

DIRETRIZES DE USO RACIONAL DA ÁGUA - PURA-USP

VERSÃO 2.11 - 25 DE AGOSTO DE 2011

1 TECNOLOGIA

1.1 Normas Técnicas, Programas Setoriais da Qualidade, ProAcqua e “Boa Técnica”

Nas fases de projeto, execução, operação e manutenção:

- ✓ *Atender às Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entre as quais:*

NBR 5626/98 - Instalação predial de água fria,

NBR 5648/10 - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria - Requisitos,

NBR 12218/94 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público,

NBR 12904/93 - Válvula de descarga,

NBR 12905/93 - Válvula de descarga - Verificação de desempenho,

NBR 13713/09 - Instalações hidráulicas prediais - Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático - Requisitos e métodos de ensaio,

NBR 14534/00 - Torneira de bóia para reservatórios prediais de água potável - Requisitos e métodos de ensaio,

NBR 15097/04 - Aparelho sanitário de material cerâmico - Requisitos e métodos de ensaio,

NBR 15099/04 - Aparelhos sanitários de material cerâmico - Dimensões padronizadas,

NBR 15491/07 - Caixa de descarga para limpeza de bacias sanitárias - Requisitos e métodos de ensaio,

NBR 15806/10 - Sistemas de medição remota e centralizada de consumo de água e gás;

- ✓ *Especificar materiais conformes com os Programas Setoriais da Qualidade (PSQs) do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), disponíveis em http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psqqs.php, entre os quais:*
 - Tubos e Conexões de PVC para Sistemas Hidráulicos Prediais,
 - Tubos de PVC para Infra-Estrutura,
 - Reservatórios Poliolefínicos para Água Potável de Volume até 2.000 L (inclusive),
 - Louças Sanitárias para Sistemas Prediais,
 - Metais Sanitários,
 - Aparelhos Economizadores de Água;

- ✓ *Especificar tecnologias aprovadas pelo ProAcqua:*
 - programa que visa “garantir a qualidade e a produtividade do sistema de medição individualizada de água” (<http://www.proacqua.org.br>);

- ✓ *Praticar a “boa técnica”:*
 - empregar procedimentos corretos para os materiais como, p.ex., não esquentar a tubulação de PVC, não forçar, não fazer adaptações (utilizar as peças apropriadas), executar corretamente a vala, fazer o assentamento corretamente (com berço de areia, quando necessário), prover a devida proteção mecânica (compactar o solo, p.ex., no caso da travessia de vias), etc.

1.2 Sistemas de abastecimento e distribuição de água

1.2.1 Projeto/Execução

- otimizar a topologia de rede, minimizando sua extensão;
- minimizar trechos de rede sob piso (principalmente em regiões de aterro), preferindo-se redes aparentes ou instaladas em canaletas visitáveis, o que facilita futuras manutenções (localização de vazamentos, p.ex.);
- incluir, no projeto das redes, de registros e caixas de inspeção em pontos estratégicos, tais como após derivações e antes de trechos sob piso, de modo a facilitar manutenções e futuras pesquisas de vazamentos;
- durante a execução, seguir o projeto, sendo as alterações necessárias registradas no projeto *as-built*;
- em locais abastecidos por fontes alternativas de água (próprias) - poços, minas e/ou captação superficial - verificar a possibilidade de atendimento à demanda de água

prevista (e, se possível, também a futura), considerando a vazão e a qualidade da água produzida e a requerida pelos diversos usos,

- verificar, também, os sistemas de combate a incêndios por hidrantes e de esgotos sanitários - suas condições de operação e manutenção.

