

REFLEXÕES SOBRE A NORMA DE DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS HABITACIONAIS DE ATÉ CINCO PAVIMENTOS - PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS

Cristina Y. Kawakita (1); Orestes M. Gonçalves (2)

(1) Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil – e-mail: cristina.kawakita@poli.usp.br

(2) Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil – e-mail: orestes.goncalves@poli.usp.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo, por meio de um embasamento teórico, refletir sobre a norma 02:136.01.008 - Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Parte 6: Sistemas Hidrossanitários,. Procurou-se analisar variáveis de conforto que possam, de algum modo, provocar interferências no desempenho dos Sistemas Hidrossanitários, visando minimizar ou mesmo anular tais interferências. O método de pesquisa utilizado foi o levantamento bibliográfico. Como resultados foram feitas sugestões de inclusão de requisitos e critérios na norma 02:136.01.008 - Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Parte 6: Sistemas Hidrossanitários. Com estas reflexões quanto à norma espera-se contribuir para a discussão de projeto de edifícios cuja resposta atenda cada vez mais às exigências de conforto humano.

ABSTRACT

The aim of this work, through theoretical basis, is to think about the standard 02:136.01.008 – Performance of residential buildings up to five floors – Part 6: Hydrosanitary Systems. It was sought to analyze comfort variables, which may cause, to a certain extent, interference with the performance of the Hydrosanitary Systems, in an attempt to minimize or even cancel such interferences. The research method used was the bibliographical survey. As a result, suggestions of inclusion of requirements and criteria were made to the standard 02:136.01.008 – Performance of residential buildings up to five floors – Part 6: Hydrosanitary Systems. With these reflections regarding the standard, it is expected to contribute for the debate about the design of buildings whose answer meets the demands of human comfort.

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, deve-se definir o que se entende por desempenho. De acordo com Amorim (1989, p.17), desempenho é “a resposta que um determinado produto (o edifício ou suas partes) dá às solicitações que lhe são impostas pelo uso ou pelo meio em que está inserido.” Wyly e Galowin (1975) afirmam que para o desenvolvimento de padrões de desempenho é necessário identificar critérios significantes, que caracterizem o desempenho esperado e a subsequente geração de metodologias, para medir como estes produtos, processos e sistemas aderem aos critérios.

Segundo Amorim (1989, p.18), “O estabelecimento de critérios de desempenho levaria uma maior gama de possibilidades de criação de novos produtos e ao desenvolvimento de novas técnicas.” Além de produtos e técnicas, o conceito de desempenho também é utilizado para a avaliação do comportamento do edifício e suas partes, como o que pretende a norma “Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos”.

Para o estabelecimento de requisitos de desempenho, necessitou-se de um maior detalhamento das atividades exercidas pelos usuários. Rosrud (1972, 1976, 1979) classificou as atividades dos usuários da seguinte forma:

- Atividades relativas à alimentação: Preparo de bebidas; Preparo de alimentos.
- Atividades relativas à higiene e saúde pessoal: lavagem corporal; cuidados com enfermos.
- Atividades relativas à higiene de objetos de uso pessoal: lavagem de roupas e atividades afins; lavagem de utensílios (cozinha, banheiro, etc.).
- Atividades relativas à higiene ambiental: remoção de dejetos; limpeza e manutenção de elementos da construção e áreas adjacentes; limpeza e manutenção de mobiliário, utensílios e objetos decorativos.
- Atividades relativas ao lazer
- Atividades diversas

Além da classificação das atividades dos usuários, para o estabelecimento dos requisitos de desempenho do sistema também se levantou as condições de exposição às quais o sistema está sujeito. Conforme a proposta de Rosrud (1979), o sistema sanitário predial está sujeito a três tipos de condições de exposição. Em cada tipo de condição, serão enfocados os aspectos relacionados à pureza do ar e ao conforto higrotérmico, acústico, visual, tátil e antropodinâmico:

- Ações sobre o sistema, resultantes de sua utilização: efeitos de transferência de calor; golpe de aríete; descoloração.
- Ações sobre o sistema, resultantes do seu meio ambiente (clima, construção, etc.): variação de temperatura; vibrações; congelamento; influência da luz; descoloração.
- Ações do sistema sobre o meio ambiente: ruídos causados pelo uso; ruídos causados pelo escoamento; ruídos causados por movimentos térmicos; ruídos causados pela formação de bolhas de ar; ruídos causados por vibrações; emissão de calor; poluição; descoloração e odores.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO DOS SISTEMAS PEDIAIS HIDROSSANITÁRIOS

Após a classificação das atividades dos usuários e das condições de exposição dos Sistemas Prediais Hidrossanitários, foram levantados os requisitos de desempenho listados por Graça e Gonçalves (1986) em relação à pureza do ar e ao conforto higrotérmico, acústico, visual, tátil e antropodinâmico.

