



# XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Avanços no desempenho das construções – pesquisa, inovação e capacitação profissional

12, 13 E 14 DE NOVEMBRO DE 2014 | MACEIÓ | AL

## BANHEIROS DE APARTAMENTO: PROPOSTA DE PROJETOS DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO – ENTAC 2014 – MACEIÓ – AL

**PASTRELLO, T. (1); BARRETO, D. (2)**

(1) IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas, e-mail: eng.tatianelima@gmail.com

(2) UFSCar, e-mail: dbarreto@ufscar.com.br

### RESUMO

Atualmente os apartamentos são valorizados pela quantidade de banheiros e não pela qualidade deles. Do ponto de vista tecnológico a redução desta área implica em maior complexidade de execução, dificuldade de uso e de manutenção. O lento avanço tecnológico dos SPES - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário no Brasil reforça a necessidade de pesquisas com objetivo de melhorias que proporcionem condições adequadas de manutenção e conforto aos seus usuários. O objetivo geral desta pesquisa é a identificação de diretrizes que minimizem as patologias relacionadas aos SPES ocorrentes em banheiros de apartamentos. Para tal é proposto o estudo dos projetos, dos métodos executivos, dos materiais disponíveis no mercado nacional e das patologias que envolvem os sistemas que compõem um banheiro típico de edifício residencial de múltiplos pavimentos, construído atualmente na cidade de São Paulo. Como resultados a dimensão mínima do banheiro deve levar em consideração diversos aspectos construtivos, principalmente o espaço mínimo a ser ocupado por um aparelho sanitário, independentemente de sua dimensão, conforme NBR 15575-1 (ABNT, 2012). Além disso, o formato geométrico interfere também para a dimensão mínima do ambiente. A contribuição deste trabalho é uma proposta de melhorias do banheiro com foco nos SPES, expandido às demais disciplinas que o compõe, englobando um conjunto de diretrizes aplicáveis aos tipos comuns de banheiro de apartamento.

**Palavras-chave:** Sistemas Prediais, Esgoto, Projeto.

### ABSTRACT

*Currently the apartments are valued by the quantity of bathrooms and not by quality itself. From a technological point of view to reducing this area involves greater complexity of execution, difficulty of use and maintenance. The slow technological advance of Building Systems Sewers in Brazil reinforces the necessity for research about improvements that provide adequate maintenance conditions and comfort to its users. The overall objective of this research is to identify guidelines that minimize the pathologies related to Building Systems Sewers applied in bathrooms apartment. Therefore is proposed the study of projects, executive methods, materials available in the domestic market and pathologies involved the systems that compose a typical bathroom residential building with multiple floors, currently built in the city of São Paulo. As results, the minimum size of the bathroom should consider several constructive aspects, mainly the minimum space to be occupied by a washbasin, regardless of its size, according to NBR 15575-1 (2012). Furthermore, the geometric shape also affects the minimum size for bathrooms. The contribution of this work is a proposal for improvements of the bathroom with a focus on Building Systems Sewers, spread to other disciplines that compose it, encompassing a set of guidelines applicable to common types of bathroom apartment.*

**Keywords:** Building Systems; Sewer; Project.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta diretrizes para a minimização das patologias relacionadas aos SPES – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário geradas no banheiro de apartamento. Para a qual é proposto o estudo os projetos, dos métodos executivos, dos materiais disponíveis no mercado nacional e das patologias que envolvem os sistemas que compõem um banheiro típico de edifício residencial de múltiplos pavimentos, construído atualmente na cidade de São Paulo.

A quantidade de domicílios brasileiros do tipo apartamentos está em constante crescimento ao longo dos anos, somente na última década este número teve elevação de 29%, conforme IBGE (2009).

Oliveira et al. (2009) identificaram que dentre as patologias internas em habitações de interesse social, os banheiros apresentaram 39% das manifestações de Sistemas Prediais Hidrossanitários e 34% dos problemas com impermeabilização.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tendo como base a ocorrência das patologias envolvendo uma área tão pequena e de sequência executiva aparentemente simples, revela-se a importância da compreensão do funcionamento dos sistemas que compõe um banheiro de apartamento visando à identificação de dados para a melhoria dos projetos de SPES dos apartamentos.