1.2.2 Operação/Manutenção

- não submeter as redes hidráulicas a condições para as quais elas não tenham sido projetadas, realizando-se o gerenciamento das pressões, o que, em alguns casos, implica na instalação de válvulas redutoras de pressão (VRPs) nas redes de distribuição;

- evitar a instalação de bombas ligadas diretamente ao alimentador predial e de equipamentos como lavadoras de alta pressão;

- em locais abastecidos por fontes alternativas de água - poços, minas e/ou captação superficial - realizar manutenções preventivas e o controle da qualidade da água, periodicamente, conforme a Portaria Nº 518, de 25.03.2004, do Ministério da Saúde, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, entre as quais:

“Art. 10. Ao responsável por solução alternativa de água...incumbe:

I. requerer, junto à autoridade de saúde pública, autorização para o fornecimento de água apresentando o laudo sobre análise da água a ser fornecida...

II. operar e manter solução alternativa que forneça água potável em conformidade com as normas técnicas aplicáveis...

III. manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída por meio de análises laboratoriais...

IV. encaminhar à autoridade de saúde pública, para fins de comprovação, relatórios com informações sobre o controle da qualidade da água...

Art. 21. O sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico, profissionalmente habilitado.

Art. 22. Toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico desta Norma.”;

- também nestes casos, manter regular a situação junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), o que inclui a solicitação de outorga

para a utilização da água, e realizar um estudo mais detalhado sobre o potencial de vazão de exploração e a previsão para os anos seguintes.

1.3 Sistemas de medição e reservação de água

1.3.1 Projeto/Execução

- evitar alimentação direta da rede pública aos pontos de utilização, utilizando caixas d'água e reservatórios - inferiores (para recepção e reserva de consumo para, pelo menos, 24h) e superiores (para “quebrar” a pressão excessiva, regularizar as vazões e reserva de incêndio, caso o sistema seja integrado);
- instalação de extravasores de caixas d'água e reservatórios em locais visíveis;
- instalação de sistema de medição setorizada, de modo a permitir uma melhor gestão da demanda de água, incluindo um medidor por bloco e, se possível, no caso de moradia estudantil, um por apartamento (ou mais, caso seja adotado o aquecimento central, de modo a medir também o consumo de água quente). Neste caso, verificar também se haverá sistema de retorno para a água quente.

1.3.2 Operação/Manutenção

- realizar manutenções de caixas d'água e reservatórios e a sua limpeza a cada 6 meses, conforme orientação do Comunicado Estadual CVS nº 6, de 12.01.2011, da Vigilância Sanitária, realizada de forma a minimizar perdas de água durante a lavagem (mas sem prejudicar os padrões de potabilidade da água);
- verificar, periodicamente, as condições de caixas d'água e reservatórios, principalmente, quanto à existência de vazamentos, através de suas estruturas, torneiras de bóia e/ou extravasores (manter estes últimos em local visível).

1.4 Sistema de equipamento sanitário

1.4.1 Projeto/Execução

- especificar equipamentos sanitários economizadores que aumentem a eficiência no uso da água, através do melhor controle de vazão, pressão, tempo, direção, etc., conforme tabela em anexo;
- despender atenção especial à água para consumo humano, tais como a “de beber” e a destinada à preparação de alimentos, principalmente, em *campi* que utilizem fontes alternativas. Especificamente quanto à “água de beber”, definir o sistema mais seguro

do ponto de vista da saúde pública: garrafão ou bebedouro (com filtro de carvão), este último empregado apenas quando a água de abastecimento seja seguramente potável.

1.4.2 Operação/Manutenção

- realizar manutenções periódicas nos equipamentos, de modo a evitar perdas em torneiras convencionais pingando, em torneiras de fechamento automático com tempo de fechamento desregulado (fora da faixa 4s-10s), em válvulas desreguladas, etc. De modo geral, no caso das torneiras automáticas, a simples limpeza do arejador e a regulagem da vazão resolvem o problema. Quando não resolver, pode-se substituir o cartucho interno por um novo, não sendo necessária a troca da torneira completa;
- no caso de adoção de água de garrafão, deve-se verificar sempre a procedência da água, solicitar laudos periódicos da qualidade da água, assim como realizar adequadamente os procedimentos de limpeza do garrafão e da base na qual ele será instalado a cada nova instalação.

