

# Proposta de Modelo de Gestão da Água para Edificações Residenciais Verticais

**Nelma Mirian Chagas de Araújo<sup>16</sup>**

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba – Coord. do CST em Construção de Edifícios  
 Av. 1º de Maio, 720 – Jaguaribe – João Pessoa – PB – CEP 58.015-905  
 nelmamca@gmail.com

**Gibson Rocha Meira**

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba – Coord. do CST em Construção de Edifícios  
 Av. 1º de Maio, 720 – Jaguaribe – João Pessoa – PB – CEP 58.015-905  
 gibsonmeira@yahoo.com

**RESUMO:** O presente artigo apresenta um modelo de gestão da água para edificações residenciais verticais. Partindo de revisão bibliográfica sobre o tema em questão, foram elaborados dois check-lists e três questionários, aplicados junto aos condôminos, ao síndico e aos funcionários responsáveis pela limpeza das áreas comuns e irrigação dos jardins da edificação pesquisada. O modelo de gestão proposto é dividido em três etapas, a saber: diagnóstico do consumo de água, com a elaboração de check-lists e questionários; plano de intervenção, com a definição das ações a serem realizadas, inclusive com a elaboração de um cronograma, identificação de possíveis desperdícios e a estimativa do impacto de redução do consumo de água; e implementação, com a definição dos passos a serem seguidos e das responsabilidades dos envolvidos no modelo de gestão proposto. Os dados coletados indicam que o conhecimento prévio da distribuição do consumo é de grande importância para a elaboração do modelo de gestão da água e que os usos de água internos dizem respeito, principalmente, às atividades de limpeza e higiene, enquanto que os externos ocorrem devido à limpeza das áreas comuns, piscinas, irrigação de plantas (jardins) e lavagem de veículos.

**Palavras-chave:** edificações verticais; água; gestão.

**ABSTRACT:** *This present article features a model of water management turned to vertical residential constructions. Starting with a bibliographic review on the theme at issue, two checklists and three questionnaires were worked up, then they were applied respectively to the joint owners, syndic, and employees in charge of both cleaning the common areas and irrigating the gardens belonging to the researched construction. The model of management at issue is divided into three stages, that is: diagnosis of water consumption, along with the working up of checklists and questionnaires; intervention plan, with definition of actions to be carried out, including the working up of a chronogram; identification of possible waste and the definition of the steps to be followed and also the responsibilities of those involved in the management model in question. The data collected points out that the previous knowledge concerning the distribution of the consumption is of the internal use of water is concerned, mainly, with activities involving cleaning and hygiene, while the external use comprises cleaning of the common areas, swimming pools, watering of the plants (gardens) and car wash.*

**Keywords:** *Vertical constructions; water; management.*

---

<sup>16</sup> Autor para correspondência

## 1. Introdução

De acordo com Sautchúk e Gonçalves (2005), a escassez de água vem sendo ressaltada como um problema mundial que poderá comprometer gerações futuras. A busca, cada vez maior, por alternativas de otimização do consumo de água, bem como de minimização da geração de efluentes, com o intuito de redução do impacto ambiental, são temas presentes nas discussões atuais.

Sautchúk *et al.* (2005) afirmam que as ações que objetivam a conservação de água abrangem duas áreas distintas, a saber: a técnica e a humana. Na área técnica estão inseridas as ações de avaliação, medições, aplicações de tecnologias e procedimentos para enquadramento de uso. Já na área humana, se inserem o comportamento e expectativas sobre o uso da água e os procedimentos para realização de atividades consumidoras.

Qualquer programa que venha a ser elaborado para a conservação da água deve levar em consideração as seguintes premissas (SAUTCHÚK *et al.*, 2005):

- estabelecimento da política de conservação de água pela direção ou por parte dos responsáveis pela edificação;
- integração do plano de gestão da água com os demais insumos, de forma que seja possível avaliar os impactos gerados do Programa de Conservação de Água (PCA) aos demais insumos, inclusive após a aplicação do programa;
- sinergismo e alinhamento das áreas humanas e técnicas;
- atualização constante dos dados;
- avaliação contínua não só da quantidade de água envolvida nas atividades, mas, também, da forma como a mesma é utilizada e com que qualidade;
- divulgação das diretrizes básicas, metas e economias geradas aos usuários internos e externos à entidade, etc.