Dentro do contexto estudado por Boni (2010), tem-se a grande relevância da necessidade de melhoria dos projetos e métodos executivos dos SPHS – Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários, bem como sua compatibilização com os demais projetos que compõem a construção de um edifício.

As partes interdependentes relacionadas aos SPES estão apresentadas no Quadro 1, a seguir.

**Quadro 1 – Sistemas de funcionamento interdependentes**

Sistema	Componentes
Revestimentos	Piso cerâmico, porcelanatos, pedras naturais
Impermeabilização	Manta, membranas, argamassas poliméricas
Fechamentos	Forro de gesso, <i>shafts</i> e carenagens
SPES	Tubos, conexões, desconectores e aparelhos sanitários

Fonte: O autor

O Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de São Paulo (São Paulo, 1992) define que um banheiro composto por bacia sanitária, lavatório e chuveiro deve ter área mínima de 2,00m<sup>2</sup>.

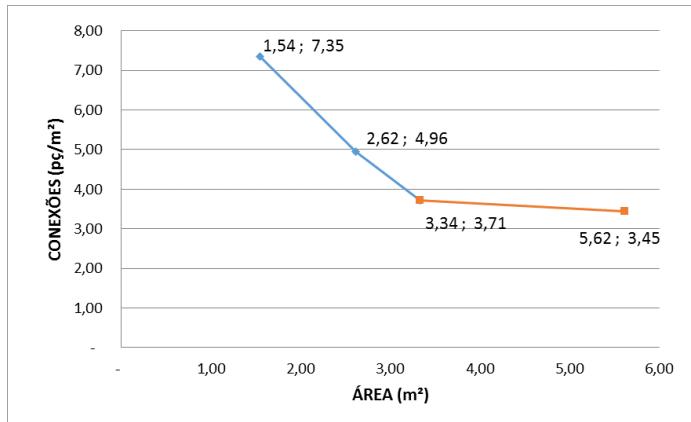
A NBR 15575 – Edifícios habitacionais: Desempenho (ABNT 2012) faz sugestões em sua Parte 1: Requisitos Gerais, porém não estabelece dimensões mínimas para os cômodos, a fim de evitar conflitos com as legislações estaduais ou municipais, porém faz recomendações de dimensões mínimas para o mobiliário e circulação.

A CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano órgão responsável por grande parte da produção de habitações de interesse social no Estado de São Paulo determina que o banheiro deva ter área útil mínima de 2,80m<sup>2</sup> (CDHU, 2008).

A dimensão do ambiente revela-se importante para o bom funcionamento dos sistemas que compõe o banheiro. Pois, do ponto de vista dos SPES, quanto menor for o espaço, maior a dificuldade para a montagem das tubulações, bem como também maior a relação de peças para união dos tubos por área construída.

A Figura 1, a seguir, apresenta a relação entre área e a quantidade de conexões de banheiro.

**Figura 1 – Evolução de conexões por área de banheiro**



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Paliari (2008)

A quantidade de conexões por m<sup>2</sup>, observada na Figura 1 aponta que quanto menor for o banheiro maior será a relação de peças por área construída.

### 3 MÉTODO

O método utilizado consiste da identificação dos processos executivos, dos materiais aplicados, identificação das tipologias utilizadas e as características arquitetônicas atuais. Além disso, foi realizada uma coleta de informações de especialistas e verificada a relação do usuário com o ambiente por meio da análise destes dados foi elaborada uma proposta de melhorias nos projetos e práticas executivas para a minimização das falhas identificadas nos SPES dos banheiros de apartamentos.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Identificação dos Componentes

Através de pesquisa bibliográfica pertinente foi possível identificar os materiais disponíveis no mercado nacional.

Os tubos e conexões utilizados nos SPES são de PVC (Policloreto de Vinil), os desconectores do tipo ralos são fabricados nos formatos circular e linear.