1.5 Racionalização das atividades que demandam água

- *nas cozinhas e sanitários*: sempre que não estiver utilizando a água, manter a torneira fechada (p.ex. ao ensaboar louças e ao escovar os dentes, respectivamente);
- *na limpeza*: uso de mangueira com gatilho para a realização de limpeza
- *em jardins*: durante a fase de projeto, escolher espécies que demandem baixa quantidade de água e, durante a operação da edificação, irrigar os jardins em horários de menor evapotranspiração e utilizar aspersores;
- *na purificação de água em laboratórios*:
 - 1º) usar eficientemente os destiladores: a primeira medida para a minimização dos desperdícios é a correta regulagem da água de entrada, operando-se o equipamento em seu ponto ótimo. Conforme verificações experimentais, realizadas pelo PURA-USP, a redução da vazão da água de entrada implica na redução da de resfriamento (que é perdida) mas não na destilada (que é produzida);
 - 2º) reaproveitar a água de resfriamento: para usos menos nobres como limpeza em geral e rega de jardim. Limitações de espaço e interferências com outros sistemas podem levar a outras alternativas;
 - 3º) adotar outras tecnologias: cuja perda de água é mínima, como p.ex. deionização, osmose reversa, filtração e esterilização por ultravioleta. A restrição

a esta substituição são os custos envolvidos, mas a migração gradual para estes equipamentos apresenta-se como uma solução mais definitiva para o desperdício;

4º) adotar centrais de purificação: solução que representa uma redução dos custos, mas requer cuidados quanto a escolha dos materiais (necessidades conflitantes), desinfecção de todo o sistema de purificação, recirculação e drenagem da água (no caso da adoção de redes), e exige a atuação de um gestor na produção, disponibilização e garantia da qualidade da água produzida.

2 GESTÃO DA DEMANDA DE ÁGUA

Realizar a gestão da demanda, o que inclui não só acompanhar o consumo, como atuar sobre os sistemas, na forma da eliminação de vazamentos como na revisão de processos.

✓ *Levantamento de dados*

- das ligações de água (características físicas e cadastrais de cavaletes e hidrômetros),
- de consumo (leituras, consumos históricos, p.ex.) disponíveis em contas/faturas da Concessionária e outros coletados *in loco* ou através de sistemas de leitura remota,
- complementares (populações, áreas, equipamentos existentes e atividades que demandam água);

✓ *Avaliação de parâmetros de controle*

- definir parâmetros de controle e realizar periodicamente sua avaliação. Este parâmetros podem ser utilizados tanto como alertas em situações de anomalias, como na avaliação de ações realizadas (substituição de equipamentos, eliminação de vazamentos, etc.). Como exemplo, pode-se realizar, mensalmente, a avaliação da demanda mensal e, semestralmente, a da demanda *per capita* diária de água. Inicialmente, antes do estabelecimento de um histórico próprio do local, pode-se adotar, como parâmetro de controle valores de demanda *per capita* diária de água, segundo a tipologia de uso, obtidas nas Unidades da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira em pesquisa do PURA-USP (*Tabela 1*);

Tabela 1: Demanda per capita diária de água na CUASO, segundo a tipologia de uso

| Tipologia de uso | Demanda per capita diária de água |
|---|-----------------------------------|
| Unidades com uso humano (copas, sanitários, na limpeza) | 40 L/pessoa/dia |
| Unidades com uso misto (uso humano e laboratorial) | de 41 a 100 L/pessoa/dia |
| Unidades com uso laboratorial (uso intensivo em equipamentos e processos) | de 101 a 200 L/pessoa/dia |
| Campus Universitário (valor médio) | 60 L/pessoa/dia |
| Escola de Ensino Fundamental e Médio | 80 L/estudante/dia |
| Conjunto Residencial | 200 L/morador/dia |
| Hospital | 1.300 L/leito/dia |
| Restaurante (com preparo de refeições) | 8 L/refeição |

