padrão da hospedagem.</p>	<p>B</p>	
<p>13.1.5. Garantir uma mistura ótima do ar interior nos espaços Realizar uma reflexão sobre o posicionamento dos bocais (de insuflamento e de extração). Apresentar uma justificativa dos posicionamentos adotados.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>3</p>

<p>Realização de um estudo aerodinâmico em certos espaços e adoção de medidas otimizadas* em função das conclusões do estudo para uma mistura ótima do ar interior nestes espaços.</p> <p><i>O estudo será aplicado nos espaços onde a mistura de ar seja um desafio, uma justificativa dos espaços considerados nestes estudos deve ser apresentada</i></p>		
--	--	--

(5) A presença de dois sistemas de ventilação é uma prática corrente em hotelaria: ela permite o gerenciamento diferenciado dos serviços gerais (que são ocupados 24 horas por dia e durante todo o ano) e dos dormitórios dos pacientes (ocupados periodicamente).

(6) A ventilação higrorregulável é particularmente bem adaptada a este tipo de programa, no qual a qualidade da ventilação depende especialmente da unidade do ar. Este ponto pretende valorizar a instalação deste tipo de ventilação.

Observa-se que para esta exigência, o nível E pode ser atendido se houver um estudo que comprove a impossibilidade de se recorrer à ventilação higrorregulável. Neste caso, todas as outras preocupações de nível S devem ser satisfeitas.

(7) Filtragem do ar novo antes da entrada dos ambientes, instalação de um dispositivo de alarme de sobrepressão devido a entupimento, substituição do filtro descartável antes da entrega do edifício.

(8) Nas dependências privativas, estes dispositivos serão individuais. Nas dependências coletivas, eles serão coletivos.

Nota: Quanto à instalação de sistema de ventilação específico, natural ou mecânico, tem-se que a ventilação com abertura de janelas é autorizada no nível B (Bom), desde que não seja por abertura manual. Nos casos em que se adota esta solução, recomenda-se justificar que este sistema de ventilação não produz incômodos, do ponto de vista acústico, para os usuários nos ambientes situados em fachadas expostas a ruídos.

No caso de ventilação mecânica, observar as compatibilizações de pressões estáticas e velocidades e demais recomendações da NBR 7256 **(E)**.

Ambientes (A)	Sub ambiente	Local	Nível de risco (B)	Vazão mínima de ar exterior (m3/h)/m2 (E)	Vazão mínima de ar total (m3/h)/m2 (F)	Nível de pressão (G)
Atendimento Ambulatorial	Enfermagem	Sala de inalação (4,5,10)	2		18	
Atendimento Imediato	Atendimento de urgências e emergências	Sala de procedimentos invasivos	2	6	18	(+)
		Sala de emergência (politraumatismo, parada cardíaca)	2	6	18	
		Sala de Isolamento (4,5,10)	2		18	
Internação	Internação geral	Quarto para internação de TMO e outros transplantados (2)	3	6	36	(+)
		Quarto para paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	3		18	(-)
	Internação de recém nascido	Berçário de cuidados intensivos (UTI neonatal) (1)	2	6	18	(+)
		Quarto ou área coletiva	2	6	18	(+)
	Internação Intensiva (UTI/ CTI)	Quarto para isolamento de TMO e outros transplantados (2)	3	6	38	(+)
		Quarto para isolamento de paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	3		18	(+)
		Quarto ou enfermaria (para pacientes não expostos) (1,4,5)	2		18	(+)
Apoio ao diagnóstico e terapia	Patologia Clínica	Laboratório - nível de segurança NB 2 (11,12)	1	6	18	
		Laboratório - nível de segurança NB 3 (cabines de segurança biológica) (4,5,8,9,11)	3		18	(-)
		Laboratório de biologia molecular (cabines de segurança biológica) (4,5,8,9,11)	3		18	(-)
		Banco de Tecidos (cabines de segurança biológica) (11)	3	6	18	(+)
		Banco de tecidos (músculos, ossos, etc) (2)		15	45	(+)
	Imagenologia	Sala de comando e componentes técnicos (14)	1	6	12	
		Hemodinâmica - sala de exames (14)	2	6	18	
		Sala de exame de endoscopia/ colonoscopia	1	6	18	
		Sala de exame de broncoscopia (4,5,8,10)	2		18	(-)
		Salas de exame (outras) (14)	1	2	18	
		Sala de preparo de equipamentos e materiais de endoscopia (4,5)	1		18	(-)
	Anatomia patológica e citopatologia	Sala de macroscopia (descrição e lavagem, área de armazenamento de pelas) (4,6)	1		24	(-)
		Sala de necropsia (4,6)	1		36	(-)
	Medicina Nuclear	Laboratório de manipulação e estoque de fontes de uso (4,5,15)	1		18	
		Laboratório de radioimunoensaio (4,5,15)	1		18	
		Sala de exame (gama-câmara e cintilógrafo)	1	6	18	
	Centro cirúrgico	Sala de indução anestésica	1	6	18	
		Sala de cirurgia (1,2,3)	2	15	75	(+)
		Sala de cirurgia especializada (ortopedia, neurologia, cardiologia, transplante) (1,2,3)	3	15	75	(+)
		Sala de apoio as cirurgias especializadas	2	6	18	(+)
		Área de recuperação pós anestésica	1	6	18	

	Centro Obstétrico	Área de indução anestésica	1	6	18	
		Sala de parto cirúrgico (1,2,3)	2	15	75	(+)
		Área de recuperação pós anestésica	1	6	18	
	Hemoterapia e hematologia	Sala para processamento de sangue (1)	1	6	18	
		Sala de simulação (14)	1	6	18	
	Radioterapia	Salas de terapia (braquiterapia invasiva)	2	6	18	(+)
		Salas de terapia (braquiterapia não invasiva)	1	6	18	
		Salas de terapia (bomba de cobalto, acelerador linear e ortovoltagem) (14)	1	6	18	
	Diálise	Sala de processamento de dializadores (4,5)	1		18	(-)
Apoio Técnico	Cozinha - Nutrição enteral (16)	Sala de manipulação e envase	1	6	18	
		Cozinha - Lactário	Área de preparo e envase de fórmulas lácteas e não lácteas	1	6	18
	Farmácia	Sala para preparo e diluição de germicidas (4,5)	1		18	(-)
		Sala de limpeza e higienização de insumos para manipulação parenteral (17,18)	1	6	60	(+)
		Sala de preparo de quimioterápicos (cabine de segurança biológica) (11)	1	6	18	(-)
		Sala de manipulação parenteral (equipamento de fluxo unidirecional) (17,18,19)	3	6	75	(+)
		Área para recepção, descontaminação e separação de materiais) (4,6)	1		18	(-)
	Central de material esterilizado	Área para lavagem de materiais (4,6)	1		18	(-)
		Área de preparo de materiais e roupa limpa (4,6)	1		18	
		Área para esterelização física (4,6)	1		36	(+)
		Área para esterelização química líquida (4,6)	1		18	(-)
		Sala de esterelização gasosa, Sala de aerção p/ ETO (13)	3		75	(-)
		Sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados	1	6	12	(+)
Apoio Logístico	Processamento de roupa	Sala para recebimento, pesagem, classificação e lavagem (área suja) (4,7)	3		30	(-)
		Sala de processamento (centrifugação, secagem, costura, passagem, separação, dobragem, armazenagem e distribuição) (área limpa) (7)	-		30	
		Sala do gerador de ozônio (4,6)	1		18	(-)
	Revelação de filmes e chapas	Sala de revelação (câmara escura) (4,6)	1		18	(-)
		Sala do gerador de ozônio (4,6)	1		18	(-)