Os fechamentos de forro e “shaft” podem ser executados com placas de gesso acartonado e placas cimentícias. Para recobrir as tubulações de água e esgoto dos lavatórios são utilizados fechamentos plásticos chamados carenagens.

Os pisos são impermeabilizados e revestidos por peças cerâmicas, há um componente chamado “piso-box” que faz a função de ambos os sistemas.

Existem bacias sanitárias sem e com caixa de descarga acoplada, bem como saída de

esgoto horizontal e vertical.

Os chuveiros elétricos com vazão média de 0,0683 L/s (Barreto e Medeiros, 2008), muito utilizados no passado foram substituídos por duchas abastecidas por água aquecida a gás. Foi identificada uma grande diversidade de modelos destas duchas e diversos deles com vazão de até 1,00 L/s (Deca, 2009), sendo superior à comportada pela grelha do ralo, que tem 100 mm de diâmetro e vazão de 0,55 L/s (Tigre, 2010).

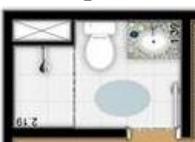
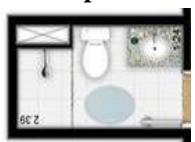
#### 4.2 Tipologias e Características Arquitetônicas

Para confirmar que a tendência do mercado imobiliário verificada por Camargo (2003) ainda se mantém nos dias atuais, em termos de quantidade de banheiros e dimensões mínimas, foram coletados e tabulados dados de 40 (quarenta) apartamentos e com área de até 100 m<sup>2</sup> somando um total de 64 banheiros em empreendimentos em fase de construção ou lançamento.

A pesquisa foi feita em diversos veículos de comunicação, como, revistas e jornais locais, anúncios na internet e panfletos distribuídos nos semáforos pela cidade. Os imóveis fazem parte dos lançamentos imobiliários ocorridos no período de 2009 a 2013, sendo considerados apenas os empreendimentos situados na capital paulista.

Conforme esta pesquisa, todos os banheiros de apartamentos, construídos atualmente na capital paulista, tem formato de única figura geométrica quadrada ou retangular, comportam chuveiro, lavatório e bacia sanitária, conforme as tipologias apresentadas na Tabela 1, a seguir.

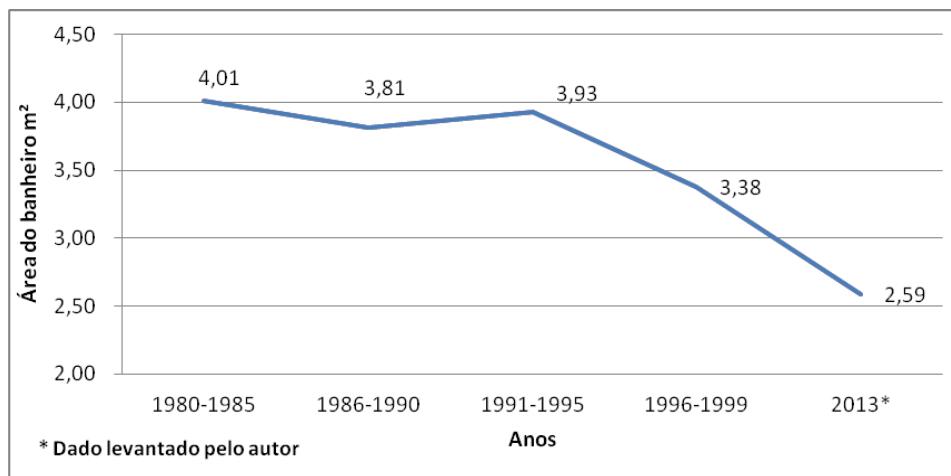
**Tabela 1 – Quantidade de banheiro conforme tipologia (2009-13)**

Tipologia	Total	%
<b>Tipo 1</b> 	24	38%
<b>Tipo 2</b> 	27	42%
<b>Tipo 3</b> 	2	3%
<b>Tipo 4</b> 	11	17%

Fonte: O autor

Os dados relativos às dimensões dos banheiros foram tabulados e a Figura 2, a seguir, apresenta o resultado.

