

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidade, laboratório e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

Introdução

A sociedade, à nível global, tem reconhecido que a água esta se tornando um recurso natural cada vez mais escasso. Nas grandes metrópoles a oferta de água de boa qualidade é procedimento que se torna mais difícil e oneroso. O problema se agrava em regiões com índices pluviométricos reduzidos ou fontes de abastecimento inexistentes ou contaminadas.

Racionalizar a demanda, de modo que a água potável – captada, tratada, e distribuída com custos sempre crescentes – possa atender as necessidades básicas do maior numero possível de habitantes , é um dos objetivos da presente norma.

Mas não só isso pois o uso racional desse recurso propicia reduções expressivas, nas contas de água e energia e no dimensionamento mais econômico das instalações e equipamentos prediais.

A diretriz básica para a redução da demanda é o emprego de aparelhos e dispositivos economizadores que impedem a ocorrência de vazões e volumes excessivos . Contudo, deve ser considerado que limitações de vazão não podem comprometer a adequada utilização da água pelos usuários, como as relativas à higiene , o conforto e as diversas operações de lavagens

1 Escopo

A presente norma tem por enfoque a gestão da demanda nos pontos de consumo de instalações hidráulicas prediais.

Nesse sentido são apresentadas diretrizes, procedimentos e tecnologias voltadas ao uso racional da água

2 Referencias normativas

NBR 5626 , Instalação hidráulicas prediais – Procedimento

NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com fechamento automático - Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 15206, Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas- Requisitos e métodos de ensaio

NBR 15705 , Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta Requisitos e métodos de ensaio

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se as seguintes definições:

3.1

aparelho automático

Aparelho hidráulico temporizado, acionado mecanicamente e com ciclo de fechamento automático

3.2

aparelho automático acionado por sensor de presença

Aparelho hidráulico temporizado, com acionamento e fechamento eletronicamente comandado por sensor de presença.

3.3

dispositivos economizadores que reduzem vazão e pressão dinâmica

dispositivos que propiciam reduções, da vazão e da pressão dinâmica atuante a montante do aparelho e que podem ou não estar integrados aos aparelhos. Esses dispositivos são; registros reguladores de vazão e restritores.

3.4

registro regulador de vazão

Dispositivo que instalado à montante de um aparelhos propicia, regulagem , redução da vazão e também o fechamento completo do fluxo de água para reparo de um aparelho sem necessidade de fechar o registro de gaveta do ramal predial.

3.5

registro regulador de vazão integrado

Dispositivo que é integrado a um aparelho apresentando as mesmas características e funções do registro regulador de vazão

3.6

restritor de vazão convencional

Dispositivo instalado à montante de um aparelho que restringindo o fluxo da água nesse ponto propicia uma certa redução da vazão de valor dependente da restrição de passagem e da pressão atuante. Também conhecido como placa de furo

3.7

restritor de vazão constante

Dispositivo instalado à montante de um aparelho que restringindo o fluxo da água nesse ponto propicia uma redução de vazão de valor fixo, constante e independentemente da pressão atuante.

3.8

dispositivos economizadores que reduzem a vazão de saída

dispositivos que instalados nas saídas de torneiras e misturadores propiciam a redução da vazão. Esses dispositivos podem ser arejadores convencionais ou de vazão constante ou ainda crivo restritor

3.9

arejador convencional

Dispositivo instalado na saída de um aparelho que incorporando ar a água promove, certa redução da vazão, direcionamento do fluxo e conforto ao usuário

3.10

arejador de vazão constante

Dispositivo instalado na saída de um aparelho que incorporando ar a água apresenta as mesmas características de um arejador convencional com a diferenciação de propiciar a redução da vazão em valor estabilizado e pré determinado, independentemente da pressão atuante, conforme necessidade de projeto ou de programa à implementar

3.11

crivo restritor

dispositivo instalado na saída de um aparelho que apresenta um crivo com diminutos orifícios de saídas dos jatos que restringem acentuadamente a vazão disponibilizada.