Notas

(A) Listagem e nomenclatura dos ambientes: conforme Resolução ANVISA RDC 50 de 21/02/2002

(B) Nível de risco
Conforme 5.3

(C) Situação a controlar:

AgB - Agente Biológico

AgQ - Agente Químico

AgR - Agente Radiológico

TE - Terapias ou processos especiais

EQ - Condições especiais para funcionamento do equipamento (consultar o fabricante)

(D) Sem indicação - controle não exigido

(E) Vazão por m2 de piso

Sem indicação - definida por notas (4) (5) (6) nos ambientes

(1) Temperatura controlável a critério da equipe médica, dentro da faixa estipulada.

Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicadores da temperatura e da umidade.

(F) Vazão por m2 de piso

Adotar a vazão resultante do balanço térmico se for superior à estipulada

(G) Pressão relativa aos ambientes vizinhos

(+) positiva

(-) negativa

sem indicação - neutra

(H) Estágios de filtração

Categoria- conforme tabela 1

Instalar estágios de filtração como indicado em 6.1.5.

(I) Nível de ruído máximo em dB(A), no centro do ambiente pronto para operar, porém não ocupado, medido a 1,50 m do piso.

- (2) Manter pressão diferencial mínima de 2,5 Pa.
Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicador do diferencial de pressão.
A instalação de sistema reversível da pressão da sala, a critério da equipe médica, a fim de possibilitar a mudança de uso da sala, não é recomendada.
- (3) Nos centros de cirurgia que operam 24 h por dia, a vazão de ar pode ser reduzida para 50% do estipulado, para conservação de energia nos períodos em que a sala não for utilizada.
Nestas condições a pressão positiva estipulada deve permanecer inalterada, a fim de manter as condições de assepsia da sala.
- (4) Prover exaustão forçada de todo o ar da sala, com descarga para o exterior.
- (5) Ar de reposição suprido por insuflamento de ar exterior, filtrado como indicado.
- (6) Ar de reposição proveniente dos ambientes vizinhos.
- (7) Área suja
Ar de reposição induzido do exterior. Instalar filtros de fiapos nas grelhas de exaustão Área limpa
Prever anteparos de radiação para as calandras Prever coifas com exaustão para as calandras - manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR15 do Ministério do Trabalho e Emprego.
Prever suprimento de ar exterior em vazão suficiente para:
repor a exaustão das calandras;
evitar pressão negativa na sala
manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR 15 do Ministério do Trabalho
- (8) Se o ar de exaustão não puder ser descarregado em condições seguras como indicado em 6.6.4, deve ser provido de filtros A3, instalados como indicado em 6.1.6.
- (9) Manter pressão negativa mínima de 40 Pa. Instalar na sala, em local de fácil leitura, indicador do diferencial de pressão.
- (10) Opcionalmente:
Recirculação admissível nas seguintes condições:
- Recircular apenas para a própria sala
- Prover um mínimo de 2 ren/h de ar exterior
- Instalar filtros adicionais F7 + A3 na insuflamento, providos de dispositivo de segurança de manutenção, conforme 6.1.6.
- (11) Aumentar vazão de ar exterior se necessário para reposição do ar de exaustão dos equipamentos de laboratório e cabines de segurança biológica. (12) Se a sala for área vestibular de laboratório de nível de segurança NB 3, recomenda-se substituir os filtros G3 por filtros G3+ F7.
- (13) Atender aos requisitos da Portaria Interministerial nº 482.
Observar:
- ETO altamente tóxico, carcinogênico, facilmente inflamável e explosivo.
- O sistema de exaustão deve ser totalmente independente.
- Instalações elétricas e ventiladores devem ser à prova de explosão
- O ar de exaustão deve ser descarregado em local seguro.
- (14) Alterar, se necessário, as condições de temperatura e umidade de acordo com o especificado no manual do fabricante dos equipamentos.
- (15) Atender aos requisitos da NN 3.05 da CNEN.
- (16) Obedecer à ABNT NBR 14518. Quando houver sistema mecânico de reposição do ar de exaustão por ar exterior, este deve ter filtragem G4 e ser insuflado na área de preparação alimentos.
- (17) O projeto das cabines de segurança biológica e dos equipamentos de fluxo unidirecional esta fora do escopo desta Norma.
- (18) Atender aos requisitos da Portaria nº 272.
- (19) Havendo Vestiário de Barreira este deve ter o mesmo tratamento da Sala de Manipulação.

13.2

CONTROLE DAS FONTES DE POLUIÇÃO INTERNAS

Introdução

O ar interno dos edifícios pode estar poluído por diferentes elementos provenientes de duas fontes, as quais condicionam o campo de ação do empreendedor e de suas equipes com relação aos seus impactos:

- Fontes externas ao edifício: ar externo (atividades industriais, redes rodoviárias e sistemas viários, redes e infra-estruturas de saneamento e de resíduos) e solo (radônio, poluentes químicos).
 - ⇒ O empreendedor não tem poder de ação direta sobre estas fontes, seu campo de ação se limita às precauções tomadas para inibir a entrada dos poluentes no edifício.
- Fontes internas ao edifício: diversas atividades médicas, materiais de construção, materiais de conservação e manutenção, mobiliário, ocupação pelos próprios usuários.
 - ⇒ O empreendedor dispõe de dois tipos de ação sobre estas fontes: limitá-las ou limitar seus efeitos propondo soluções arquitetônicas adequadas. Em relação à redução das fontes de poluição internas ao edifício, o presente referencial limita-se aos produtos de construção, pois eles constituem os principais elementos sobre os quais o empreendedor pode intervir. As emissões químicas são limitadas aos COV e aos formaldeídos.