Requisitos relacionados com a utilização

- Requisitos de desempenho do sistema de suprimento de água
 - Temperatura da água: possibilitar que a água seja entregue, no ponto de utilização em temperatura adequada ao uso.
- Requisitos de desempenho do sistema de equipamento sanitário
 - Adaptabilidade ao usuário: ter aparelhos sanitários instalados de acordo com as características ergonômicas dos usuários.
 - Forma e cor: ter aparelhos sanitários com formas e cores adequadas às suas utilizações, e agradáveis aos usuários.
- Requisitos de desempenho do sistema de coleta de esgotos sanitários
 - Temperatura da água: possibilitar que a água utilizada seja conduzida, a destino adequado, na temperatura conseqüente dessa utilização no sistema de equipamento sanitário.

Requisitos relacionados com as condições de exposição do sistema.

- Ruído: restringir os níveis de ruído produzidos pelas instalações;
- Vibrações: restringir a ocorrência de vibrações dos equipamentos do sistema, de maneira a não causar desconforto e danos materiais.
- Odores: restringir o retorno dos odores provenientes da instalação, em seu todo ou em partes.
- Calor, frio e temperatura: permitir a utilização do sistema, de forma adequada, sem que as influências do calor, e das variações de temperatura prejudiquem o seu funcionamento.
- Aparência: manter a aparência dos elementos que constituem o sistema, não permitindo a ocorrência de manchas, depósitos de resíduos e descoloração dos equipamentos e dispositivos.

3. AVALIAÇÃO DOS REQUISITOS E CRITÉRIOS SUGERIDOS PELA NORMA 02:136.01.008 - DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS HABITACIONAIS DE ATÉ CINCO PAVIMENTOS - PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS (ABNT, 2004)

3.1 Conforto Térmico

A edificação deve atender ao conforto humano, o que abrange o seu conforto térmico. De acordo com Lamberts et al. (1997), conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve uma pessoa.

Segundo Frota e Schiffer (1995), o homem tem melhores condições de vida e de saúde quando seu organismo pode funcionar sem ser submetido à fadiga ou estresse, incluindo térmico. As exigências humanas de conforto térmico estão relacionadas com o funcionamento de seu organismo, cujo mecanismo complexo pode ser aproximadamente comparado a uma máquina térmica que produz calor segundo sua atividade.

De acordo com Parsons (2000), os seres humanos são homeotérmicos, o que significa dizer que tentam manter a temperatura interna dentro de uma variação ótima (por volta de 37°C). Quando o corpo está sujeito a um estresse térmico, o sistema termorregulatório responde mudando seu estado de uma forma que seja consistente com a manutenção da temperatura interna dentro desta variação. Esta resposta do corpo tem conseqüências para a saúde, conforto e eficiência no trabalho de uma pessoa.

Frota e Schiffer (1995) afirmam que quando as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente ocorrem sem maior esforço, a sensação do indivíduo é de conforto térmico. Com conhecimento das exigências humanas de conforto térmico e do clima, associado ao das características térmicas dos materiais e das premissas genéricas para o partido arquitetônico adequado a climas particulares, proporciona-se condições de projetar edifícios e espaços urbanos cuja resposta térmica atenda às exigências de conforto térmico.

Propostas existentes na norma:

Referente ao item 11.1 - Requisito-temperatura de utilização da água da norma 02:136.01.008 - Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Parte 6: Sistemas Hidrossanitários:

Nas regiões onde a temperatura da água possa atingir valores muito baixos, considerados desconfortáveis para consumo humano, deve ser previsto o emprego de água quente nos pontos de utilização cujo uso assim o exigir.

Referente ao item da norma 11.1.1-Critério-necessidade de equipamento aquecedor

Nas regiões onde a média das temperaturas mínimas absolutas do mês mais frio for inferior a 8° C, deve ser prevista água quente pelo menos no chuveiro.