3.11

Crivo de chuveiros

Componente instalado junto no corpo do chuveiro, apresentando uma pluralidade de filetes de saída de água, permitindo o direcionamento e o aumento da velocidade do fluxo de água.

3.12

Pressão estática

Valor da pressão medido em um ponto da instalação quando todo o sistema hidráulico esta em repouso ou seja quando não há qualquer utilização ou adução no sistema

3.13

Pressão estática máxima

Valor da pressão medido em cota máxima da instalação e quando todo o sistema hidráulico esta em repouso ou seja quando não há qualquer utilização ou adução no sistema

3.14

Pressão dinâmica

Valor da pressão medido em um ponto da instalação quando o sistema hidráulico esta em operação. Nessa condição as pressões dinâmicas podem ser extremamente variáveis ou oscilantes.

3.15

Vazão máxima

o maior valor admissível de vazão, na saída de um aparelho ou componente e disponibilizado ao usuário . Para o uso racional da água esse valor é limitado conforme tipo de aparelho.

3.16

Vazão mínima de conforto do aparelho

o menor valor admissível de vazão, na saída de um aparelho ou componente e disponibilizado ao usuário ,abaixo do qual há o comprometimento da operação de lavagem e ou conforto do usuário.

Diretrizes para o uso racional da água nas edificações

D.1 Conceito e Aplicações

D.1.1 O conceito de uso racional da água tem como princípio a redução do consumo de água na demanda. As ações de uso racional da água podem contribuir para os seguintes benefícios:

- a) reduções expressivas nas contas de água e energia da edificação;
- b) redução do volume de esgotos a coletar e tratar;
- c) redução de insumos utilizados na captação, tratamento e adução de água potável.
- d) contribuição significativa para a questão ambiental envolvendo a agua

D.1.2 Considerando que esta norma não abrange o uso de água não potável, seguem-se recomendações para o uso racional da água em edificações. Entretanto, não se recomenda diminuir o consumo de água a ponto de dificultar a realização da atividade do usuário e nesse caso devem ser observadas as vazões mínimas estabelecidas na normalização ABNT para aparelhos hidráulicos em geral , conforme D 4.2

D.1.3 O presente anexo destina-se a projeto de novas edificações ou aplicações em sistemas hidráulicos de edificações existentes onde haja o uso humano da água. Ficam contemplados segmentos importantes que utilizam a água em maior ou menor escala como por exemplo os mencionados a seguir; Residencial, Educação, Saúde, Lazer, Estádios e Ginásios, Transporte, Alimentação, Comercial, Industrial, Sanitários Públicos, etc

D.2 Procedimentos para o uso racional da água

Neste item são apresentados procedimentos que devem ser adotados, na fase de projeto do edifício ou para edificações existentes , indistintamente.

D.2.1 Controle das pressões. Redução de vazão e volume. Aplicação de aparelhos e dispositivos economizadores

Os fatores que mais influenciam o desperdício de água são a ocorrência de vazão e volume excessivos na utilização de aparelhos em geral principalmente devido a existência de pressão estática muito elevada e conseqüentemente pressão dinâmica também elevada à montante das peças de utilização.

Esses inconvenientes devem ser reduzidos a níveis adequados e compatíveis com uso racional da água, atendendo os valores limites de vazão máxima estabelecidos na tabela D- 1 e através dos procedimentos descritos abaixo;

D 2.1.1 Controle da pressão estática máxima

A pressão estática máxima de 300 kPa estabelecida na NBR 5626 Instalações prediais de água fria e quente.para edificações novas e a pressão estática máxima de 400 kPa para edificações existentes , devem ser observadas e controladas como condição básica primordial para o uso racional da água

Esses controles exercidos através válvulas redutoras de pressão devem atender as disposições da norma NBR 5626 Instalações prediais de água fria e quente , itens.....

D 2.1.2 Redução da pressão estática máxima de unidades autônomas

Para edificações cujo projeto previu o abastecimento individualizado de unidades autônomas ou que por reforma adquiriu esta característica, há a possibilidade , de redução da pressão estática máxima atuante através da instalação de válvula redutora de pressão na entrada da unidade autônoma .