Nota: a estrutura e a avaliação desta subcategoria é análoga à da subcategoria 11.2 relativa ao controle das fontes de odores desagradáveis da Categoria Conforto Olfativo.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>13.2.1. Identificar e reduzir os efeitos das fontes de poluição internas Identificação das fontes de poluição interna ao longo do ciclo de vida do edifício e do grau de risco sanitário ligado a estas fontes</p> <p>E Realização de uma reflexão e adoção de medidas para reduzir os efeitos das fontes de poluição interna em função do grau de risco sanitário identificado. Medidas justificadas e satisfatórias em relação ao projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limitação da difusão de poluentes de uma dependência a outra; ▪ Organização dos espaços internos para limitar a poluição das atividades internas no edifício sobre os usuários; ▪ Exaustão da poluição. 	B	

<p>13.2.2. Conhecer as emissões de fibras e material particulado provenientes dos produtos em contato com o ar interior Garantir que os produtos em contato com o ar interior (revestimentos internos, isolantes térmicos, materiais acústicos) não liberem partículas e nem fibras cancerígenas.</p>	<p>B</p>	
<p>13.2.3. Limitar a poluição por eventual tratamento da madeira Quanto ao impacto à saúde humana, o empreendedor deve empregar: - madeiras que não tenham sido submetidas a tratamentos que contenham substância química ativa, - madeiras cujo acabamento emita baixas taxas de COV e - chapas compensadas e chapas de aglomerados com baixas taxas de emissão de formaldeído.</p>	<p>E</p>	<p>3</p>
<p>13.2.4. Prevenir o desenvolvimento de bactérias no ar Identificar os sistemas favoráveis ao desenvolvimento de bactérias no ar (sistemas de climatização, por exemplo*) bem como os espaços relacionados e medidas tomadas para prevenir tais riscos *exceto torres de refrigeração – tratadas na categoria 1.</p>	<p>E</p>	<p>4</p>
<p>13.2.5. Conhecer o impacto sanitário dos produtos de construção à qualidade do ar interior</p> <p>Dentre os materiais do edifício em contato com o ar interior:</p> <p>Para ao menos 25% das superfícies em contato com o ar interior nos locais ocupados, conhecimento bruto das emissões de COV e formaldeídos, E Teores de COV conhecidos para as pinturas e vernizes aplicados nos interiores.</p> <p>Idem acima, para 50% das superfícies em contato com o ar interior S</p> <p>Idem acima, para 100% das superfícies em contato com o ar interior** E</p> <p>_____</p> <p>O conjunto dos produtos constituintes das superfícies dos pisos, paredes e tetos em contato com o ar interior respeitam os limites de emissões de COV, formaldeídos, cancerígenos ou causadores de efeitos genéticos hereditários ou causadores de impotência reprodutiva. E</p> <p>_____</p> <p>Taxa de COV piso e paredes: o conjunto de produtos constituintes das superfícies respeitam os limites seguintes em µg/m3: Piso: 1000 e Parede: 1000 E 1 Piso: 250 e Parede: 500 E 2</p> <p>Formaldeídos piso e paredes: o conjunto de produtos constituintes das superfícies respeitam os limites seguintes em µg/m3: Piso: 62,5 e Parede: 125 E 1 Piso e parede: 40 E 2 Piso e parede: 20 E 3 Piso e parede: 10 E 4</p> <p>Cancerígenos ou substâncias causadoras de efeitos genéticos hereditários ou causadoras de impotência reprodutiva: o conjunto de produtos constituintes das superfícies dos pisos, paredes e tetos respeitam os limites seguintes em µg/m3: 5 E 1 2,5 E 2 1 E 3</p>	<p>B</p> <p>S</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

<p>Para 100% das superfícies em contato com o ar interior, conhecimento bruto das emissões das substâncias cancerígenas ou causadores de efeitos genéticos hereditários ou causadores de impotência reprodutiva, que tenham sido intencionalmente introduzidas no processo de fabricação ou naturalmente presentes nas matérias primas utilizadas nestes produtos, presentes em mais de 0,1% em massa, e suscetíveis de migração.</p>	<p>E</p>	<p>2</p>
<p>13.2.6. Escolher os produtos de construção de modo a limitar os impactos sanitários do edifício</p> <p>Consideração dos aspectos sanitários (do ponto de vista das emissões de COV's e formaldeídos) nas escolhas dos produtos em contato com o ar interior:</p> <ul style="list-style-type: none"> - para 50% das superfícies consideradas - para 75% das superfícies consideradas - para 100% das superfícies consideradas 	<p>S E E</p>	<p>1 2</p>
<p>13.2.4. Controlar a qualidade do ar</p> <p>Controlar os agentes biológicos, químicos e radiológicos dos ambientes especificados na NBR7256.</p> <ul style="list-style-type: none"> - O Valor Máximo Recomendável - VMR, para contaminação microbiológica deve ser ≤ 750 ufc/m³ de fungos. - A relação I/E $\leq 1,5$, ⁽⁷⁾ <p>O Valor Máximo Recomendável - VMR, para contaminação microbiológica deve ser ≤ 500 ufc/m³ de fungos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A relação I/E $\leq 1,0$ ⁽⁷⁾ <p>O Valor Máximo Recomendável - VMR, para contaminação microbiológica deve ser ≤ 150 ufc/m³ de fungos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A relação I/E $\leq 1,0$ ⁽⁷⁾ <p>O Valor Máximo Recomendável - VMR, para contaminação microbiológica deve ser ≤ 100 ufc/m³ de fungos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A relação I/E $\leq 1,0$ ⁽⁷⁾ <ul style="list-style-type: none"> - 1000 ppm de dióxido de carbono - (CO₂) - 80 µg/m³ de aerodispersóides totais no ar <p>Filtragem mínima conforme a NBR 7256 ⁽⁸⁾</p>	<p>B</p> <p>Em análise</p>	

* A espera da disponibilização das fichas técnicas dos materiais de construção.

** Se o nível E é visado para a categoria 13, esta exigência deve ser obrigatoriamente tratada.

(1) O conhecimento das características sanitárias dos produtos de construção faz parte da exigência "Higiene, saúde e ambiente" da Diretiva de Produtos da Construção (89/106/CEE). As características sanitárias dos produtos devem ser apresentadas acompanhadas dos métodos e protocolos de avaliação utilizados.

Esta avaliação dos produtos pode ser realizada complementarmente aos procedimentos do Comitê Ambiente e Saúde da Referência Técnica francesa e 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 de avaliação europeus disponíveis:

- Emissão de odores – Norma prEN 13419 (partes 1 a 3) e NF Norma Francesa X 43-103; Protocolo europeu ECA (relatório nº 18, 1997).
- Emissões químicas (COV e formaldeído) - Norma prEN 13419 (partes 1 a 3) e ISO 16000 (partes 3 e 6).
- 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).*

(2) É necessário identificar as características químicas (COV e formaldeído) para no mínimo 2 produtos (variantes) do elemento que causa mais impacto, para se selecionar o menor emissor de poluentes no ar interno. **Para serem comparáveis, estas características deverão estar baseadas no mesmo método de ensaio.**

(3) Elementos de análise para a busca do nível ótimo:

- Interessar-se por 50% dos elementos de cada uma das 3 famílias
- Identificar os dados químicos para diferentes produtos (para o elemento de cada família que causa mais impacto): no mínimo 2 produtos por elemento
- Selecionar sempre que possível os produtos que emitam poluentes o menos possível (para cada elemento de cada família que causa mais impacto)
- Justificar a seleção quando houver conflito de interesse na seleção dos produtos entre as características olfativas, químicas, fúngicas e bacterianas, ambientais, etc.

(4) Os revestimentos internos incluem os produtos de acabamento.

(5) Estudo realizado sobre as tintas brasileiras detectou presença de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) mesmo em tintas à base de água. Porém, estas tintas à base de água apresentaram emissões totais de voláteis (TCOV) sempre inferiores a 20g/l, que é o limite máximo de emissão especificado pela Comunidade Européia somente a partir de 2010. O fato demonstra que as tintas à base d'água atendem requisitos internacionais ligados à proteção da saúde humana.