Propostas para inclusão na norma

11.1.2 - Critério – capacidade do sistema de água quente

A capacidade do sistema de aquecimento deve ser compatível com a quantidade de usuários, de maneira a não provocar quedas excessivas na temperatura durante o uso. Na utilização de água quente, o tempo de espera para se alcançar a temperatura desejada deve ser o menor possível.

11.2 – Requisito - incorporação de variáveis climáticas (temperatura do ar, umidade do ar, velocidade do ar e calor radiante) para o estabelecimento de parâmetros relativos às condições de conforto térmico.

Segundo Amorim (1989), os requisitos de conforto higrotérmico são requisitos referentes à necessidade do usuário de que o ambiente sanitário não seja desagradável ao uso devido a vapores excessivos no ar, à condensação desses vapores, à perda excessiva do calor do corpo, etc.

▪ 11.2.1 – Critério – controle da umidade do ar

Deve ser evitado que haja a condensação do vapor d'água formado pelo Sistema Predial Hidro-Sanitária dentro dos ambientes e nos outros elementos da edificação.

3.2 Conforto Acústico

De acordo com Amorim (1989), o desempenho do edifício deve levar em conta sua capacidade de entrar em equilíbrio com o meio-ambiente, não produzindo ruídos excessivos.

Segundo Querido (1993), o ruído gerado nos sistemas prediais hidráulicos sanitários não se restringe somente ao ambiente sanitário, podendo causar incômodos aos ocupantes de aposentos adjacentes e até mesmo, de apartamentos vizinhos; gerando também constrangimentos e invasão de privacidade de quem o usa. Por sua vez, a verticalização e adensamento das edificações no espaço urbano, juntamente com a utilização de materiais mais leves, tem, como consequência, o aumento das pressões de serviço dos sistemas prediais hidráulicos e, uma redução da capacidade de isolamento acústico das partições, evidenciando ainda mais o nível de ruído originado nos equipamentos hidráulicos.

Conforme Querido (1994):

- As principais causas dos ruídos dos sistemas prediais hidráulico-sanitários – SPHS são distúrbios no escoamento de água nas tubulações tais como: turbulência, cavitação, golpe de aríete, e vibrações de componentes devido às conexões, acessórios, escoamento por torneiras e válvulas; distúrbios devido ao excesso de pressão no suprimento; distúrbios no escoamento de água quando do esvaziamento de banheiras, bacias sanitárias, pias, lavatórios, sifões, devido a sifonagem induzida, retrossifonagem, vórtices e entrada de ar no sistema pelos aparelhos; distúrbios devido ao esguichamento e espargimento de água quando do enchimento ou uso de algum aparelho sanitário. Esses distúrbios geram ruídos interna e externamente ao SPHS.
- A principal fonte de ruído nos sistemas prediais de água é o acessório terminal, isto é, a torneira ou a válvula. Enquanto o ruído de tubulação alcança níveis máximos em torno de 43 dB(A), torneiras e válvulas de controle têm sua faixa de ruído entre 45 e 70 dB(A). Estes ruídos podem ter três causas principais e simultâneas: o fechamento muito rápido (provocando os golpes de aríete); as peças móveis mal ajustadas ou desgastadas pelo uso (vibram à passagem da água); quando a veia líquida, devido à fabricação, sofre profundas modificações ao longo da peça (causando efeitos repentinos de turbulência).
- O controle do ruído dos sistemas prediais hidráulicos sanitários deve levar em conta as influências dos diferentes tipos de materiais; as diferenças dos diversos tipos de construção (propagação sonora dos corpos); as influências da instalação da tubulação (escolha do material, dos diâmetros, do processo de instalação, se embutida ou exposta, escolha do local de instalação, etc.); a influência do isolamento entre a tubulação e a construção (uso de revestimento); a influência de um eventual isolamento entre acessórios e a tubulação (uso de silenciadores); as influências dos diferentes acessórios escolhidos; a escolha da pressão no sistema, e, em acessórios automáticos, os pontos de regulagem.