Essa aplicação é particularmente interessante para edifícios de apartamentos residenciais.

D 2.1.3 Regulagem da vazão e redução da pressão dinâmica através reguladores e restritores de vazão

A vazão excessiva e a pressão dinâmica á montante de aparelhos devem ser reduzidas á níveis adequados e compatíveis com o uso racional da água

Procedimento recomendado é o emprego de reguladores ou restritores de vazão á montante das peças de utilização ou ainda o emprego de aparelhos que já incorporam esses componentes.

Esses componentes quando regulam ou restringem a vazão, conforme indicado na tabela D 1 , provocam perda de carga localizada que resulta em redução da pressão dinâmica a montante das peças de utilização.

Reguladores e restritores de vazão podem ser aplicados indistintamente em aparelhos como; chuveiros, torneiras convencionais em geral ou de fechamento automático, misturadores convencionais, monocomando ou monobloco e aparelhos por sensor de presença.. São soluções indicadas para sistemas hidráulicos prediais das edificações em geral.

Reguladores de vazão propiciam regulagens com precisão de até 0,002 L/seg.

Os restritores de vazão podem ser do tipo convencional (placa de furo) ou de vazão constante.

Nota; A Pressão dinâmica, acima referida, é a pressão efetivamente atuante à montante do aparelho durante a operação do mesmo.

D.2.1.4 Limites e definições de vazões para o uso racional da água

D.2.1.4.1 A Tabela D.1 abaixo apresenta valores limites para vazões consideradas a jusante das peças de utilização. Valores superiores aos indicados não devem ser aceitos como adequados para o uso racional da água.

D.2.1.4.2 Para qualquer programa de uso racional da água podem ser selecionadas vazões compreendidas entre a vazão mínima de conforto e a máxima definida na tabela D 1.

D.2.1.4.3 Vazão mínima.

O menor valor de vazão, abaixo do qual as operações de lavagem e o conforto ficam comprometidas

As vazões mínimas estão definidas em requisitos das normas dos respectivos produtos.ou nesse texto referenciada quando não há essa indicação nas normas de produtos.

D.2.1.4.4 Vazão ideal.

A vazão ideal representa o melhor desempenho, em relação ao compromisso conforto / economia.

D.2.1.4.5 Vazão máxima

O maior valor admissível de vazão, para o URA.

Nota; As vazões mínimas indicadas na tabela D 1, para ao aparelhos abaixo discriminados, são requisitos constantes das normas abaixo discriminadas;

ABNT NBR 13713

...

...

...

D.2.1.4.6 Valores de vazões modulados por tipos de usos

Ponto de Aplicação sanitária		Aparelho hidráulico	Vazões para o URA (L/s)			
			Mínima	Ideal conforto/economia	Máxima	
Bidê		Misturador	0,07	0,08	0,16	
Chuveiro e Ducha		Registro de pressão	0,07	0,12	0,25	
		Misturador	0,2	0,2	0,25	
Ducha higiênica		Registro de pressão	0,05	0,08	0,16	
		Misturador	0,07	0,08	0,16	
Lavatório		Torneira manual	0,04	0,07	0,14	
		Torneira economizadora temporizada ou por sensor	0,04	0,07	0,12	
		Misturadores	0,04	0,07	0,14	
Mictório		Válvula de descarga	0,08	x	x	
		Acionamento eletrônico	0,08	x	x	
Cozinha		Torneira manual com arejador	0,07	0,09	0,16	
		Misturador com arejador	0,07	0,09	0,16	
Tanque		Torneira manual	0,07	0,09	0,2	
Torneira	de jardim	Torneira manual	0,07	0,11	0,25	
	de lavagem uso geral	Torneira manual	0,07	0,11	0,25	
Descarga bacias atuais	Válvula ou caixa de descarga de duplo acionamento	Bacias que funcionam com vazões entre 0,6 e 1 L/seg.	0,6	0,9	1	
Descarga bacias antigas	Válvula ou caixa de descarga de duplo acionamento	Bacias que funcionam com vazões entre 1,2 e 2,0 L/seg.	1,2	1,5	2	