(6) O programa *Coatings Care*, desenvolvido pelo IPPIC (*International Paint and Printing Ink Council*), certifica internacionalmente tintas e adesivos segundo requisitos semelhantes aos da série NBR ISO 14000. No Brasil, a representante do IPPIC é a ABRAFATI (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas), sendo a organização responsável pela certificação dos fabricantes de tintas nacionais.

(7) A relação I/E é exigida como forma de avaliação frente ao conceito de normalidade, representado pelo meio ambiente exterior e a tendência epidemiológica de amplificação dos poluentes nos ambientes fechados. I é a quantidade de fungos no ambiente interior e E é a quantidade de fungos no ambiente exterior.

(8)

Ambientes (A)	Sub ambiente	Local	Nível de risco (B)	Situação a controlar (C)	Filtragem Mínima Insuflamento (H)
Atendimento Ambulatorial	Enfermagem	Sala de inalação (4,5,10)	2	AgB, AgQ	G4
Atendimento Imediato	Atendimento de urgências e emergências	Sala de procedimentos invasivos	2	AgB	G3 + F7
		Sala de emergência (politraumatismo, parada cardíaca)	2	AgB	G4
		Sala de Isolamento (4,5,10)	2	AgB	G4
Internação	Internação geral	Quarto para internação de TMO e outros transplantados (2)	3	AgB	G3 + F7 + A3
		Quarto para paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	3	AgB	G4
	Internação de recém nascido	Berçário de cuidados intensivos (UTI neonatal) (1)	2	Agb, TE	G4
	Internação Intensiva (UTI/ CTI)	Quarto ou área coletiva	2	AgB	G3 + F7
		Quarto para isolamento de TMO e outros transplantados (2)	3	AgB	G3 + F7 + A3
		Quarto para isolamento de paciente com infecção transmitida pelo ar (2,4,5,8,10)	3	AgB	G4
		Quarto ou enfermaria (para pacientes não expostos) (1,4,5)	2	Agb, TE	G3 + F7
Quarto ou enfermaria (para pacientes expostos) (1,4,5)	3	Agb, TE	G3 + F7 + A1		
Apoio ao diagnóstico e terapia	Patologia Clínica	Laboratório - nível de segurança NB 2 (11,12)	1	AgB, AQ	G3
		Laboratório - nível de segurança NB 3 (cabines de segurança biológica) (4,5,8,9,11)	3	AgB, AQ	G3 + F8
		Laboratório de biologia molecular (cabines de segurança biológica) (4,5,8,9,11)	3	AgB	G3 + F8
		Banco de Tecidos (cabines de segurança biológica) (11)	3	AgB	G3 + F8
		Banco de tecidos (músculos, ossos, etc) (2)		AgB	G3 + F7 + A3
	Imagenologia	Sala de comando e componentes técnicos (14)	1	EQ	G3
		Hemodinâmica - sala de exames (14)	2	AgB, EQ	G3 + F7
		Sala de exame de endoscopia/ colonoscopia	1	AgB, AQ	G3
		Sala de exame de broncoscopia (4,5,8,10)	2	AgB, AQ	G3
		Salas de exame (outras) (14)	1	EQ	G3
		Sala de preparo de equipamentos e materiais de endoscopia (4,5)	1	AgB, AQ	G3
	Anatomia patológica e citopatologia	Sala de macroscopia (descrição e lavagem, área de armazenamento de pelas) (4,6)	1	AgB, AgQ	-
		Sala de necropsia (4,6)	1	AgB, AgQ	-
	Medicina Nuclear	Laboratório de manipulação e estoque de fontes de uso (4,5,15)	1	AgR	G3
		Laboratório de radioimunoensaio (4,5,15)	1	AgR	G3
		Sala de exame (gama-câmara e cintilógrafo)	1	AgR, EQ	G3
	Centro cirúrgico	Sala de indução anestésica	1	AgB, AgQ	G4

		Sala de cirurgia (1,2,3)	2	AgB, AgQ	G3 + F8
		Sala de cirurgia especializada (ortopedia, neurologia, cardiologia, transplante) (1,2,3)	3	AgB, AgQ	G3 + F7 + A3
		Sala de apoio as cirurgias especializadas	2	AgB	G3 + F7
		Área de recuperação pós anestésica	1	AgB	G4
	Centro Obstétrico	Área de indução anestésica	1	AgB, AgQ	G4
		Sala de parto cirúrgico (1,2,3)	2	AgB, AgQ	G3 + F8
		Área de recuperação pós anestésica	1	AgB	G4
	Hemoterapia e hematologia	Sala para processamento de sangue (1)	1	TE	G3
	Radioterapia	Sala de simulação (14)	1	EQ	G3
		Salas de terapia (braquiterapia invasiva)	2	AgB	G3 + F7
		Salas de terapia (braquiterapia não invasiva)	1	AgB	G3
		Salas de terapia (bomba de cobalto, acelerador linear e ortovoltagem) (14)	1	EQ	G3
	Diálise	Sala de processamento de dializadores (4,5)	1	AgQ	G3
Apoio Técnico	Cozinha - Nutrição enteral (16)	Sala de manipulação e envase	1	AgB	G4
		Cozinha - Lactário	Área de preparo e envase de fórmulas lácteas e não lácteas	1	AgB
	Farmácia	Sala para preparo e diluição de germicidas (4,5)	1	AgQ	G3
		Sala de limpeza e higienização de insumos para manipulação parenteral (17,18)	1	AgB	G3 + F8
		Sala de preparo de quimioterápicos (cabine de segurança biológica) (11)	1	AgQ	G3
		Sala de manipulação parenteral (equipamento de fluxo unidirecional) (17,18,19)	3	AgB	G3 + F7 + A3
	Central de material esterilizado	Área para recepção, descontaminação e separação de materiais) (4,6)	1	AgB, AgQ	-
		Área para lavagem de materiais (4,6)	1	AgB	-
		Área de preparo de materiais e roupa limpa (4,6)	1	AgB	-
		Área para esterelização física (4,6)	1	AgB	G3
		Área para esterelização química líquida (4,6)	1	AgB, AgQ	-
		Sala de esterelização gasosa, Sala de aeração p/ ETO (13)	3	AgB, AgQ	
		Sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados	1	AgB	G3
Apoio Logístico	Processamento de roupa	Sala para recebimento, pesagem, classificação e lavagem (área suja) (4,7)	3	AgB	-
		Sala de processamento (centrifugação, secagem, costura, passagem, separação, dobragem, armazenagem e distribuição) (área limpa) (7)	-	-	
		Sala do gerador de ozônio (4,6)	1	AgQ	-
	Revelação de filmes e chapas	Sala de revelação (câmara escura) (4,6)	1	AgQ	-
		Sala do gerador de ozônio (4,6)	1	AgQ	-

Notas

(A) Listagem e nomenclatura dos ambientes: conforme Resolução ANVISA RDC 50 de 21/02/2002

(B) Nível de risco

Conforme 5.3

(C) Situação a controlar:

AgB - Agente Biológico

AgQ - Agente Químico

AgR - Agente Radiológico

TE - Terapias ou processos especiais

EQ - Condições especiais para funcionamento do equipamento (consultar o fabricante)

(D) Sem indicação - controle não exigido

(E) Vazão por m2 de piso

Sem indicação - definida por notas (4) (5) (6) nos ambientes

(1) Temperatura controlável a critério da equipe médica, dentro da faixa estipulada.

Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicadores da temperatura e da umidade.

(2) Manter pressão diferencial mínima de 2,5 Pa.

Instalar na sala, em local de fácil leitura pela enfermagem, indicador do diferencial de pressão.

A instalação de sistema reversível da pressão da sala, a critério da equipe médica, a fim de possibilitar a mudança de uso da sala, não é recomendada.

(3) Nos centros de cirurgia que operam 24 h por dia, a vazão de ar pode ser reduzida para 50% do estipulado, para conservação de energia nos períodos em que a sala não for utilizada.

Nestas condições a pressão positiva estipulada deve permanecer inalterada, a fim de manter as condições de assepsia da sala.

(4) Prover exaustão forçada de todo o ar da sala, com descarga para o exterior.

(5) Ar de reposição suprido por insuflamento de ar exterior, filtrado como indicado.

(6) Ar de reposição proveniente dos ambientes vizinhos.

(7) Área suja

Ar de reposição induzido do exterior. Instalar filtros de fiapos nas grelhas de exaustão Área limpa

Prever anteparos de radiação para as calandras Prever coifas com exaustão para as calandras - manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR15 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Prever suprimento de ar exterior em vazão suficiente para:

repor a exaustão das calandras;

evitar pressão negativa na sala

manter as condições ambientais nos limites estipulados na NR 15 do Ministério do Trabalho

(8) Se o ar de exaustão não puder ser descarregado em condições seguras como indicado em 6.6.4, deve ser provido de filtros A3, instalados como indicado em 6.1.6.

(9) Manter pressão negativa mínima de 40 Pa. Instalar na sala, em local de fácil leitura, indicador do diferencial de pressão.

(10) Opcionalmente:

Recirculação admissível nas seguintes condições:

- Recircular apenas para a própria sala

- Prover um mínimo de 2 ren/h de ar exterior

- Instalar filtros adicionais F7 + A3 na insuflamento, providos de dispositivo de segurança de manutenção, conforme 6.1.6.

(11) Aumentar vazão de ar exterior se necessário para reposição do ar de exaustão dos equipamentos de laboratório e cabines de segurança biológica. (12) Se a sala for área vestibular de laboratório de nível de segurança NB 3, recomenda-se substituir os filtros G3 por filtros G3+ F7.

(13) Atender aos requisitos da Portaria Interministerial nº 482.

Observar:

- ETO altamente tóxico, carcinogênico, facilmente inflamável e explosivo.

- O sistema de exaustão deve ser totalmente independente.

- Instalações elétricas e ventiladores devem ser à prova de explosão

- O ar de exaustão deve ser descarregado em local seguro.

(14) Alterar, se necessário, as condições de temperatura e umidade de acordo com o especificado no manual do fabricante dos equipamentos.

(15) Atender aos requisitos da NN 3.05 da CNEN.

(16) Obedecer à ABNT NBR 14518. Quando houver sistema mecânico de reposição do ar de exaustão por ar exterior, este deve ter filtragem G4 e ser insuflado na área de preparação alimentos.

(17) O projeto das cabines de segurança biológica e dos equipamentos de fluxo unidirecional esta fora do escopo desta Norma.

(18) Atender aos requisitos da Portaria nº 272.

(19) Havendo Vestiário de Barreira este deve ter o mesmo tratamento da Sala de Manipulação.

(F) Vazão por m2 de piso

Adotar a vazão resultante do balanço térmico se for superior à estipulada

(G) Pressão relativa aos ambientes vizinhos

(+) positiva

(-) negativa

sem indicação - neutra

(H) Estágios de filtragem

Categoria- conforme tabela 1

Instalar estágios de filtragem como indicado em 6.1.5.

(I) Nível de ruído máximo em dB(A), no centro do ambiente pronto para operar, porém não ocupado, medido a 1,50 m do piso.

13.3

CONTROLE DAS FONTES DE POLUIÇÃO EXTERNAS

Introdução

Esta subcategoria aborda o tratamento adequado para a redução dos efeitos das fontes de poluição externas ao edifício (outros edifícios e atividades próximas ao edifício, etc.). O referencial francês aponta o risco radônio como sendo uma das principais fontes de poluição externa, o que não acontece no Brasil.

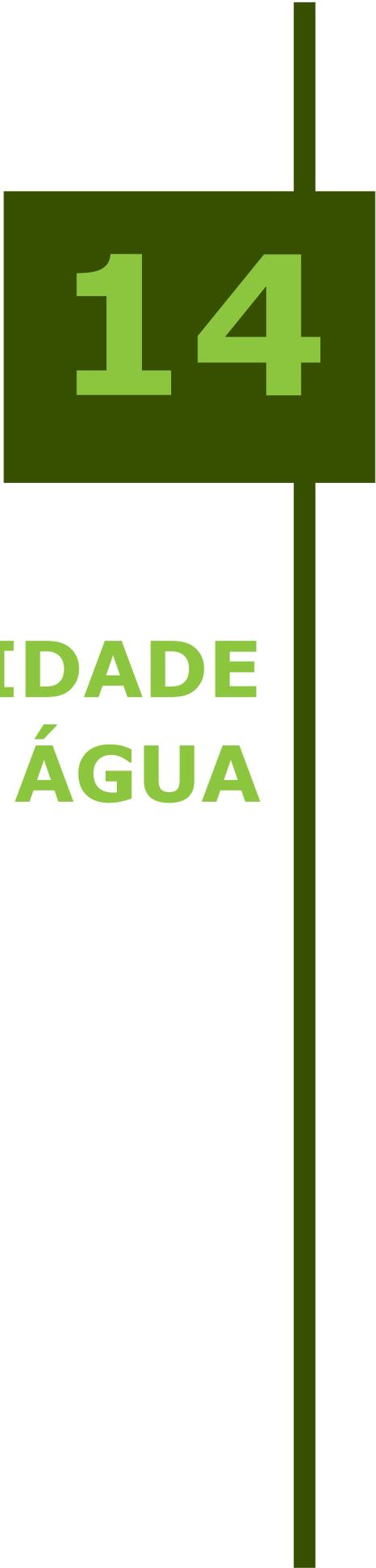
Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>13.3.1. Identificar as fontes de poluição externas e redução de seus efeitos Identificação das fontes de poluição externa do ar ao longo do ciclo de vida do edifício. E Identificação do grau de risco sanitário relativo às fontes de poluição do solo.</p>	B	
<p>13.3.2. Limitar a entrada de poluentes externos identificados Em função das poluições identificadas, medidas tomadas para limitar a entrada de poluentes no edifício. Medidas justificadas e satisfatórias em função do contexto do edifício.</p>	B	
<p>13.3.3. Garantir o controle das poluições Em caso de risco radônio identificado A partir da medida in loco da concentração de radônio no ar no espaço ocupado após a entrega da obra, justificativa do atendimento das seguintes concentrações: < 400 Bq/m³ < 200 Bq/m³ < 100 Bq/m³ Na ausência do risco radônio Sem exigência.</p>	B S E	2

(1) Localizar as entradas de renovação de ar fora do alcance de fontes de poluição direta: vias de circulação importantes, zona de exaustão de ar viciado, em fachadas expostas ao vento dominante que trazem poluição local (atividades), etc.