- As exigências para a garantia de proteção acústica suficiente contra ruídos, de sistemas hidráulicos, propiciaram uma divisão das mesmas em dois grupos principais: instalação acusticamente desfavorável e instalação acusticamente favorável. Entende-se por instalação acusticamente desfavorável quando as tubulações e aparelhos hidráulicos sanitários estão alocados na parede comum a um ambiente no qual se necessita um baixo nível sonoro (apartamentos de estar, repouso, etc) e por instalação acusticamente favorável quando a mesma estiver alocada na parede oposta ao ambiente em questão.
- Os ruídos provocados pelos sistemas de equipamento sanitário e coleta de esgoto sanitário, muitas vezes são tratados em conjunto, devido ao fato de que a ocorrência de um, é função da existência do outro, ou seja, há mesmo uma simultaneidade como a que ocorre quando do esvaziamento de um equipamento e as perturbações no escoamento dentro das tubulações de esgoto. Assim, os ruídos dos aparelhos sanitários se manifestam tanto no decorrer do enchimento como durante o esvaziamento dos mesmos e são produzidos: pelo enchimento, nos reservatórios dotados de torneira de bóia, que ao final da operação, devido ao estrangulamento da saída da água, geralmente causa um silvo; e quando a água que escoar de uma torneira choca-se com a superfície da água ou do próprio aparelho e escorre pelo mesmo; pelo esvaziamento nos sifões, como consequência do turbilhonamento e aspiração de ar; e em quase todos os aparelhos sanitários (lavatórios, pias, bidês, banheiras, etc), nos quais, próximo do fim do esvaziamento, formam vórtices; no caso da escoamento das águas residuárias pelos tubos de queda, os ruídos podem ser ocasionados por consequência do deslocamento das massas líquidas sob a forma anular, que originam ruídos diversos (de choque e atrito dos líquidos contra as paredes), mas as mais importantes origens de ruídos nos sistemas prediais hidráulicos sanitários são as torneiras e o esvaziamento dos equipamentos.

Propostas existentes na norma:

Referente ao item 12.1-Requisito-limitação de ruídos da norma 02:136.01.008 - Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Parte 6: Sistemas Hidrossanitários:

Os sistemas hidrossanitários não devem provocar nas habitações ruídos desagradáveis aos seus usuários.

Referente ao item da norma 12.1.1-Critério-velocidade de escoamento da água

As velocidades de escoamento da água nas tubulações dos sistemas prediais de água não devem ser superior ao valor especificado pela norma NBR 5626 (ABNT,1998).

Referente ao item da norma 12.1.2 – Critério - ruídos gerados por vibrações

As tubulações, equipamentos e demais componentes sujeitos a esforços dinâmicos, devem ser devidamente isolados, para que não propaguem vibrações às estruturas de sustentação.

Propostas para inclusão na norma

- 12.1.3 Critério -localização apropriada dos componentes

Componentes sanitários que produzam altos níveis de ruído (bombas, caldeiras, etc.) deverão se localizar em ambientes adequadamente protegidos contra a transmissão do som (AMORIM, 1989)

Comentário: Segundo Amorim (1989), deve ser evitado que as SPS produzam ruídos inaceitáveis ao ambiente em que sejam inseridas, a ambientes circunvizinhos ou mesmo a edificações vizinhas. Por isso a localização de componentes que produzam ruídos ao funcionar (válvulas de descarga, caixas de descarga, aparelhos sanitários, reservatórios domiciliares, etc.) deve ser tal que o ruído natural produzido pelos mesmos seja compatível ao ambiente em que estejam inseridas e aos ambientes circunvizinhos.

- 12.1.4 Critério -dimensões apropriadas dos componentes

As dimensões dos diversos elementos do sistema predial hidrossanitário devem ser estabelecidas de maneira a permitir que a utilização do sistema se faça com níveis de ruído e vibrações toleráveis ao usuário.

- 12.1.5 Critério – redução das perturbações no fluxo de suprimento de água nas tubulações.

Devem ser evitados distúrbios no fluxo de suprimento de água nas tubulações, no escoamento de água; distúrbios devido ao excesso de pressão e distúrbios devido ao espargimento de água quando do enchimento ou uso de algum aparelho sanitário.

- 12.1.6 Critério – evitar o atrito entre componentes, fixações ou apoios.

Devem ser evitados ruídos provocados por atrito entre os componentes das SPHS e suas respectivas fixações ou apoios, durante movimentações dos mesmos, de acordo com Amorim (1989).

- 12.1.7 Critério – ajuste das peças móveis de torneiras e válvulas.

O acessório terminal, isto é, a torneira ou a válvula, deve ter as peças móveis bem ajustadas e não deve provocar efeitos repentinos de turbulência quando do escoamento pela peça.