(*) Vide item D 2.1.14

D.2.1.5 Perfis de Consumo- Distribuição da demanda

A tabela D 2 apresenta a variação da demanda para perfis de consumo diversos São valores médios aproximados que servem de referencia para priorização de ações voltadas ao uso racional da agua

Distribuição da Demanda (em %)

	Lavatório	Bacia 6 l.	Válvula mictório	Chuveiro	Cozinha / Serviço (copa)
Apartamento residencial	8	20	-/-	37	35
* Apartamento Flat / Hotel	10	26	-/-	64	-/-
Escritórios sanitário Masculino	26	47	23	-/-	04
Escritórios sanitário Feminino	26	70	-/-	-/-	04

Tabela D 2

D 2.1.6 Aplicações de reguladores e restritores de vazão em chuveiros

Para o controle e adequação das vazões em chuveiros devem ser aplicados reguladores e restritores convencionais ou de vazão constante.. Este procedimento se torna muito importante no caso de apartamentos residenciais , hotéis , clubes, vestiários etc quando há aquecimento central.

O consumo de água e energia em chuveiros de apartamentos, com aquecimento central, é o maior de todos os outros pontos de consumo.

Reguladores de vazão podem ser ajustados diferencialmente, para água fria e quente, quando assim convém proceder para compensar pressões dinâmicas ou estáticas, dos ramais fria e quente, que se apresentam com valores divergentes.

D 2.1.7 Especificações de chuveiros

Como hoje é de conhecimento geral, são oferecidos pelo mercado uma enorme variedade de chuveiros e duchas que se apresentam também com crivos bastante diferenciados.

Esses aparelhos vão desde pequenas duchas até grandes chuveiros, tipo saída de piscina. As vazões para operação de conforto entre esses dois extremos pode variar de 0.08 a 0,25 L/seg.

Desta forma, para os programas de uso racional da água, é conveniente opções para tipos de chuveiros que oferecem sensação de conforto na faixa de 0.08 a 0,15 L/seg.

D 2.1.8 Aplicações de arejadores convencionais ou de vazão constante.

Um controle de vazão complementar pode ser obtido pelo emprego de arejadores.

Contudo esses dispositivos instalados nas saídas de torneiras e misturadores podem ser removidos ou vandalizados com facilidade, em alguns ambientes, comprometendo resultados de um programa

D 2.1.9 Redução do volume de água nos pontos de consumo

O volume consumido, que é o valor resultante de maior importância a ser considerado, depende da observância das vazões limites indicadas na tabela D 1 e do tempo de operação do aparelho. Para as torneiras de fechamento automático esses limites de tempo estão definidos na norma ABNT NBR 13713, "Aparelhos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático" e que portanto devem ser observados criteriosamente. Para as torneiras por sensor de presença o tempo fica definido pela própria presença dos usuários.

A especificação desses aparelhos automáticos é importante para proporcionar tempo de operação mais reduzido além da garantia de fechamento após o uso, em relação aos aparelhos convencionais que dependem do habitual uso aleatório de usuários.

D 2.1.10 Instalações para uso público ou coletivo

As instalações prediais de uso público ou coletivo devem prever a aplicação de torneiras de fechamento automático ou por sensor de presença.

Para alguns desses ambientes, principalmente sanitários públicos, é preferível a instalação de aparelhos automáticos com características anti vandalismo.

D 2.1.11 Aplicações de dispositivos economizadores

Reguladores, restritores e arejadores podem ser aplicados individualmente ou combinados para atendimento das vazões máximas indicadas na tabela D 1.

D 2.1.12 Bacias sanitárias e sistemas de descarga

As bacias sanitárias, hoje oferecidas no mercado, são normalizadas para volume máximo de 6,8 litros. Contudo alguns tipos podem operar com vazões de 0,8 a 1 L/seg sendo portanto mais indicadas para menor consumo.