Para a manutenção dos índices de economia obtidos, faz-se necessário que o plano de gestão compreenda ações de base operacional, institucional e educacional.

As ações de base operacional buscam manter sob controle os indicadores obtidos e a atualização das avaliações da edificação quanto

ao uso da água. Já as ações de base institucional visam os usuários interno e externo à edificação, com foco principal na responsabilidade social e no benefício a ser gerado para o meio ambiente externo. Por fim, as ações de base educacional, que buscam garantir o acompanhamento e a mudança comportamental dos usuários.

Com o intuito de contribuir com a discussão e, conseqüentemente, com a adoção de medidas que tenham por objetivo a conservação da água, este trabalho apresenta um modelo de gestão da água para edificações residenciais verticais, baseado na realidade de um edifício residencial com 60 unidades habitacionais.

## 2. Metodologia

Partindo de revisão bibliográfica sobre o tema em questão (SAUTCHÚK *et al.*, 2005; SAUTCHÚK e GONÇALVES, 2005) foram elaborados dois *check-lists* (um para as unidades habitacionais, 60 ao todo, e outro para as áreas de uso comum) e três questionários, aplicados junto aos condôminos (60), ao síndico (1) e aos funcionários responsáveis pela limpeza das áreas comuns e irrigação dos jardins das edificações pesquisadas (3). Ao todo foram aplicados 64 questionários e 61 *check-lists*.

Após a aplicação dos *check-lists* e dos questionários, efetuou-se a tabulação dos dados, que permitiu a elaboração do modelo de gestão da água aqui apresentado.

## 3. Caracterização da edificação

### 3.1. Composição

A edificação pesquisada é composta por 60 unidades habitacionais, área de lazer e garagens (aqui designadas como áreas de uso comum), distribuídas em uma área de 2.160 m<sup>2</sup> e 17 pavimentos. As unidades habitacionais são de dois tipos (A e B). As unidades Tipo A possuem área interna de 175,00 m<sup>2</sup>, enquanto que as unidades Tipo B possuem área interna de 105,00 m<sup>2</sup>.

As unidades Tipo A são compostas de: quatro quartos, sendo dois suítes e com varanda; sala para três ambientes e varanda; lavabo; cozinha; área de serviço; e dependência completa para empregada. Já as unidades Tipo B, estas são compostas de: três quartos, sendo um suíte; sala para

três ambientes e varanda; banheiro; cozinha; área de serviço; e dependência completa para empregada. As unidades Tipo A possuem duas garagens, enquanto que as unidades Tipo B possuem apenas uma garagem, totalizando 90 garagens distribuídas em dois pavimentos (pilotis e mezanino).

A área de lazer é composta por: quadra poliesportiva; *playground*; piscinas (adulto e criança), incluindo chuveirão; churrasqueira e salão de jogos com banheiros; academia de ginástica; sala de leitura; salão de festas com cozinha e banheiros; sauna; banheiros; sala de visitas; jardins.

A edificação possui ainda uma sala para a administração do condomínio e um ambiente para apoio aos funcionários, composto por sala, quarto e banheiro.

### 3.2. Condôminos

A maioria dos condôminos (83,33%) é proprietária das unidades em que moram, enquanto que o número de pessoas que moram em cada unidade é variável, de duas a sete pessoas.

Todos os condôminos possuem empregada doméstica (76,67%) ou diarista (23,33%).

Apenas três condôminos não possuem automóvel: dos trinta condôminos que moram em unidades do Tipo A, dois condôminos não possuem automóvel, cinco possuem apenas um automóvel, cinco possuem três automóveis e dezoito possuem dois automóveis; dos trinta condôminos

que moram em unidades do Tipo B, um não possui automóvel, cinco possuem dois automóveis e vinte e quatro possuem um automóvel. Todos os condôminos que possuem automóveis afirmaram que lavam seus automóveis, no mínimo, uma vez ao mês no edifício.