- 12.1.8 Critério - traçado geométrico das tubulações nas instalações prediais de esgotos sanitários

Segundo Graça (1985), nos sistemas prediais de esgotos sanitários alguns cuidados devem ser tomados no traçado geométrico das tubulações, para minimizar a ocorrência de ruídos indesejáveis, ocasionados pelo escoamento.

- 12.1.9 Critério – sistemas de barreiras com revestimentos absorventes acústicos

O manual da ASPE (2004) sugere que os sistemas de barreiras enclausurar a tubulação devem incorporar revestimentos absorventes acústicos (lã mineral, por exemplo) com eficientes barreiras externas seladas e densas.

3.3 Conforto Tátil e Antropodinâmico

Pode-se definir que os requisitos quanto ao conforto tátil, segundo Amorim (1989), referem-se à necessidade do usuário de que as superfícies de contato direto não tenham rugosidade excessiva, não sejam cortantes, viscosas, demasiadamente aquecidas, úmidas ou molhadas. Os requisitos quanto ao conforto antropodinâmico são requisitos referentes à necessidade do usuário de que as características físicas dos componentes das SPHS (forma, altura, dimensões, etc.) sejam adaptadas ao fim a que se destinam, não provocando posições desconfortáveis, esforços excessivos, esforços desbalanceados durante o uso.

Ambientes sanitários adequados devem ser fornecidos aos portadores de deficiências físicas. O projetista deve estar familiarizado às necessidades de um usuário de cadeira de rodas, bengala, muleta, etc. e todos os equipamentos associados a estes.

Propostas existentes na norma:

15.1-Requisito- conforto na operação dos sistemas prediais

As instalações hidrossanitárias devem prover que as manobras para sua utilização sejam feitas de forma confortável.

- 15.1.1-Critério-adaptação ergonômica dos equipamentos

As peças de utilização, inclusive registros de manobras, devem possuir volantes com formato e dimensões adequadas ao específico uso.

Propostas para inclusão na norma

15.1.2 - Critério – superfícies dos componentes sem descontinuidades

Deve ser evitado que a superfície dos componentes dos SPHS tenham descontinuidades inadequadas. Superfícies dos componentes não devem possuir rugosidades, asperezas e arestas vivas que as tornem desagradáveis ao toque. (GRAÇA; GONÇALVES, 1986).

- 15.1.3 - Critério – As características físicas dos componentes dos SPHS devem ser adequadas ao uso

A altura de bancada de trabalho em cozinhas e tanques deverão ser convenientes à altura dos usuários. A forma do aparelho sanitário deve ser adequada às atividades a que ele se destina. A altura de uso do aparelho sanitário e dos dispositivos de controle deverá ser adequada aos usuários.

- 15.1.4 - Critério – Operação dos dispositivos de controle

A operação dos dispositivos de controle deve ser possível sem movimentos desbalanceados, com pequena força de acionamento e com pequena quantidade de movimentos (rotações do volante). Os comandos das máquinas de lavar roupas e lavar pratos devem ser convenientes para que sua utilização seja por meio de movimentos naturais.

- 15.1.5 - Critério – Previsão de espaços apropriados para usuários com deficiências físicas e pessoas com mobilidade reduzida

Em habitações destinadas a usuários com deficiências físicas e pessoas com mobilidade reduzida fazer previsão de apoios, alças, altura dos equipamentos e outros dispositivos de suporte ao uso dosSPHS. Deve-se prever espaço para a manobra da cadeira de rodas. A altura da pia e do botão de descarga deve ser compatível à altura do usuário sentado na cadeira de rodas.

15.2 - Requisito - evitar o contato excessivo do usuário com umidade por meio das superfícies

- 15.2.1 - Critério – drenagem de caminhos

Para se evitar o contato excessivo do usuário com umidade por meio das superfícies recomenda-se que os caminhos para pedestres devam ser devidamente drenados.

3.4 Conforto Visual

Segundo Lamberts et al (1997), conforto visual é entendido como a exigência de um conjunto de condições, num determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo de acuidade (medida da habilidade do olho humano em discernir detalhes) e precisão visual. De acordo com Amorim (1989), são requisitos referentes à necessidade do usuário de que os ambientes sanitários sejam de aspecto agradável.