✓ *Procedimentos de intervenção*

- para concluir o ciclo da gestão da demanda, estabelecer procedimentos e responsabilidades no caso de anomalias, podendo-se adotar o fluxograma a seguir (Figura 1). Quanto à “Vistoria atenta em campo”, recomenda-se que sejam vistoriados na seqüência:

- 1º) equipamentos sanitários - em especial, torneiras e válvulas e caixas de descarga para bacias sanitárias,
- 2º) reservatórios e caixas d’água - em especial, torneiras de bóia e extravasores,
- 3º) redes aparentes e redes internas às edificações - atentando-se áreas úmidas e /ou molhadas, perda de pressão em pontos de consumo, ruídos, etc.,
- 4º) redes externas: atentando-se para depressões em grama e/ou água acumulada (em períodos sem chuva), principalmente, junto a cavaletes e em conexões de mudança de direção (cotovelos, p.ex.);

- registrar a ocorrência de vazamentos, de modo a verificar os problemas mais recorrentes, os locais mais afetados, os materiais que apresentam mais defeitos, etc. De modo geral, observa-se que a maior parte dos vazamentos ocorre no alimentador predial, trecho da rede entre o cavalete e a entrada na edificação sujeito às maiores pressões.

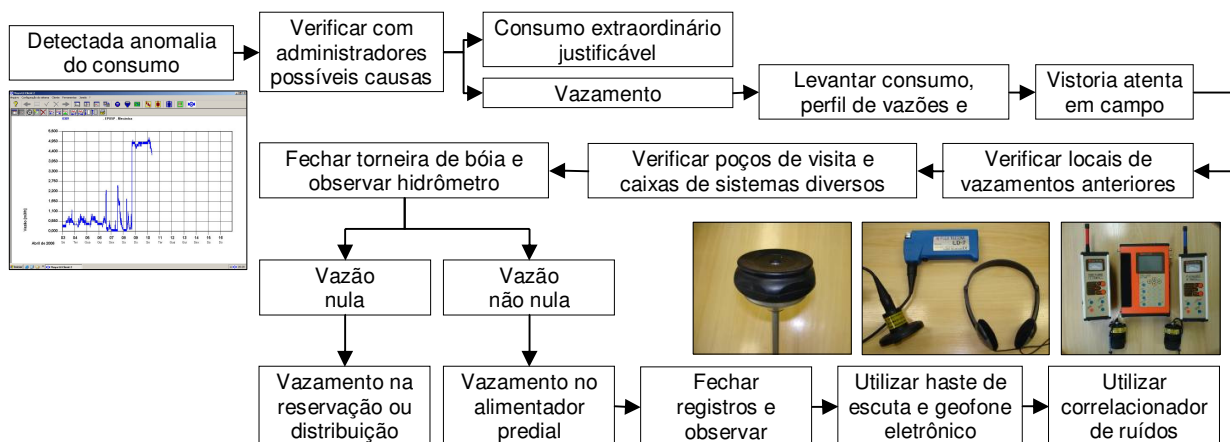


Figura 1: Exemplo de fluxograma de localização de vazamento

3 MOBILIZAÇÃO

3.1 Divulgação, campanhas de conscientização e treinamentos

- adotar folhetos, adesivos, cartazes e artigos em jornais com mensagens de conscientização de como economizar água e de como proceder ao verificar um vazamento de água (a quem comunicar, p.ex.), disponibilizando claramente os canais de comunicação (telefone, e-mail, etc.);
- realizar treinamentos para o pessoal de manutenção e incentivar a participação em cursos e eventos técnicos (feiras de construção, p.ex., nas quais são apresentadas inovações tecnológicas). Observa-se a importância da capacitação do pessoal de manutenção: são inúmeras as ocorrências de vazamentos por má execução de sistemas, conserto inadequado de antigos vazamentos, extravasor em área não visível e equipamentos mal regulados.

ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS ECONOMIZADORES - PURA-USP

VERSÃO 1.10 - 1º DE OUTUBRO DE 2010

EQUIPAMENTO

ESPECIFICAÇÃO

Torneira de fechamento automático de mesa, com arejador, DN 15 (G ½ B), pressão de serviço 15 a 400 kPa, corpo e botão de acionamento em latão cromado, distância do eixo vertical que passa pelo centro da rosca de fixação da torneira (entrada de água) ao eixo vertical que passa pelo centro do arejador (saída de água) de: XXX a YYY mm, tempo de fechamento de 4 a 10 s, volume máximo de água por ciclo de 1,2 L, com elemento regulador ou restritor de vazão (incorporado à torneira ou ao conjunto), em conformidade com a NBR 13713/2009 e garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação.

Torneira de fechamento automático de mesa

O fornecedor deverá ser, obrigatoriamente, participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-h - do Governo Federal e estar classificado como empresa qualificada no Programa Setorial da Qualidade de Aparelhos Economizadores de Água (http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psq=96).

Torneira de fechamento automático de parede, com arejador, DN 15 (G ½ B), pressão de serviço 15 a 400 kPa, corpo e botão de acionamento em latão cromado, distância do plano de assentamento ao eixo vertical que passa pelo centro do arejador (saída de água) de: XXX a YYY mm, tempo de fechamento de 4 a 10 s, volume máximo de água por ciclo de 1,2 L, com elemento regulador ou restritor de vazão (incorporado à torneira ou ao conjunto); em conformidade com a NBR 13713/2009 e garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação.

Torneira de fechamento automático de parede

O fornecedor deverá ser, obrigatoriamente, participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-h - do Governo Federal e estar classificado como empresa qualificada no Programa Setorial da Qualidade de Aparelhos Economizadores de Água (http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psq=96).

Válvula de descarga de fechamento automático para mictório, DN 15 (G ½ B), pressão de serviço 15 a 400 kPa, corpo e botão de acionamento em latão cromado, distância do plano de assentamento à saída de água de: XXX a YYY mm, tempo de fechamento de 4 a 10 s, volume máximo de água por ciclo de 1,5 L, com elemento regulador ou restritor de vazão (incorporado à válvula ou ao conjunto), em conformidade com NBR 13713/2009 e garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação.

Válvula de descarga de fechamento automático para mictório

O fornecedor deverá ser, obrigatoriamente, participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-h - do Governo Federal e estar classificado como empresa qualificada no Programa Setorial da Qualidade de Aparelhos Economizadores de Água (http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psq=96).

EQUIPAMENTO

ESPECIFICAÇÃO**Válvula de fechamento automático para chuveiro elétrico**

Válvula de fechamento automático para chuveiro elétrico, DN 20 (G 3/4), pressão de serviço de 20 a 400kPa, corpo e botão de acionamento em latão ou bronze, tempo de fechamento de 18 a 50 s, volume máximo de água por ciclo de 12,5 L, com elemento regulador ou restritor de vazão (incorporado à válvula ou ao conjunto), em conformidade com NBR 13713/2009 e garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação.

Válvula de fechamento automático para chuveiro de aquecedor de acumulação

Válvula de fechamento automático para chuveiro de aquecedor de acumulação, DN 20 (G 3/4), com misturador incorporado, pressão de serviço de 20 a 400kPa, corpo e botão de acionamento em latão ou bronze, tempo de fechamento de 18 a 50 s, volume máximo de água por ciclo de 12,5 L, com elemento regulador ou restritor de vazão (incorporado à válvula ou ao conjunto), em conformidade com NBR 13713/2009 e garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação.

Registro regulador de vazão

Registro regulador de vazão para torneiras e misturadores de mesa, DN 15 (G 1/2 B), em plástico de engenharia ou latão, pressão de serviço de 20 a 400kPa, para instalação externa (entre a parede e o aparelho de utilização).

Arejador para torneiras de lavatórios

Arejador para torneiras de lavatórios, tipo anti-vandalismo, vazão constante 6L/min (valor de referência).