Das 60 unidades existentes, apenas nove unidades (85%) possuem banheira e não fazem uso da mesma com frequência, em média uma vez a cada dois meses.

Em todas as unidades habitacionais existe máquina de lavar roupa com utilização variável, utilização de uma (5%) a seis (20%) vezes por semana. Na maior parte das habitações (63,33%), a máquina de lavar roupa é utilizada duas ou três vezes por semana.

A máquina de lavar prato só foi encontrada em poucas habitações (21,67%), mas todos os condôminos que a possuem afirmaram que não fazem uso da mesma.

### 4. Modelos de gestão da água

O principal objetivo de um modelo de gestão desta natureza é otimizar o consumo de água, com conseqüente redução do volume de efluentes gerados.

A Figura 1 mostra, de forma esquemática, o modelo proposto para edificações verticais já construídas.

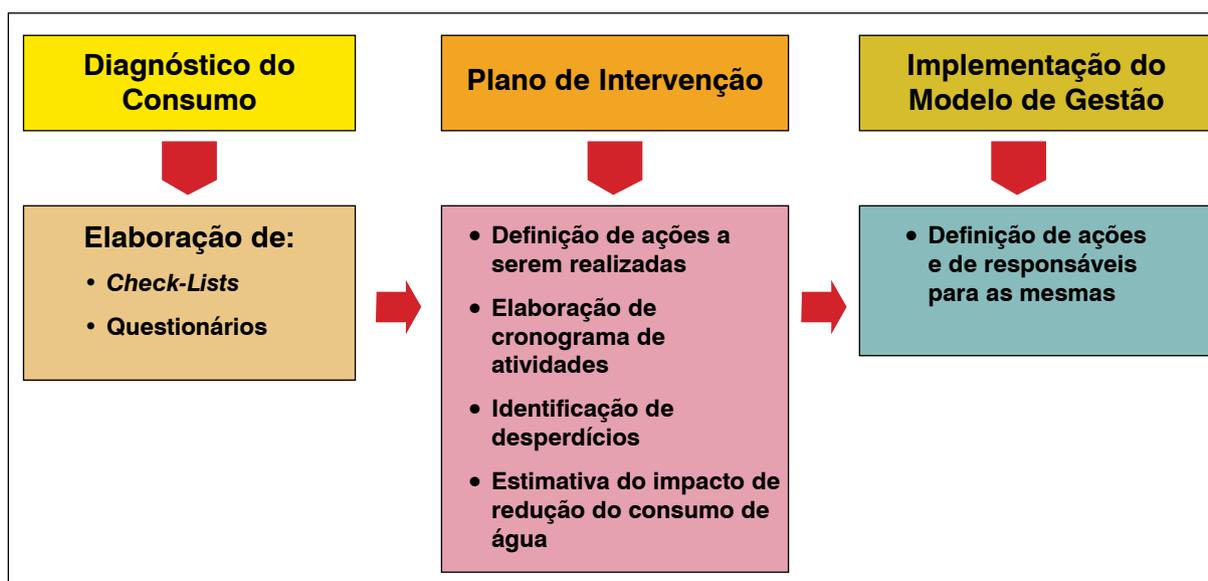


Figura 1. Modelo de gestão da água para edificações verticais já construídas.

Deve-se ressaltar que o modelo apresentado na Figura 1 deve ser específico para cada edificação e que as etapas que compõem o modelo devem ser desenvolvidas levando-se em consideração os dados coletados. Ou seja, itens que compõem o *check-list* aplicado em uma unidade habitacional de uma determinada edificação podem ser alterados (itens suprimidos ou adicionados) para uma outra edificação, o mesmo podendo ocorrer com relação aos questionários e o *check-list* aplicado em áreas de uso comum. O plano de intervenção (Etapa 2) será elaborado de acordo com as demandas do diagnóstico de consumo (Etapa 1) e a implantação do modelo de gestão (Etapa 3) se dará a partir do plano de intervenção.