As válvulas ou caixas de descargas devem ser preferencialmente de duplo acionamento para 3,5 ou 6,8 L/seg

D 2.1.13 Vazões e pressões adequadas para aparelhos misturadores

Chuveiros alimentados por aparelhos misturadores não devem operar com vazões ou pressões muito baixas pois nessas condições podem ocorrer, oscilações de temperatura mais sensíveis ao usuário, esaldamento, assim como aumento no tempo de espera pela água quente.

Essa ocorrência é mais crítica para os chuveiros com aquecimento central e por esse motivo a tabela D 1 indica vazão máxima de até 0,20 L/seg para esses aparelhos.

D 2.1.14 Identificação dos pontos críticos de consumo

O conhecimento dos pontos críticos de consumo facilita a priorização das ações a serem implementadas e nesse sentido vale a orientação do item D.2.1.5 Perfil de Consumo-Distribuição da demanda, Tabela D 2.

Normalmente pode-se obter um grande impacto de redução do consumo por meio de simples intervenções, como as indicadas no item D 2.1. A identificação das áreas que mais consomem água no sistema pode ser feita principalmente pela constatação de ocorrências de vazões excessivas. Para esses ambientes, ações mais específicas devem ser previstas.

No caso de edifícios residenciais, hotéis e vestiários em geral, o ponto crítico de consumo de água são os chuveiros. Embora esse consumo seja dependente também do comportamento

do usuário vale lembrar a importância das diretrizes do item D 2.1.6 e D 2.1.7 para os chuveiros.

Em edifícios de escritórios, principalmente se a população feminina for predominante, o ponto crítico pode ser as bacias sanitárias. Nestes casos, recomenda-se o emprego de sistemas para bacias sanitárias de duplo acionamento.

D 2.1.15 Otimização de resultados para o uso racional da água em lavatórios

A adoção da vazão mínima de 0,04 L/seg, estabelecida por normalização vigente para aparelhos de lavatórios, e a temporização do aparelho automático na faixa de 5 a 7 seg propicia o melhor resultado possível de economia para essa aplicação.

Para outras aplicações, além dos lavatórios e sob enfoque conceitual, também podem ser consideradas as mesmas orientações acima mas ressaltando as diferenciações operacionais.

D 2.1.16 Aplicação de registro de gaveta

Nas aplicações para o uso racional da água o registro de gaveta não deve ser utilizado para regulagens de vazão e portanto somente para abertura plena ou fechamento total do fluxo de água, conforme ABNT NBR 15705.

D.3 Setorização e Medição do consumo de água

D.3.1 Recomenda-se sempre a setorização do consumo de água, que facilita o gerenciamento do uso racional nas edificações, contribui para a localização de desperdícios, vazamentos e traz benefícios na operação do sistema.

D.3.2 Para contribuir com o uso racional da água torna-se importante instalar medidores de consumo nas unidades autônomas, especificados e dimensionados adequadamente à vazão de operação e com a maior precisão possível, para evitar assim indesejáveis erros de leitura e os respectivos desperdícios.

D.4 Controle e gerenciamento do consumo

O consumo de uma edificação pode ser interpretado, conhecido e gerido de duas formas:

D.4.1 Controle e gestão para as vazões e temporização dos aparelhos automáticos

Em edificações onde houve a opção para o uso racional da água o controle e gerenciamento do consumo pode ser conduzido pelo conhecimento das vazões e temporizações operantes.

Através de medições das vazões atuantes nos aparelhos instalados pode ser constatado se os mesmos operam dentro dos limites de vazões máximas estabelecidos na tabela D 1.

A temporização dos aparelhos automáticos também pode ser constatada facilmente, devendo ser obedecido o valor de tempo máximo de fechamento prescrito para o aparelho, definido na NBR 13713 Aparelhos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático. Tempo de fechamento excessivo deve ser corrigido por regulagem ou o apropriado reparo do aparelho

Desta forma a vazão e a temporização constatadas indicam se o consumo é compatível ou não com o uso racional da água..