**Figura 2 – Evolução da área do banheiro ao longo dos anos**



Fonte: Camargo (2003) adaptado pelo autor

A comprovação de que o tamanho dos banheiros continua diminuindo ao longo dos anos pode ser vista na complementação dos resultados de Camargo (2003) com o valor médio obtido com as áreas dos banheiros que compõe a amostra em análise. Assim em 1980-85 a área média era de 4,0m<sup>2</sup> enquanto que atualmente é de 2,6m<sup>2</sup> mostrando uma redução significativa em torno de 35%.

### 4.3 Opinião dos Especialistas

Visando a identificação dos fatores geradores das falhas foi elaborado um questionário e aplicado em 03 (três) profissionais com larga experiência em SPES, sendo eles:

- Projetista de SPHS, com formação em engenharia civil e com 39 anos de experiências em projetos de SPES de edifícios residenciais e comerciais;
- Gerente de empreendimentos, com formação em engenheira civil e 16 anos de experiência em incorporação e obras;
- Encanador com 40 anos de experiência em obras residências e comerciais.

As respostas dos especialistas, associadas à evolução do processo construtivo das últimas décadas e com a pesquisa realizada sobre os sistemas que compõe o banheiro revelam que os materiais evoluíram consideravelmente e os projetos começaram a englobar itens que visam à redução de custos e prazos. Porém, o mesmo profissional de outrora continua trabalhando ainda hoje em más condições, apesar da maior facilidade do manuseio dos materiais e a melhoria do acesso as tubulações.

As condições de trabalho dos encanadores pioraram ao longo do tempo por causa da redução do espaço aliado a redução dos prazos de execução, estes dois fatores aliados à falta de treinamento da mão de obra da construção civil, em geral, englobam os aspectos negativos do processo evolutivo do banheiro ao longo do tempo.

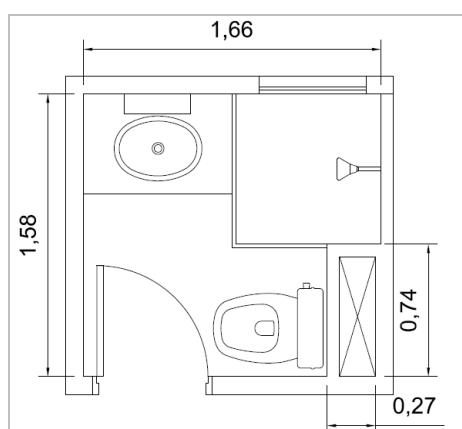
Um ponto importante a observar é que a definição dos parâmetros arquitetônicos gera as condições para encaixe das tubulações, o que reduz as possibilidades de alternativas de projeto para passagem dos tubos.

As falhas de maior recorrência e maior grau de dificuldade para solução, identificadas por estes especialistas, estão concentradas nas conexões, nos ralos e no ponto da bacia.

#### **4.4 A opinião dos usuários**

Para aferir a impressão dos usuários de banheiro, objeto de estudo e pesquisa, foi elaborado um questionário o qual foi aplicado aos moradores de um condomínio construído entre os anos de 2009 a 2012 na cidade de São Paulo. O banheiro em análise tem área livre de 2,42 m<sup>2</sup>, conforme a Figura 3, a seguir.

**Figura 3 – Banheiro em planta baixa com dimensões**

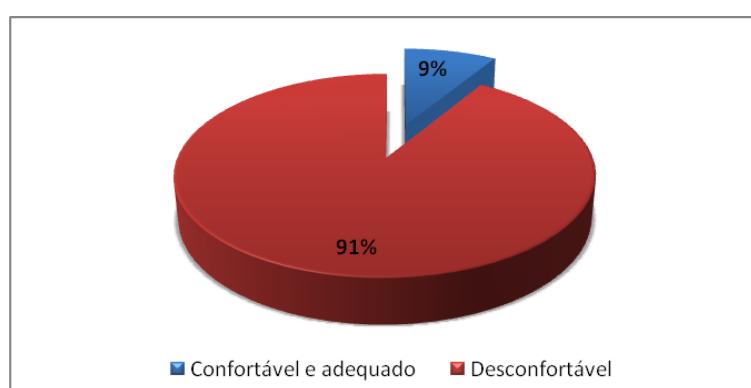


Fonte: O autor

A maior parte dos dados foi coletada em entrevista direta com os moradores e uma menor por correspondência eletrônica enviada aos moradores.