#### 4.1. Diagnóstico do consumo

O diagnóstico do consumo deverá ser efetuado através da aplicação de três questionários distintos, aplicados junto aos condôminos, ao síndico e aos funcionários responsáveis pela limpeza e irrigação dos jardins, e de dois tipos de *check-lists*, utilizados nas unidades habitacionais e nas áreas de uso comum.

O objetivo dos questionários e dos *check-lists* são descritos a seguir:

- **Questionário 1** (aplicado junto aos condôminos) – Tem por objetivo identificar e caracterizar o condômino e a unidade habitacional, respectivamente. Na identificação do condômino são abordados itens como: número do apartamento; nome do condômino; se o condômino é proprietário ou inquilino; há quanto tempo mora no apartamento; quantas pessoas moram no apartamento (incluindo empregadas, diaristas); hábitos dos moradores quanto à utilização de chuveiros, banheiras, bacias sanitárias, duchinhas, pias (banheiro e cozinha), tanques de lavar roupa, máquinas de lavar roupas e de lavar pratos, torneiras para lavagem de automóveis e sauna.
- **Questionário 2** (aplicado junto ao síndico) – Tem por objetivo identificar e caracterizar os principais problemas e despesas do condomínio relativas ao consumo/abastecimento de água. Aqui são identificados os principais problemas relativos ao consumo/abastecimento de água, tais

como: existência de poço artesiano, capacidade dos reservatórios inferior e superior, número de vezes que os mesmos são limpos, número de conjuntos motor-bomba, periodicidade de revisões de todo o sistema de abastecimento de água (equipamentos e tubulações); estatística e identificação de problemas que prejudicam o abastecimento, estatística e identificação de reclamações por parte dos condôminos quanto ao abastecimento de água, consumo mensal da edificação, custos com o consumo de água e com reparos e manutenção do sistema de abastecimento de água, quantidade de vezes que as piscinas recebem tratamento.

- **Questionário 3** (aplicado junto aos funcionários responsáveis pela limpeza das áreas comuns e irrigação dos jardins) – Tem por objetivo identificar e caracterizar os principais problemas e as formas como a limpeza das áreas de uso comum e a irrigação dos jardins são efetuadas, bem como a frequência em que são realizadas. Aqui são identificados os principais problemas relativos à execução da limpeza das áreas de uso comum e da irrigação dos jardins, tais como: número de pontos de abastecimento de água, utilização de mangueiras, identificação de vazamentos e soluções efetuadas para correção destes, horário de realização das atividades de limpeza e irrigação, periodicidade de realização dessas atividades.
- **Check-list 1** (aplicado em cada unidade habitacional) – Tem por objetivo identificar o número de pontos de abastecimento de água em cada habitação e suas condições de utilização (existência de vazamentos, por exemplo).
- **Check-list 2** (aplicado nas áreas de uso comum e no ambiente de apoio aos funcionários) – Tem por objetivo identificar o número de pontos de abastecimento de água, nas áreas de uso comum e no ambiente de apoio aos funcionários, e suas condições de utilização (existência de vazamentos, por exemplo).

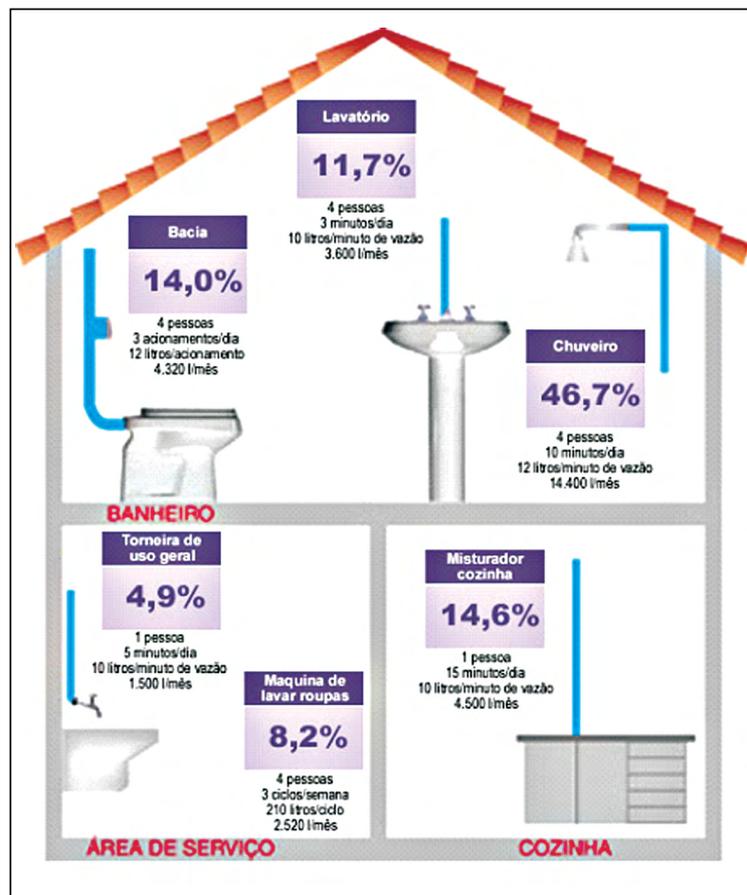
Quando da aplicação do **Check-list 1** constatou-se que, em todas as habitações, existia