Para a avaliação do conforto visual de um ambiente são observados requisitos como: iluminação suficiente, boa distribuição de iluminância, ausência de ofuscamento e contrastes adequados (equilíbrio de luminâncias).

Segundo a norma ISO/DP6241 (ISO, 1970), as exigências dos usuários, quanto ao desempenho do conforto visual de uma edificação, são as seguintes: provisão ou controle de iluminação natural ou artificial (luminosidade requerida, ausência de reflexos, contrastes e estabilidade de luminosidade); luz do sol (insolação); possibilidade de escurecimento; aspecto de espaços e superfícies (cor, textura, regularidade, verticalidade, horizontalidade, perpendicularidade, nivelamento, etc.); e contato visual, internamente e com o mundo externo (barreiras para a privacidade, ausência de distorção ótica).

Os textos técnicos publicados sobre estudos sobre conforto visual em ambientes hidrossanitários são restritos..

Propostas existentes na norma:

A norma não prevê nenhum requisito e critério quanto ao conforto visual.

Propostas para inclusão na norma

18.1 - Requisito – Ambientes sanitários devem ser de aspecto agradável (cor, alinhamento das arestas, nivelamento do conjunto, etc.)

- 18.1.1 - Critério – Cor dos aparelhos sanitários

A cor dos aparelhos sanitários deve ser escolhida de maneira a compatibilizar os aspectos estéticos e os higiênicos.

- 18.1.2 - Critério – Superfícies dos componentes

Superfícies dos componentes não devem apresentar defeitos que se tornem desagradáveis ao uso (estufamentos, lascas, descolamentos, fissuras, falta de homogeneidade no brilho e na cor, descolorimento, manchas, etc.).

Superfícies dos ambientes e componentes sanitários devem ser de fácil manutenção e resistir aos produtos químicos utilizados para limpeza.

Materiais comumente utilizados nos aparelhos sanitários (limpadores, sais de banho, óleos, etc.) não devem provocar recobrimentos nas superfícies que não possam ser removidos.

3.5 Conforto Olfativo - Pureza do Ar

Conforme Amorim (1989), são requisitos referentes à necessidade do usuário de que o ar respirado seja livre de odores desagradáveis.

Odores desagradáveis podem ser causados: pelo crescimento de bactérias em locais de difícil acesso e pela ventilação pobre.

Segundo a norma inglesa BS5925, *code of practice for ventilation principles and designing for natural ventilation* (1991), o sistema olfativo humano é sensível a uma grande variedade de substâncias transportadas pelo ar. As características de odor, tais como intensidade e qualidade, e sua aceitabilidade, não podem ser mensuradas diretamente por instrumentação e devem ser avaliadas por métodos psicofísicos utilizando o julgamento humano. Ocupantes de edificações são raramente expostos a odorizantes individuais, mas a misturas complexas, caracterizadas por sua fonte, a mais comum sendo odor corporal, odor de tabaco, odor de cozinha (fumaça e gases) e odor de sanitários. O fornecimento de ar fresco é requisitado para a diluição e remoção de poluentes transportados pelo ar, incluindo odores e fumaça de cigarro.

De acordo com Liddament (2005), Os odores desagradáveis criam desconforto e fornecem uma indicação de qualidade do ar interno pobre. São emitidos como parte do metabolismo e frequentemente fornecem um aviso de altos níveis de formaldeídos e emissões de compostos orgânicos voláteis de mobiliário e tecidos.

Propostas existentes na norma:

A norma não prevê nenhum requisito e critério quanto ao conforto visual.

Propostas para inclusão na norma

19.1 Requisito – Não existência de odores desagradáveis nos ambientes sanitários.

- 19.1.1 Critério – Altura adequada dos fechos hídricos.

Fechos hídricos não devem permitir o retorno dos gases formados nos despejos sanitários para o interior do ambiente sanitário.

- 19.1.2 Critério – Materiais da fabricação dos componentes hidrossanitários

Materiais de que são fabricados os diversos componentes do SPHS não devem emitir odores inconvenientes nos ambientes da edificação.

- 19.1.3 Critério – Encaminhamento dos gases provenientes dos sistemas de esgoto sanitário

Gases formados dentro dos sistemas de esgotamento dos despejos sanitários ou disposição final devem ser encaminhados a locais onde não haja possibilidade de retorno aos ambientes da edificação, devendo ser dispersos na atmosfera.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo AMORIM (1989), para a identificação clara dos problemas patológicos necessita-se de critérios de desempenho bem definidos. Atualmente são 230 normas existentes no âmbito dos SPHS, muitas delas desconhecidas dos profissionais da área.

