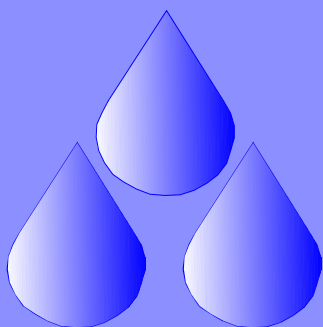


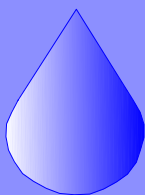
PNCDA

PROGRAMA NACIONAL DE
COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA

DOCUMENTOS TÉCNICOS DE APOIO



APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA



2ª Edição

Presidência da República
Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano
Secretaria de Política Urbana



A1

APRESENTAÇÃO

SECRETÁRIO ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO
Ovídio de Angelis

COORDENAÇÃO TÉCNICA DOS TRABALHOS
Pela FUPAM: Ricardo Toledo Silva
Pela SEPURB: Cláudia Monique Frank de Albuquerque

ENTIDADES PARTICIPANTES DO PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA-PNCDA
PROTOCOLOS DE COOPERAÇÃO FIRMADOS COM A SEPURB/SEDU/PR

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL - MMA
Secretaria de Recursos Hídricos – SRH
Secretaria de Meio Ambiente – SMA

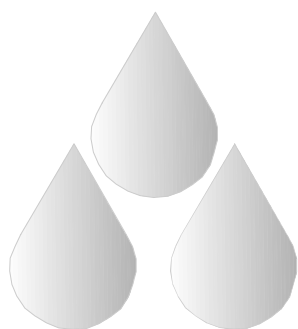
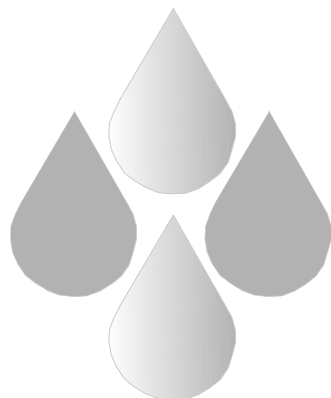
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – MME
Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético
Eletrobrás/Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica - PROCEL

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
ABNT/COBRACON – Associação Brasileira de Normas Técnicas/Comitê Brasileiro da Construção Civil
AESBE – Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais
ASFAMAS – Associação Brasileira de Fabricantes de Materiais e Equipamentos para Saneamento
ASSEMAE – Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento
EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
FUPAM – Fundação para a Pesquisa Ambiental
FUSP – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo
INFURB-USP – Núcleo de Pesquisa em Informações Urbanas da Universidade de São Paulo
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA - PNCDA
Esplanada dos Ministérios, Bloco A, 3º Andar, sala 305
Brasília, DF - CEP 70.054-900
Fone: (061) 315-1778, Fax: (061) 322-2024

PNCDA

PROGRAMA NACIONAL DE
COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA



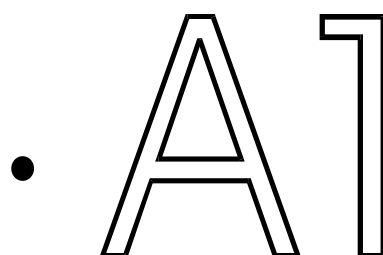
APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA



Ricardo Toledo Silva
João Gilberto Lotufo Conejo
Orestes Marracini Gonçalves

Presidência da República
Secretaria Especial de
Desenvolvimento Urbano
Secretaria de Política Urbana
Brasília - 1999

DATA
DOCUMENTOS
TÉCNICOS
DE APOIO



APRESENTAÇÃO

O Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água é financiado pela União, através de recursos do Orçamento Geral da União - O.G.U., e está sendo desenvolvido pela Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República - SEDU/PR, por intermédio de Convênio firmado com a Fundação para a Pesquisa Ambiental - FUPAM da Universidade de São Paulo.

Os Documentos Técnicos de Apoio, após uma versão preliminar, foram apresentados às diversas entidades e prestadores de serviços do Setor Saneamento, além de técnicos especialistas, participantes ou não do Programa, e somente concluídos graças aos comentários, críticas e sugestões enviados ao PNCDA ou discutidos em reuniões técnicas com a equipe da FUPAM e SEPURB/SEDU/PR.

A Coordenação do PNCDA agradece as diversas contribuições recebidas.

Participaram da elaboração deste Documento Wolney Castilho Alves além de técnicos da INFURB-USP.

Participaram da elaboração deste Documento Ernani Ciríaco de Miranda (Técnico da UGP/PMSS), Rodrigo Flecha Ferreira Alves e Wilson dos Santos Rocha (Consultor), além de técnicos da INFURB-USP e EPUSP

Silva, Ricardo Toledo.