O universo da pesquisa consiste de duas torres com 188 imóveis. Foram respondidos 23 questionários que representa 12% do total. O condomínio foi implantado há menos de um ano e ainda não tem 20% de todas as unidades ocupadas. O resultado está apresentado na Figura 4, a seguir.

**Figura 4 – Classificação do conforto dimensional do banheiro**



Fonte: Elaborado pelo autor

A maioria dos entrevistados afirma que o banheiro é desconfortável, onde apenas 9% das famílias julgam que o banheiro é confortável.

## 5 DIRETRIZES PARA CONCEPÇÃO DO BANHEIRO

Os critérios para a concepção de um banheiro satisfatório classificam-se em uso, projeto, execução e manutenção e devem ser estudados de forma simultânea para serem atendidos.

O uso deve atender as todas as condições de circulação no espaço, a adequada limpeza e higienização e, a disposição dos aparelhos sanitários, a instalação de acessórios e mobiliários indispensáveis, tais como lixeiras, toalheiros, papeleira e porta xampu.

O projeto deve proporcionar ao instalador todos os detalhes e cálculos necessários, também deve ser compatibilizado com todas as disciplinas aplicáveis ao ambiente e principalmente integrar as louças e metais sanitários aos SPES, neste caso as normas pertinentes necessitam ser adequadas e integradas.

A execução necessita de rigoroso controle das etapas construtivas, mas principalmente qualificar a mão de obra empregada.

Para a manutenção é necessário atender as condições de acesso aos SPES com a menor interferência possível com os vizinhos, além de se aplicar sistemas removíveis para fechamento das tubulações, de modo a se evitar danos aos banheiros quando houver a necessidade de manutenções. A durabilidade dos materiais empregados e a qualidade da execução são fundamentais para redução de falhas e patologias.

A racionalização do projeto de SPES contribui para a redução das falhas construtivas, pois reduzindo a quantidade de conexões minimizam-se os pontos geradores de problemas.

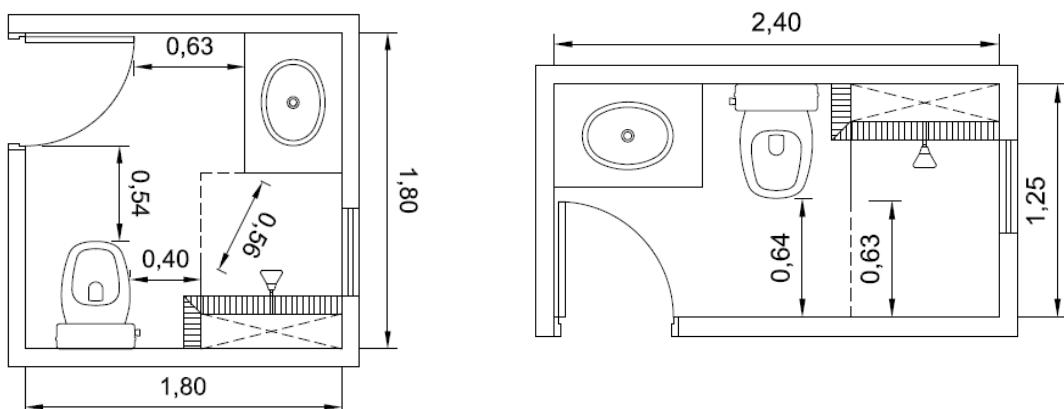
No que se refere às dimensões, alguns pontos críticos são esquecidos por inobservância dos parâmetros mínimos normativos de dimensões, além da locação do conjunto mínimo de peças sanitárias, composto de bacia sanitária, lavatório e box para chuveiro. Também deve ser previsto espaço para os acessórios, tais como: lixeira, cabide, papeleira, saboneteira e porta xampu, para que os usuários desfrutem do ambiente de maneira confortável.