NOTA COMPLEMENTAR __

Estes valores partiram da resolução – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003.

Esta nota define que os valores da taxa de renovação do ar adequada de ambientes climatizados deve ser, no mínimo, de 27 m³/hora/pessoa, exceto no caso específico de ambientes com alta rotatividade de pessoas. Nestes casos a Taxa de Renovação do Ar mínima será de 17 m³/hora/pessoa.



14

QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

As 14 categorias de Qualidade Ambiental do Edifício

ECO-CONSTRUÇÃO

1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

2 ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

ECO-GESTÃO

4 GESTÃO DA ENERGIA

5 GESTÃO DA ÁGUA

6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

CONFORTO

8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

9 CONFORTO ACÚSTICO

10 CONFORTO VISUAL

11 CONFORTO OLFATIVO

SAÚDE

12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

INTRODUÇÃO

Quando se fala em qualidade sanitária 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 (lavatório, chuveiro, banheira, lavagem de roupa), evitando o desenvolvimento de agentes patogênicos e possíveis doenças (*Escherchia Coli* e *Entamoeba histolytica* - diarreia; *Schistosoma mansoni* - esquistossomose; *Legionella pneumophila* - legionelose). Trata-se, portanto, de um critério binário - a água tem ou não tem qualidade sanitária -, significando que não se pode falar de graus 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.

Reduzir o risco sanitário consiste em trabalhar sobre os fatores citados anteriormente.



14.1. Qualidade e durabilidade dos materiais empregados em redes internas

14.2. Organização e proteção das redes internas

14.3. Controle da temperatura na rede interna

14.4. Controle dos tratamentos anticorrosivo e anti-incrustação

NOTA: Embora a qualidade sanitária da água seja um importante desafio, a maioria das disposições que permitem limitar o risco sanitário é da competência mais da boa prática que de regulamentação. Além disso, o nível BOM do presente referencial desta categoria limita-se ao respeito a algumas exigências regulamentares sobre o tema.

Seguindo o mesmo princípio, não existe nível EXCELENTE pelo fato de que não existem graus na qualidade sanitária da água.

AVALIAÇÃO DA CATEGORIA 14

CATEGORIA 14	AVALIAÇÃO
BOM	Todas as preocupações nível B satisfeitas
SUPERIOR	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas
EXCELENTE	Todas as preocupações níveis B e S satisfeitas + 7 PONTOS
	NÚMERO DE PONTOS DISPONÍVEIS PARA A CATEGORIA
	17

INTERAÇÕES COM AS OUTRAS CATEGORIAS

- **Categoria 1 "Relação do edifício com o seu entorno"**
A concepção das redes internas do edifício e o tipo de tratamentos a realizar dependem da natureza da água disponível no local
- **Categoria 2 "Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos"**
Escolha dos produtos de construção cujas características são verificadas e em função de critérios de durabilidade e de impactos sanitários
- **Categoria 5 "Gestão da água"**
Risco sanitário relacionado ao uso de água não proveniente de rede de água potável (fontes alternativas: 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). Informar a equipe técnica sobre a importância da restrição do acesso às salas técnicas devido à presença de uma dupla rede.
- **Anexo A.6 – Manual de conservação e de manutenção**
Dar destaque aos aspectos de manutenção e proteção das redes.
- **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, calhas, condutores externos, tubulações e inspeções.

REFERÊNCIAS REGULAMENTARES BIBLIOGRÁFICAS E

- [A]** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1998). NBR 5626: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro.
- [B]** 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
- Nota: diversas referências estão indicadas neste referencial no formato "GT – Chapitre xx – Fiche n°x"*
- [C]** Récupération et utilisation de l'eau de pluie dans les opérations de construction. Retours d'expériences et recommandations. ARENE/CSTB. Disponível em <<http://www.areneidf.org/HQE-urbanisme/pdf/recuperation-OARENE-CSTB.pdf>>; acesso em 26/9/2007

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES DO

REFERENCIAL ORIGINAL

ESCOLHA DOS MATERIAIS E QUALIDADE DA ÁGUA

- [D]** Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales
- [E]** Arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, et ses circulaires d'application
- [F]** 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 ;
- [G]** Circulaire DGS/SD7A n°45 du 5 février 2004 relative au contrôle des paramètres plomb, cuivre et nickel dans les eaux destinées à la consommation humaine ;
- [H]** Norme NF P 40-201 Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation. Mai 1993
- [I]** Norme NF P 41-221 Canalisations en cuivre – distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique. Mai 1993

PROTEÇÃO DAS REDES

- [J]** Norme NF EN 1717 Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour. Mars 2001

PREVENÇÃO DE RISCO A LEGIONELOSE

- [K]** Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public – JO du 15 décembre 2005
- [L]** Circulaire DGS/VS 4 n°98-771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre des bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans celles des bâtiments recevant du public ;

[M] Circulaire DGS/SD7A-DHOS/E4-DGAS/SD2 n°2005-493 du 28 octobre 2005 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées.

DIVERSOS

[N] Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie II: Guide technique de maintenance; Publication CSTB; Septembre 2005

[Q] 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

[P] Norme NF EN 806-2 Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments. Novembre 2005

[Q] Norme NF EN 15161 Equipement de traitement d'eau à l'intérieur des bâtiments – Mise en œuvre, fonctionnement, entretien et réparation. Février 2007

14.1

QUALIDADE E DURABILIDADE DOS MATERIAIS EMPREGADOS EM REDES INTERNAS

Introdução

A escolha dos materiais para as tubulações, os reservatórios e os diferentes equipamentos conectados às tubulações deve ser efetuada de maneira a evitar a sua alteração, mais ou menos rápida, a qual poderia provocar diversos desordens. Convém interessar-se particularmente à sua conformidade com a norma da ABNT NBR 5626 (1998) [A], e à sua compatibilidade com a natureza da água distribuída.