algum tipo de vazamento, sendo o mais comum nas caixas de descarga das bacias sanitárias (do tipo acoplada com acionamento lateral). Esta constatação é contraditória com as afirmações dos condôminos que, em sua grande maioria (86,67%), afirmaram que não havia qualquer tipo de vazamento em sua habitação.

Outra constatação é que a maioria dos condôminos afirmou que, ao tomar banho ou efetuar higiene bucal, não costumam desligar o registro no período em que passam sabonete no corpo

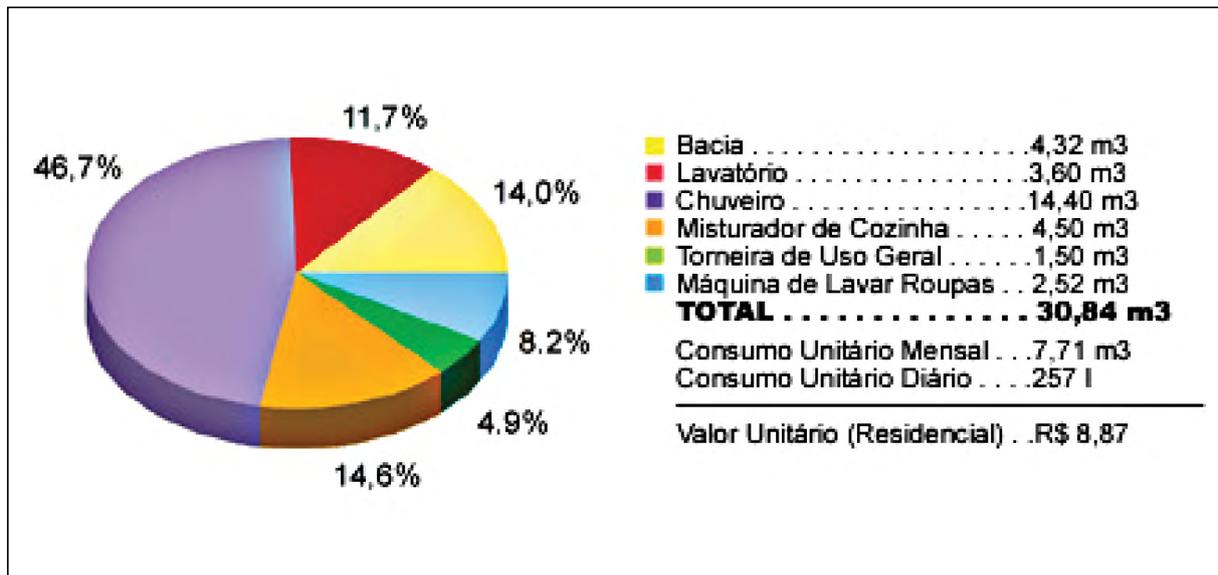
e *shampoo* na cabeça, bem como a torneira no período de escovação, respectivamente. Esses hábitos, com certeza, aumentam consideravelmente o consumo de água.