Para a determinação da área mínima ideal para o dimensionamento do banheiro, são consideradas as dimensões mínimas normatizadas:

- largura mínima para instalação de bacia e lavatório de 80 cm (São Paulo, 1992);
- circulação mínima frontal ao vaso e lavatório de 40 cm (NBR 15575-1, 2012);
- dimensão mínima do box quadrado 80x80 cm (NBR 15575-1, 2012);
- dimensão mínima do box retangular 70x90 cm (NBR 15575-1, 2012)
- largura mínima do banheiro de 1,10 m (NBR 15575-1, 2012);
- espaço suficiente para abrigar uma escada aberta para serviços de manutenção, 0,44 x 0,84m.

Considerando as recomendações normativas e a quantidade de aparelhos sanitários, aliados aos formatos mais ocorrentes a Figura 5 e a Tabela 2 apresentam os “layouts” mais usuais e respectivas dimensões.

**Figura 5 – Projeto de banheiro quadrado e retangular**



Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 2 – Dimensionamento de banheiros conforme formato**

Formato	Descrição	Lado A (m)	Lado B (m)	Total (m <sup>2</sup> )	Área útil (m <sup>2</sup> )
QUADRADO	Área total	1,80	1,80	3,24	3,04
	Espaço do <i>shaft</i>	0,25	0,80	0,20	
RETANGULAR	Área total	1,25	2,40	3,00	2,80
	Espaço do <i>shaft</i>	0,25	0,80	0,20	

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o banheiro de formato retangular devem-se concentrar todas as tubulações em única parede hidráulica, evitando-se longos caminhamento dos ramais de esgoto e consequentemente maior número de conexões para a tubulação. A dimensão ideal do banheiro de formato retangular é de 1,25m de largura por 2,40m de comprimento, conforme a Figura 5.

Pode-se verificar que o banheiro de formato retangular ocupa uma área menor do que o banheiro quadrado, para atender as mesmas condições de uso e conforto, conforme dados apresentados na Tabela 2.

Além disso, o formato geométrico também interfere também para a dimensão mínima do ambiente, outras soluções podem ser aplicadas desde que sejam seguidos os mesmos critérios.

A dimensão ideal do banheiro de formato quadrado é de 1,80 x 1,80m, apresentado no “*layout*” proposto na Figura 5.

No que se diz respeito aos materiais, os SPES não podem ser analisados isoladamente e que um projeto de banheiro deve equalizar todas as disciplinas envolvidas, não só nos projetos, como nos seus processos executivos. Os SPES devem interagir com os fechamentos e os revestimentos do banheiro, sendo compatibilizados na fase de projeto.

Deve-se prever a menor invasão possível do espaço do apartamento inferior com os SPES a fim de se melhorar a condição de manutenção. O vazamento nas conexões entre os tubos de esgoto que ocorrem por falhas no processo de montagem dos SPES pode ser

minimizado com um conjunto de soluções integradas:

- maior nível de detalhamento de projetos e estudo preliminar das interfaces, onde o instalador tem a função somente de montagem da tubulação;
- emprego de “kits” hidráulicos pré-fabricados com maior controle de qualidade e que facilitam o trabalho in loco, porém que requerem maior nível detalhamento de projeto.

Quanto ao piso e revestimentos, é necessário garantir o rápido escoamento da água, com as seguintes medidas:

- previsão em projeto de “piso-box” para a área do chuveiro, o que elimina a as etapas de impermeabilização e revestimento do piso;
- uso de peças cerâmicas de pequeno tamanho, que facilite a execução da declividade do piso na direção do ralo;
- drenos lineares onde se tenha apenas um plano (horizontal) para escoamento de água;
- uso de chuveiro de vazão compatível com a do ralo de drenagem de água do box;
- todas as áreas em contato com a água devem ser protegidas com de sistema impermeabilizante.