D.4.2 Obtenção do indicador de consumo de água para instalações de grande porte

D.4.2.1 Para sistemas de grande porte é necessário o estabelecimento de uma meta de redução de consumo, baseado em medições de sistemas prediais existentes e similares ou ainda usando métodos probabilísticos de cálculo.

Como referência de cálculo, podemos utilizar o indicador de consumo (IC), que é a relação entre o volume de água consumido em um determinado período e o número de agentes consumidores nesse mesmo período. Este método está detalhado no anexo A ,informativo.

D.5 Detecção e correção de vazamentos

D.5.1 Entende-se por detecção de vazamento o processo de constatar e localizar vazamento em sistema hidráulicos. Há vários fatores que influenciam o surgimento e a detecção de vazamento em sistemas hidráulicos, dentre eles a pressão estática elevada , válvulas redutoras de pressão inoperantes, a condição da tubulação, os materiais, componentes e execução, as práticas de operação e de manutenção e a idade do sistema. Além desses fatores, a manutenção tende a deixar o sistema o mais próximo das suas condições plenas de desempenho. Os resultados dessa ação mostram como o sistema existente pode funcionar satisfatoriamente e com economia.

D.5.2 Uma das principais causas de perdas de água nos sistemas prediais é a falta de manutenção dos sistemas hidráulicos ou a precariedade desta atividade. Em alguns casos, a perda de água ocorre em função da própria inércia do usuário, que permanece com um vazamento em uma torneira por um longo período porque o problema não o está incomodando, “somente” causando o desperdício de água.

D.5.3 A idade do sistema não é um fator determinante para o surgimento de um vazamento; no entanto, a deterioração da tubulação avança à medida que o tempo passa. Assim, a idade pode ser o fator mais significativo que influencia a probabilidade de ocorrência de um vazamento em um sistema hidráulico.

D.6 Gerenciamento e manutenção do sistema

D.6.1 Para verificar se a meta de consumo de água estabelecida está sendo alcançada, é indispensável o gerenciamento do uso da água. Esta é uma ferramenta que propicia agir corretiva e preventivamente nas causas dos problemas identificados no sistema, tão logo sejam detectados. É importante ressaltar que as causas do aumento de consumo devem ser investigadas. Não basta consertar uma tubulação com vazamento, mas sim levantar o que está causando aquele vazamento e, assim possibilitar eliminar a causa do problema.

D.6.2 A rápida detecção dos problemas do sistema é resultante da coleta e análise sistemática dos dados de consumo, que pode ser horária, diária ou semanal. Um sistema com valores elevados de vazão pode perder um grande volume de água em poucas horas. Quanto menor o período de coleta mais rapidamente as ações corretivas poderão ser implementadas, o que contribui para a redução dos desperdícios de água. Para sistemas de grande porte recomenda o gerenciamento em tempo real, o que possibilita ações imediatas.

D.6.3 As informações resultantes da coleta de dados devem ser repassadas aos usuários, tendo em vista que eles deverão se sentir partícipes e corresponsáveis pelo processo. Em função das informações, os usuários passam a valorizar e a contribuir com as atividades de manutenção.

D.6.4 Outra ação que pode resultar do processo de gerenciamento é a melhoria dos procedimentos relacionados ao uso da água, tendo em vista o alcance da meta estabelecida. O processo de manutenção do sistema inclui não só as manutenções preventivas e corretivas

como também a atualização de componentes do sistema por outros de melhor desempenho. Para facilitar as atividades de manutenção recomenda-se ter um *layout* com a indicação de todos os componentes do sistema, o que facilitará a localização rápida e dos pontos críticos do sistema.

D.7 Sensibilização e informação aos usuários

D.7.1 Um fator também importante para manter o sistema em níveis adequados de consumo é o comprometimento dos usuários. Para alcançar este objetivo a educação ambiental e a informação dos usuários devem ser sistemáticas, permanentes e envolver todos os usuários do edifício: moradores – das crianças aos idosos, funcionários, visitantes, prestadores de serviços, entre outros.