De acordo com a Deca (2007), o chuveiro é o responsável pelo maior consumo de água em uma habitação residencial, como mostram as Fig. (2 e 3), seguido pela bacia sanitária.



Fonte: Deca (2007)

Figura 2. Distribuição média de água em residências.



Fonte: Deca (2007)

Figura 3. Consumo de água residencial, por ponto.

Daí a importância de se efetuar verificações de rotina em todos os pontos de água que compõem uma edificação. A realização destas pode ser efetuada pelos próprios condôminos, desde que obedeçam a um Procedimento Operacional (PO) que contemple todas as ações a serem desenvolvidas e que as informações colhidas sejam disponibilizadas em um banco de dados específico, para posterior tabulação e elaboração de relatório.

#### 4.2. Plano de intervenção

O plano de intervenção (Etapa 2) deve ser composto por atividades que possam servir de atratividade quando da implementação e posterior consolidação do modelo de gestão proposto. Esta etapa é composta por:

- **Definição de ações a serem realizadas** – A partir da tabulação dos dados oriundos da aplicação dos questionários e dos *check-lists* (diagnóstico da situação), são definidos os principais problemas existentes a serem atacados de imediato e os problemas que devem ser solucionados, bem como as ações que devem ser realizadas, a médio e a longo prazo.
- **Elaboração de cronograma de atividades** – A partir das definições quanto às ações a serem realizadas, é elaborado um

cronograma com todas as ações necessárias, a curto, médio e longo prazos.

- **Identificação de desperdícios** – A identificação dos desperdícios é efetuada a partir do diagnóstico da situação (questionários e *check-lists*). Para correção dos mesmos, fazem-se necessárias ações de base operacional e educacional. As ações de base operacional dizem respeito à apresentação de indicadores, gerados a partir do diagnóstico da situação e à correção imediata dos mesmos, quando se tratam de vazamentos. Já as ações de base educacional, dizem respeito à apresentação dos indicadores oriundos do diagnóstico da situação aos condôminos (em reunião específica) e à orientação para correção de hábitos quanto ao uso das instalações hidráulicas (torneira aberta durante todo o tempo necessário para a higiene bucal, chuveiro aberto durante todo o tempo necessário para o banho, torneira aberta durante todo o tempo necessário para a lavagem de pratos, dentre outros).
- **Estimativa do impacto de redução do consumo de água** – A partir da identificação dos problemas existentes, faz-se uma estimativa do impacto causado com a solução dos mesmos, quanto ao consumo

de água. Este impacto deve ser efetuado tanto em termos de volume quanto em termos monetários.

Inicialmente, em reunião específica, devem ser apresentados aos condôminos os resultados da tabulação dos dados oriundos da aplicação dos questionários e *check-lists*. Em seguida, deve ser formada uma comissão responsável pela elaboração do modelo.

Esta comissão deve dar continuidade às ações desta etapa, sem perder de vista os objetivos do modelo a ser implementado. Dependendo dos resultados da Etapa 1, as edificações podem apresentar objetivos distintos, o que pode alterar a composição da Etapa 2.

No estudo de caso em tela, os principais problemas encontrados foram: existência de vazamento nas bacias sanitárias, resultando em desperdício elevado, haja vista que o número total de bacias nas 60 unidades habitacionais é de 210 unidades, onde 122 unidades apresentaram vazamentos; hábitos pessoais dos moradores, sendo os principais o uso de chuveiro e torneiras de lavatório e pia de cozinha em tempo além do necessário.

De imediato foi efetuada a revisão/manutenção de todas as bacias sanitárias, o que resultou em uma economia considerável de volume de água consumido.

Para trabalhar a sensibilidade dos condôminos quanto ao uso correto dos pontos de água, foram realizadas palestras semanais sobre o tema, bem como foi elaborado panfleto com exemplos práticos de como utilizar, de forma correta, os pontos de água.

O cronograma de atividades foi elaborado e está sendo cumprido à risca. Tanto a comissão responsável pela elaboração/implantação do modelo de gestão quanto os condôminos estão bastante otimistas no que diz respeito aos resultados a serem alcançados.