Os fechamentos devem ser concebidos para que seja possível o acesso aos SPES no caso de manutenção e os materiais aplicados expostos à ação da água devem ser resistentes à mesma, devendo este critério ser aplicado aos forros, “shafts” e carenagens.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa de mercado demonstrou a diminuição da área dos banheiros de apartamentos ao longo dos últimos anos, e a redução desta área implica em maior dificuldade de execução e manutenção dos SPES, além de desconforto ao usuário.

A dimensão mínima do banheiro deve levar em consideração diversos aspectos construtivos, principalmente o espaço mínimo a ser ocupado por um aparelho sanitário, independentemente de sua dimensão, conforme NBR 15575-1 (2012).

Conclui-se que os banheiros de formato quadrado precisam ser maiores que os retangulares, pois se sobrepõem as áreas de uso do lavatório, com a porta de entrada e acesso à bacia sanitária. O “layout” do banheiro define sua dimensão, e ao contrário da legislação vigente na cidade de São Paulo, os banheiros devem atender a dimensões mínimas para formato quadrado de 3,04 m<sup>2</sup> e para formato retangular de 2,80m<sup>2</sup>, em ambos os casos descontando-se a área para o “shaft”.

O ajuste das dimensões mínimas aliado aos fechamentos removíveis dos SPES juntamente com pisos, revestimentos, louças e metais adequados, projetados e construídos atendendo os critérios de concepção do banheiro, revelam um produto final de qualidade dos SPES para todas as disciplinas do banheiro, resultando num ambiente confortável e que atende as expectativas mínimas do usuário.

## **REFERÊNCIAS**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1:** Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho. Rio de Janeiro, 2012, 83 p.
- BARRETO, D.; MEDEIROS, O. Caracterização da vazão e frequência de uso de aparelhos sanitários. In: AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 2008, Porto Alegre. **Anais... .** Porto Alegre: Associação Nacional do Ambiente Construído, 2008. v. 8, p. 137 - 149.
- BONI, A. C. **Interfaces físicas entre os sistemas prediais hidráulicos e sanitários.** 2010. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, São Carlos, 2010.
- CAMARGO, E. N. **Desenho e uso do espaço habitável do apartamento metropolitano na virada do século 21:** Um olhar sobre o tipo "dois-dormitórios" na cidade de São Paulo. 2003. 219 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO. **Manual Técnico de Projetos.** São Paulo: [s.n], 2008. 228 p.
- DECA. **Deca Catálogo:** catálogo. São Paulo: Deca, 2009. 298p. Disponível em: <<http://www.deca.com.br/produtos>>. Acesso em: 20 dez. 2012.
- INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio 1981/2009:** Tipo de domicílio - casa, apartamento, cômodo. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=1&op=1&vcodigo=PD206&t=tipo-domicilio-casa-apartamento-comodo>> Acesso em: 20 set. 2013
- OLIVEIRA, C. B. et al. Avaliação de desempenho de habitações Sociais: Patologias internas. In: SIBRAGEC SIMPOSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, João Pessoa. **Anais... .** Porto Alegre: Antac, 2009.
- PALIARI, J. C. **Método para prognóstico de produtividade da mão-de-obra e consumo unitário de materiais: sistemas prediais hidráulicos.** 2011. 2 v. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.
- SÃO PAULO (Cidade). Decreto-lei nº 11.228/92, de 04 de junho de 1992. Dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas no projeto, licenciamento, execução, manutenção e utilização de obras e edificações, dentro dos limites dos imóveis..., **Código de Obras e Edificações - COE,** São Paulo, 80p. 1992.
- TIGRE S.A. TUBOS E CONEXÕES. **Predial Esgoto Técnico:** catálogo. Joinville: Tigre S.A. Tubos e Conexões, [2010?]. 64p. Disponível em: <[http://www.tigre.com.br/pt/catalogos\\_tecnicos.php?cpr\\_id\\_pai=4&cpr\\_id=10](http://www.tigre.com.br/pt/catalogos_tecnicos.php?cpr_id_pai=4&cpr_id=10)>. Acesso em: 18 maio. 2011.