Para não perder os benefícios desta escolha, é também necessário assegurar-se de que a aplicação das tubulações respeitará os procedimentos correspondentes em função do material escolhido.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho										
	Nível	Pontos em E									
<p>14.1.1. Escolher materiais conformes à normalização técnica Escolha de materiais em contato com a água destinada a consumo humano é restrita aos seguintes materiais ⁽¹⁾ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metais, ligas e revestimentos metálicos a base de cobre, ferro, alumínio e zinco. ▪ Materiais a base de ligas hidráulicas, amálgamas, cerâmicas e vidros. ▪ Materiais orgânicos autorizados pela regulamentação. Para estes tipos de materiais, uso de materiais possuidores de uma ACS – Autorização de Conformidade Sanitária ⁽²⁾ <p>Para todos os materiais escolhidos, respeito às composições e teor de impurezas definidos pela regulamentação. ⁽¹⁾</p>	B										
<p>14.1.2. Escolher materiais compatíveis com a natureza da água distribuída Escolha de materiais compatíveis com a natureza da água distribuída ou tratamento de água a fim de satisfazer as restrições seguintes: Cobre ⇒ pH da água entre 6,5 e 9. Inox ⇒ concentração de cloretos inferior a 100 mg/L. Aço galvanizado ⇒ respeito às condições da tabela abaixo</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="background-color: #008000; color: white;">Água fria</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">Água quente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Condutibilidade</td> <td style="text-align: center;">Entre 220 e 650 µS/cm</td> <td style="text-align: center;">Entre 220 e 450 µS/cm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Teor alcalino completo</td> <td style="text-align: center;">> 1,6 meq/l</td> <td style="text-align: center;">> 1,6 meq/l</td> </tr> </tbody> </table>		Água fria	Água quente	Condutibilidade	Entre 220 e 650 µS/cm	Entre 220 e 450 µS/cm	Teor alcalino completo	> 1,6 meq/l	> 1,6 meq/l	S	
	Água fria	Água quente									
Condutibilidade	Entre 220 e 650 µS/cm	Entre 220 e 450 µS/cm									
Teor alcalino 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 cloros		< 3 meq/l		
Cloros em Cl-	< 2,82 meq/l	< 2 meq/l		
<p>Materiais sintéticos (PVC / PE / PER / PB / PP / PVCC) ⇒ sem restrições quanto à natureza da água. Atenção: o PVC e o PE são reservados exclusivamente para sistema de água fria.</p>				
<p>14.1.3. Respeitar os procedimentos de execução das tubulações</p> <p>Vigilância às regras de coexistência do cobre e do aço galvanizado ⁽³⁾</p> <p>Instalação das tubulações em conformidade com os procedimentos para o material em questão ⁽⁴⁾</p>				<p>B</p> <p>S</p>

(1) Para informações básicas sobre os materiais e relação de normas técnicas, ver NBR 5626:1998 [A].

(2) No caso do uso de materiais orgânicos, ver NBR 5626 :1998 e os anexos 1, 2 e 3 da regulamentação francesa **Arrêté du 29 mai 1997**, que determinam as concentrações e teores limite de impurezas dos materiais em contato com água destinada ao consumo humano.

(3) Nenhuma tubulação em cobre poderá ser conectada a uma tubulação em aço galvanizado. Em um circuito fechado, é proibido misturar estes dois materiais. E mais, a junção de um tubo em cobre a uma rede galvanizada não deve ser feita à fogo ou solda direta; deve-se utilizar uma junção intermediária sobre a qual são unidos por atarrachamento o tubo de aço galvanizado, e na qual o tubo de cobre será unido pelos meios tradicionais (à fogo, colete batido, etc...).

(4) Procedimentos de aplicação das tubulações: GT - Capítulo VI - Fichas n°4 e n°5 [B].

14.2 ORGANIZAÇÃO E PROTEÇÃO DAS REDES INTERNAS

Introdução

Quanto mais um empreendimento apresenta diversidade de usos e de origens da água, mais complexas são as redes internas. Desta forma, é necessário organizá-las para identificar essas diversidades e, assim, assegurar o monitoramento e o desempenho das redes em todas as fases do ciclo de vida do edifício. Para as questões de segurança sanitária, esta organização deve permitir a distinção clara entre a rede de água potável e as redes de água de fontes alternativas (poços, água pluvial, etc.).

Esta organização é igualmente indispensável para determinar o nível de proteção das subredes em relação às outras e no que diz respeito à rede pública.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
14.2.1. Estruturar e sinalizar as redes internas em função dos usos da água Organização das redes internas em redes-tipo ⁽¹⁾ .	S	
14.2.2. Separar a rede de água potável e as eventuais redes de água não potável (no caso de fonte própria) Aplicação da codificação por meio de cores das tubulações que diferencie as redes de água potável e não potável ⁽²⁾ . Proteção da rede de água potável no caso de uma fonte não-autorizada ⁽³⁾ .	B	
14.2.3. Proteger as redes internas Disposições para assegurar a proteção de todos os elementos das redes internas. ⁽⁴⁾ - Proteção dos equipamentos conectados - Proteção das redes-tipo - Proteção da ligação pública	S	

(1) Regras de organização em redes-tipo: GT - Capítulo II - Ficha n°2 [B].

(2) Regras descritivas das tubulações de água potável e não potável: GT - Capítulo II - Ficha n°3 [B].
 No caso de aproveitamento de água pluvial, convém adotar uma codificação distinta entre a rede de água pluvial destinada ao armazenamento (com a finalidade de utilização) e a de água pluvial destinada ao lançamento (na rede coletiva ou por infiltração).

(3) Regras de proteção no caso de uma fonte não-autorizada: GT - Capítulo III - Ficha n°3 [B].
 Neste caso, é preferível, na medida do possível, separar completamente a rede de água potável da rede de água não potável. Quando não possível, prever um "bac de disconnexion" (tipo AA, AB ou AE) para interconexão das duas redes.

(4) Regras gerais de proteção das redes-tipo: GT - Capítulo V - Ficha n°1 [B].

14.3

CONTROLE DA TEMPERATURA NA REDE INTERNA

Introdução

O controle da temperatura consiste em controlar, simultaneamente, o risco de legioneloses e o risco de queimaduras. O desenvolvimento de legionelas é favorecido por uma temperatura de água compreendida entre 25°C e 45°C. Assim, é importante que uma temperatura relativamente elevada seja solicitada na rede. Necessitando, por exemplo, que as redes de água quente coletivas fechadas sejam dimensionadas para assegurar uma recirculação satisfatória em todos os circuitos. Em contrapartida, uma temperatura demasiado elevada (superior a 50°C) aumenta o risco de queimaduras.

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
	B	
<p>14.3.1. Manutenção das redes de água quente a uma temperatura ótima</p> <p>Disposições para isolar separadamente as redes de água quente e fria.⁽²⁾ Disposições satisfatórias para manter a uma temperatura superior a 50°C em todos os pontos do sistema de distribuição de água quente ⁽¹⁾ (exceto nos trechos que servem os pontos de distribuição de risco nos quais o volume seja inferior a 3 litros).</p> <p>Disposições satisfatórias para manter a uma temperatura superior a 50°C em todos os pontos do sistema de distribuição de água quente (exceto nos trechos que servem os pontos de distribuição de risco nos quais o volume seja inferior a 3 litros).</p>	B B	
<p>14.3.2. Conceber as redes de água quente a fim de limitar os riscos de legioneloses</p> <p>Identificação dos pontos de risco das redes internas E Disposições satisfatórias para prevenir o risco de legionelose durante a concepção das redes internas em função dos pontos de risco identificados.</p> <p>Dimensionamento das redes fechadas baseado em cálculos de equilíbrio e considerando os limites de regulação dos dispositivos presentes⁽³⁾.</p> <p>Instalação de um sistema auto-equilibrante que garanta uma velocidade superior a 0,20 m/s em todos os trechos de retorno.</p> <p>Temperatura em torno de 55°C em todos os pontos das redes fechadas.</p>	B S E E	 3 3