D.7.2 Os usuários motivados sentem-se responsáveis e informam as ocorrências de desperdícios de água, quer sejam por perdas ou por uso excessivo. Para isso é necessária a existência de uma central de informações, que por sua vez as envia para a Engenharia de Manutenção.

D.7.3 Para atingir grupos diferenciados por escolaridade, faixa etária, renda, etc., as informações devem ter linguagens adequadas ao perfil dos usuários. Recomenda-se que essas informações estejam inseridas em um programa mais abrangente que considere outros insumos, como energia, e que disponha de outros incentivos, como os financeiros e econômicos.

ANEXO A - Informativo

Obtenção do indicador de consumo de água para instalações de grande porte

D.4.2.1 O conhecimento do indicador de consumo propicia o estabelecimento de uma meta de redução de consumo tendo por referência outros sistemas com as mesmas características. O estabelecimento de uma meta de redução de consumo é fundamental para o gerenciamento do uso da água; sem conhecer o valor do indicador de consumo, é difícil estabelecer uma meta.

D.4.2.2 Outra contribuição do indicador de consumo é no dimensionamento do sistema de reservação, uma vez que o indicador é obtido de edificações com as mesmas características físicas e funcionais. Com isto pode-se evitar superdimensionamento de reservatórios.

D.4.2.3 Indicador de Consumo (IC) é a relação entre o volume de água consumido em um determinado período e o número de agentes consumidores nesse mesmo período.

D.4.2.4 A variável “volume de água consumido” é obtida a partir do histórico de consumo da edificação em estudo ou de uma edificação com as mesmas características, para aquelas que não dispõem de dados de medição até àquela data. Recomenda-se um histórico de consumo por um período mínimo de doze meses tendo em vista a sua variação em função da sazonalidade.

D.4.2.5 Com relação à variável “agente consumidor”, identifica-se aquela mais representativa do consumo de água em um sistema, que depende não só da tipologia da edificação, como também de suas características funcionais. O agente consumidor deve ser definido em função da tipologia e das atividades desenvolvidas na edificação.

NOTA: São exemplos de possíveis agentes consumidores para algumas tipologias de edifícios:

- a) edifício residencial: pessoas (moradores);
- b) edifício de escritórios: pessoas (ocupantes);
- c) escola: alunos;
- d) hospital: leitos funcionais (leitos ocupados por pacientes);

e) restaurante: refeições preparadas.

D.4.2.6 O período de atividades computado no cálculo do indicador de consumo varia em função da tipologia da edificação. Assim, no caso de edifícios hospitalares e de edifícios residenciais o período considerado deve ser o número total de dias do mês em análise, pois estão em atividade permanente. No entanto, no cálculo do indicador de consumo para edifícios em que há interrupção de atividades em finais de semana e feriados e também em períodos de férias, tais como edifícios escolares, devem ser feitas considerações específicas, pois o período de consumo é, em geral, maior que o período de atividades. Dessa forma, o valor do indicador de consumo é obtido através da equação:

$$IC = \frac{\text{consumo de água do período}}{\text{n}^\circ \text{ agentes consumidores} \times \text{período de atividades}}$$

NOTA: São exemplos de indicadores de consumo, segundo a tipologia de edifício:

- a) edifício residencial – litros/pessoa.dia;
- b) edifício de escritórios – litros/pessoa.dia;
- c) escola – litros/aluno/dia, litros/pessoa.dia;
- d) hospital – litros/leito/dia, litros/pessoa.dia;
- e) restaurante – litros/refeição preparada.

D.4.2.7 Os valores de indicadores de consumo constituem valores de referência para a fase de gerenciamento do consumo. Somente a análise do histórico do indicador de consumo de água mostra se houve aumento ou decréscimo real do consumo, pois quando há aumento do número de agentes consumidores a tendência é o acréscimo de consumo de água. Caso o consumo permaneça inalterado após o aumento do número de agentes consumidores, o indicador de consumo apresenta valores menores, mostrando redução real do consumo.

<< Fim do documento >>