As propostas apresentadas para a norma 02:136.01.008 - Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Parte 6: Sistemas Hidrossanitários, têm como objetivo uma melhor utilização e um melhor conhecimento destas normas pelos profissionais que trabalham na área, assim como pelos professores que formam novos profissionais.

O conhecimento excessivamente disperso não produz os resultados esperados, daí vem a necessidade de sistematização. Mas, de acordo com Amorim (1989), se por um lado é necessária uma reestruturação da normalização e aprofundamento no conhecimento das condições reais de uso destas instalações, por outro lado, isto nada adiantará se não tivermos responsáveis pela inspeção e aceitação das mesmas após a execução.

Ficam como sugestões de temas passíveis de futuros estudos, para um maior aprofundamento nestas questões: estudos quanto ao conforto antropodinâmico e tátil nos sistemas hidrossanitários e estudos quanto ao conforto visual em ambientes hidrossanitários. Tópicos nos quais o material disponível é mais restrito e acabam conformando possíveis frentes de pesquisa a serem desenvolvidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Parte 6: Sistemas Hidrossanitários - **02:136.01.008**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 5626** – Instalação predial de água fria, 1998.

AMORIM, S.V. (1989) **Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias: Desempenho e Normalização**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Planejamento, Curso de Pós Graduação em Arquitetura. São Carlos.

ASPE - AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEERS. **Plumbing Engineering Design Handbook**. Vol.1. Chicago. 2004.

BRITISH STANDARD. **BS 5925** : 1991. Code of practice for ventilation principles and designing for natural ventilation.

FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R., **Manual de Conforto Térmico**, 2.ed. São Paulo, Studio Npbel, 1995.

GRAÇA, M. E. A. - **Formulação de Modelo Para Avaliação das Condições Determinantes da Necessidade de Ventilação Secundária em Sistemas Prediais de Coleta de Esgotos Sanitários**. São Paulo, Tese (Doutorado) – EPUSP, 1985.

GRAÇA, M.E.A.; GONÇALVES, O.M., “Desempenho de sistemas sanitários prediais: conceitos fundamentais”, **Revista Engenharia Mackenzie**, São Paulo, Janeiro / Fevereiro 1986.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/DP 6241**: Guidance on the preparation of performance standards in buildings. Londres, 1970.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 1997.

LIDDAMENT, M.W. **Indoor Air Quality and Health**. Sustainable Energy in Buildings, Birmingham. 2005. Disponível em: <<http://veetech.ijoint.org.uk/Birmingham%20Talk%20Paper%2019th%20Jan%202005.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2005.

- PARSONS, K.C.. Environmental ergonomics: a review of principles, methods and models. **Applied Ergonomics** 31 (2000) 581-594.
- QUERIDO, J.G. **Instalações prediais hidráulico sanitárias: Prognóstico de ruídos**. São Paulo, Tese (Doutorado) – EPUSP, 1993.
- QUERIDO, J.G. Controle de ruídos dos sistemas prediais hidráulicos sanitários. In: **VIII Simpósio Nacional de Sistemas Prediais**. 1994.
- ROSRUD,T., “Cost Benfit on Pumbling: Large Fringe Benefits for Sanitary Installations by Thorough Analysis of System”, **Proceedings of the CIB Commission W62**, International Symposium of Water Supply and Drainage, Washington, D.C., 1976.
- ROSRUD,T., “Performance Requirements for Plumbing System”, NBS Special Publication 361, Vol. 1: Performance Concept in Buildings, **Proceedings of the Joint RILEM-ASTM-CIB Symposium Philadelphia**, Pennsylvania, May 2-5, 1972 (issued March 1972).
- ROSRUD,T., “Sanitary Installations – Properties they ought to have – Performance requirements and quality testing for sanitary installations”, **Instruction 13**, Norwegian Building Research Institute, Oslo, 1979.
- WILY,R.S.,GALOWIN,L.S. (1975) “An Approach to Performance Evaluation for Water Supply and Drainage for Buildings”, **Proceedings of the CIB Commission W62**, Symposium, Drainage and Water Supply for buildings, University of Glasgow.