<p>14.3.3. Controlar a temperatura nas redes Disposições tomadas para garantir o controle da temperatura na rede de água quente nos pontos de risco identificados.</p> <p>Instalação de um sistema de supervisão e gestão automática da rede de água quente (com agrupamento e tratamento de dados) para controlar a temperatura do conjunto de redes fechadas.</p> <p>Instalação de um sistema de supervisão e gestão automática da rede de água fria; instalação de medidores de temperatura em pontos perfurados apropriados e de um sistema de agrupamento e tratamento de dados.</p>	<p>S</p> <p>E</p> <p>E</p>	<p>3</p> <p>2</p>
<p>14.3.4. Controlar o risco de queimaduras Em função dos usos da água no edifício, definir e justificar as temperaturas projetadas* nos diferentes pontos de utilização do edifício. Fornecer uma cartografia das temperaturas nos pontos de uso.</p> <p>E Disposições tomadas para que a redução da temperatura seja feita o mais próximo possível dos pontos de uso.</p> <p>As temperaturas deverão estar em conformidade com a legislação.</p>	<p>B</p>	

- (1) Como informação, duas soluções tradicionais são geralmente desejadas:
- Fechamento do circuito nas redes de distribuição: esta medida permite a circulação da água quente de modo permanente entre o local de produção da água quente e os pontos de utilização, o mais perto possível.
 - Chapas (placas) de aquecimento: permitem a elevação da temperatura da água durante a sua passagem pelas tubulações.
- (2) Medidas tomadas para evitar o aquecimento das tubulações de água fria. Por exemplo:
- Distanciar fisicamente o circuito de água fria do circuito de água quente para evitar eventual aquecimento da rede de água fria.
 - Posicionar o circuito de água fria distante de toda fonte de calor (redes de aquecimento).
 - Reforçar isolamento das redes de água fria.
 - Etc.
- (3) Exemplos de dispositivos:
- Velocidade mínima/máxima nos circuitos : 0,2 e 0,5 m/s
 - Velocidade mínima/máxima nos coletores: 0,2 e 1 m/s
 - Perda de pressão máxima nas redes: 2,5 mca
 - Eliminar as tubulações de comprimento superior a 6 metros.
 - Etc.

14.4 CONTROLE DE TRATAMENTOS ANTICORROSIVO E ANTI-INCRUSTAÇÃO

Introdução

A garantia da qualidade sanitária da rede interna começa pela prevenção das patologias devidas a corrosão e incrustação. Uma rede corroída ou incrustada de tártaro leva a uma má circulação e pode apresentar vazamentos, sendo igualmente propícia ao desenvolvimento de microorganismos diversos.

Assim, pode ser necessário o recurso a um tratamento anticorrosivo e/ou anti-incrustação, e até mesmo de desinfecção. Neste caso, convém assegurar a sua perfeita adequação com a natureza da água e os materiais empregados.

É igualmente importante assegurar a constância dos tratamentos durante o uso e operação do edifício prevendo os meios que serão necessários para a conservação do sistema: este ponto é considerado nesta categoria de "Qualidade Sanitária da Água" e também na categoria 7 "Manutenção - Permanência do desempenho ambiental".

Quadro de avaliação

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>14.4.1. Não tratar a água fria destinada ao consumo humano Garantia de que os tratamentos considerados nesta subcategoria sejam aplicados apenas em parte das águas distribuídas, de forma que o consumidor disponha de água fria não submetida a estes tratamentos complementaressegundo a Anvisa RDC nº50/2002.</p>	B	
<p>14.4.2. Otimizar o tratamento anticorrosivo e/ou anti-incrustação Uso de produtos conformes com relação ao seu uso contínuo nas redes internas para a desinfecção e para a inibição da formação de incrustações e/ou corrosões ⁽¹⁾. Respeito às concentrações limite recomendadas ⁽²⁾ Garantir a adequação do tratamento proposto* (escolha de produtos e concentrações) com a natureza da água e as características da rede interna em relação: - À desinfecção das redes - Aos tratamentos de proteção das redes (anticorrosão e anti-incrustação) Visar, desde a fase de concepção, a utilização de métodos de tratamento além dos químicos para os tratamentos rotineiros (desinfecção e tratamentos anticorrosão e anti-incrustação) e garantir a adequação destes tratamentos com a natureza da água e a rede interna E Justificativa do desempenho do método estabelecido (fornecer uma nota justificativa).</p>	B S E	4

14.4.3. Verificar o desempenho dos tratamentos anticorrosivos e anti-incrustação

Instalação de tubos de controle ⁽⁴⁾ nas saídas de água quente e de água fria, bem como no retorno de água quente.

Instalação de uma torneira de teste ⁽⁴⁾ flambável à jusante desses tubos de controle.

Instalação de torneiras de teste nos pontos seguintes:

- Antes e após os dispositivos de tratamento;
- Antes e após a produção da água quente e sobre o retorno;
- A jusante imediato de cada medidor de água.

B

S

(1) Consulta à circular francesa **DG 5/VS 4 n° 2000-166 de 28 março 2000** relativa aos produtos e procedimentos de tratamento das águas destinadas ao consumo humano.

(2) Os valores limite recomendados pelo *GT – Capítulo IV – Ficha n°7* são:

	Produtos de des	Produtos anti-corrosão e anti-incrustação
Cloros Hipoclorito de sódio Hipoclorito de cálcio	1mg/l	
Silicatos de sódio		SiO ₂ < 10mg/l
Polifosfatos alcalinos Ortofosfatos Ácido fosfórico		P ₂ O ₅ < 5mg/l
Anodo alumínio	Al < 500µg/l Mg < 50mg/l	

14.5 Controle do risco sanitário relacionado à recuperação e reutilização no empreendimento de águas não potáveis

Critérios de avaliação	Desempenho	
	Nível	Pontos em E
<p>14.5.1. Tratamento das águas não potáveis reutilizadas Prever um dispositivo de filtração conforme regulamentação no caso de aproveitamento de águas pluviais.</p> <p>Identificar e justificar o risco sanitário relativo à reutilização de águas não potáveis para os usos determinados</p> <p>E <u>Em função do risco sanitário identificado</u>, disposições tomadas para garantir a qualidade das águas não potáveis nos pontos de uso, por meio de um procedimento de tratamento complementar adaptado (se necessário). Fornecer uma nota justificativa do sistema de tratamento utilizado.</p>	<p>B</p> <p>E</p>	<p>2</p>

<p>14.5.2. Otimizar a concepção das bacias de reservação de água não potável reutilizadas</p> <p>Consideração, para a concepção das bacias de reservação,</p> <ul style="list-style-type: none">- do esvaziamento dos reservatórios (prever um dispositivo de esvaziamento);- da proteção em relação à poluição exterior e à entrada de insetos e animais;- da proteção em relação de elevações de temperatura;- do acesso a todos os pontos internos do reservatório. <p>Disposições de concepção em conformidade com a legislação, no caso de utilização de águas pluviais.</p>	B	
---	----------	--