Deve-se ressaltar que a estimativa do impacto foi efetuada de forma preliminar, onde, estima-se a redução do consumo em 10% a curto prazo. Essa redução pode ser ampliada com a consolidação da implantação do modelo, seja através das ações de base operacional, seja através das ações de base educacional.

### 4.3. Implementação do Modelo de Gestão

- **Definição de ações e de responsáveis** – A partir das definições realizadas nas etapas anteriores, deve-se efetuar a implantação do Modelo de Gestão propriamente dita. Este modelo deve apresentar, de forma clara e sucinta, os objetivos (geral e específicos), as metas a serem alcançadas (com definição de períodos – mensal, trimestral, semestral e anual), e os responsáveis pelo cumprimento das metas. Aqui também devem ser estabelecidos calendários de reuniões, com os condôminos e da equipe responsável pela implementação do modelo. Na equipe responsável pela implementação devem se fazer presentes o síndico da edificação e um técnico, do condomínio ou não, na área de instalações hidro-sanitárias.

O objetivo geral do modelo de gestão elaborado para o estudo de caso em tela é reduzir o consumo de água na edificação, tendo como objetivos específicos: elaboração de diagnóstico da situação atual; elaboração de indicadores; definição de metas; elaboração de cronograma de atividades; implementação do modelo; consolidação do modelo.

A comissão responsável pela elaboração do modelo, bem como pela sua implementação, é composta por cinco componentes, sendo quatro condôminos e um funcionário. Dentre os condôminos está o síndico e um engenheiro civil. O funcionário, que é um porteiro, possui conhecimento técnico sobre a área e trabalha, nos horários de folga, como encanador/eletricista, possuindo bastante experiência no que diz respeito às instalações hidro-sanitárias.

### 5. Considerações Finais

O modelo de gestão de água aqui apresentado pode ser utilizado em outras edificações verticais já construídas, respeitadas as especificidades de cada edificação (tamanho, hábitos dos condôminos, dentre outros) e, principalmente, os problemas existentes.

Outro dado que deve ser levado em consideração diz respeito à viabilidade econômica do modelo, a relação custo x benefício deve ser positiva, pelo menos a médio e longo prazo.

É de se esperar que os indicadores oriundos do diagnóstico da situação (Etapa 1) sejam alimentados e apresentados aos condôminos com periodicidade trimestral, por exemplo, para que estes possam acompanhar os resultados obtidos com a implementação das ações do modelo de gestão. As metas devem ser planejadas, apresentadas aos condôminos e avaliadas também com periodicidade. Caso se faça necessário, as metas devem ser re-definidas.

Além dos benefícios econômicos oriundos dos resultados alcançados com a implementação do modelo de gestão, espera-se o benefício ambiental quanto à economia dos recursos naturais e à diminuição do volume de efluentes gerados.

Outro ponto apontado pelos condôminos como motivação para a implementação do modelo, diz respeito à possibilidade de reversão da economia resultante em benefícios para a edificação.

Por fim, pelo anteriormente exposto, pode-se afirmar que os impactos gerados pela implementação de um modelo de gestão de água para edificações já construídas pode resultar em benefícios econômicos, ambientais e sociais, os quais devem ser utilizados como fator de atratividade na consolidação dos mesmos. As tecnologias existentes devem ser associadas a políticas apropriadas de manutenção preventiva, bem como ao estabelecimento de rotinas e procedimentos específicos do uso da água na edificação. O comportamento dos usuários envolvidos deve estar de acordo com o novo padrão de consumo estabelecido, mantendo-se a qualidade das atividades envolvidas.

## 6. Referências

DECA. **Uso racional da água: vazamentos/economia.** Disponível em: <<http://www.deca.com.br/>> Acesso em: 02 abr. 2007.

SAUTCHÚK, C. A.; *et al.* **Conservação e reuso da água em edificações.** São Paulo: ANA: Ministério do Meio Ambiente: FIESP: SindusConSP: COMASP, 2005.

SAUTCHÚK, C. A.; GONÇALVES, O. M. **Formulação de diretrizes para implantação de programas de conservação de água em edificações.** São Paulo: EPUSP, 2005. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil; BT/PCC/405)