Bacia sanitária com caixa acoplada

Bacia sanitária com caixa de descarga acoplada (6 L/descarga), cor branca, em conformidade com as NBR 15097/04, NBR 15099/04 e NBR 15491/07.

O fornecedor deverá ser, obrigatoriamente, participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-h - do Governo Federal e estar classificado como empresa qualificada no Programa Setorial da Qualidade de Louças Sanitárias para Sistemas Prediais (http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psqsq2.php?id_psq=75).

EQUIPAMENTO

ESPECIFICAÇÃO

| | |
|---|---|
| Bacia sanitária convencional * | <p>Bacia sanitária convencional (6 L/descarga), cor branca, em conformidade com as NBR 15097/04 e NBR 15099/04.</p> <p>O fornecedor deverá ser, obrigatoriamente, participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-h - do Governo Federal e estar classificado como empresa qualificada no Programa Setorial da Qualidade de Louças Sanitárias para Sistemas Prediais (http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psqsq2.php?id_psq=75).</p> |
| Válvula de descarga | <p>Válvula de descarga, DN 32 (G 1 ¼) ou DN 40 (G 1 ½), pressão de serviço 20 a 200 kPa (baixa pressão) 100 a 400 kPa (alta pressão) ou 20 a 400 kPa, com registro regulador de vazão integrado, em conformidade com as NBR 12904/93 e NBR 12905/93.</p> |
| Válvula de descarga de ciclo fixo | <p>Válvula de descarga de ciclo fixo (6 L/descarga), DN 32 (G 1 ¼) ou DN 40 (G 1 ½), pressão de serviço 20 a 200 kPa (baixa pressão) 100 a 400 kPa (alta pressão) ou 20 a 400 kPa, com registro regulador de vazão integrado, em conformidade com as NBR 12904/93 e NBR 12905/93.</p> |
| Válvula de descarga com dupla possibilidade de acionamento | <p>Válvula de descarga com dupla possibilidade de acionamento (volume reduzido ou total), DN 32 (G 1 ¼) ou DN 40 (G 1 ½), pressão de serviço 20 a 200 kPa (baixa pressão) 100 a 400 kPa (alta pressão) ou 20 a 400 kPa, com registro regulador de vazão integrado, em conformidade com as NBR 12904/93 e NBR 12905/93.</p> |
| Torneira de parede para pia de cozinha | <p>Torneira de parede para pia de cozinha, acionamento por alavanca articulada, DN 15 (G ½ B), com bica móvel, arejador articulado (vazão constante até 6L/min), distância do plano de assentamento ao eixo vertical que passa pelo centro do arejador (saída de água) de: XXX a YYY mm, pressão de funcionamento 20 a 400 kPa, corpo em latão cromado, em conformidade com a NBR 10281/03.</p> <p>O fornecedor deverá ser, obrigatoriamente, participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-h - do Governo Federal e estar classificado como empresa qualificada no Programa Setorial da Qualidade de Metais Sanitários (http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psqsq2.php?id_psq=55).</p> |
| Torneira de mesa para pia de cozinha | <p>Torneira de mesa para pia de cozinha, acionamento por alavanca articulada, DN 15 (G ½ B), com bica móvel, arejador articulado (vazão constante até 6L/min), distância do eixo vertical que passa pelo centro da rosca de fixação da torneira (entrada de água) ao eixo vertical que passa pelo centro do arejador (saída de água) de: XXX a YYY mm, pressão de funcionamento 20 a 400 kPa, corpo em latão cromado, em conformidade com a NBR 10281/03.</p> <p>O fornecedor deverá ser, obrigatoriamente, participante do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-h - do Governo Federal e estar classificado como empresa qualificada no Programa Setorial da Qualidade de Metais Sanitários (http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_simac_psqsq2.php?id_psq=55).</p> |

* A NBR 15097/2004 define bacia sanitária convencional como “bacia sanitária comercializada sem o correspondente aparelho de descarga”.