Apresentação do programa/Ricardo Toledo Silva, João Gilberto Lotufo Conejo, Orestes Marracini Gonçalves. – Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria de Política Urbana, 1998.

48 p. (Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água; A1)

1. Água. 2. Abastecimento de água. 3. Utilização da água.
I. Conejo, João Gilberto Lotufo. II. Gonçalves, Orestes Marracini.
III. Ministério do Planejamento e Orçamento - Secretaria de Política Urbana. IV. Título V. Série.

CDD 363.61

a produção editorial deste volume contou com o apoio financeiro do Programa de Modernização do Setor Saneamento - PMSS.

PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA - PNCD	7
INTRODUÇÃO	13
1. OBJETIVOS E ESTRATÉGIA DO PNCD	15
1.1 Objetivos da Política Nacional de Saneamento	15
1.2 Objetivos do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água	15
1.3 Características da Ação Federal/Estrutura Institucional do PNCD	16
1.4 Principais Conteúdos do Programa	20
1.5 A Natureza das Medidas	21
1.6 O Âmbito das Ações	23
1.7 A Progressividade das Ações	24
1.8 Quadro-Síntese de Medidas em Níveis Crescentes de Complexidade	27
2. CONTEÚDO BÁSICO DOS DTA RELATIVOS A PLANEJAMENTO, GESTÃO E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL DAS AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DA ÁGUA - SÉRIES A e B	29
2.1 Série A - Planejamento, Gestão e Articulação Institucional	29
2.2 Série B - Gerenciamento da Demanda	30
3. CONTEÚDO BÁSICO DOS DTA RELATIVOS À CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DA ÁGUA NOS SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO - SÉRIES C e D	33
3.1 Série C - Conservação de Água nos Sistemas Públicos de Abastecimento: diretrizes gerais	33
3.2 Série D - Conservação de Água nos Sistemas Públicos de Abastecimento: diretrizes específicas	34
4. CONTEÚDO BÁSICO DOS DTA RELATIVOS À CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DA ÁGUA NOS SISTEMAS PREDIAIS - SÉRIES E e F	37
4.1 Série E - Conservação de Água nos Sistemas Prediais: diretrizes gerais	37
4.2 Série F - Conservação de Água nos Sistemas Prediais: diretrizes específicas	38
5. INTEGRAÇÃO DO PNCD COM OS PROGRAMAS E PROJETOS DA SEPURB	39
5.1 Incorporação de Medidas de Combate ao Desperdício de Água em Planos Regionais e Locais de Conservação e Uso Racional	39
5.2 Componentes de Integração dos Programas e Projetos com o PNCD	40
5.3 Possíveis Incentivos para Incorporação das Medidas	41
6. PERSPECTIVAS DE INCORPORAÇÃO DOS COMPONENTES DO PNCD NA PRÁTICA DOS SERVIÇOS NO BRASIL	43
6.1 Diferentes Agentes, Distintas Motivações	43
6.2 Perspectivas de Distribuição de Responsabilidades em um Quadro de Regulação Independente dos Serviços	46

PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA - PNCD

A criação do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água - PNCD -, na esfera federal, vem ao encontro de uma antiga demanda do Setor Saneamento, delineada desde início da década de 1980 e sistematizada no “Seminário Internacional sobre Economia de Água de Abastecimento Público” (anais publicados em 1986). O evento foi promovido pela então Secretaria de Saneamento do MDU, em articulação com o BNH e executado pelo IPT em colaboração com a USP, apoiados pela ABES, pela ASFAMAS e outras entidades do Setor. O objetivo de articulação em âmbito nacional foi na época frustrado pelo fechamento do BNH, associado a um profundo desgaste da organização institucional do saneamento básico no nível federal. No entanto, algumas iniciativas associadas àquele esforço permaneceram, especialmente na linha de pesquisa em componentes de baixo consumo de água, mediante parcerias entre instituições de pesquisa e fabricantes de aparelhos e equipamentos sanitários.

Em 1994, os estudos que deram origem à série “Modernização do Setor Saneamento” (MPO/IPEA, 1995 a 1998 - 15 volumes) apontaram enfaticamente para a necessidade de se incorporar - no âmbito federal - a coordenação de políticas e programas voltados à conservação e ao uso racional da água de abastecimento público. Em abril de 1997, em articulação com o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e com o Ministério das Minas e Energia, o Ministério do Planejamento e Orçamento - por meio do Departamento de Saneamento da SEPURB - finalmente instituiu na esfera federal um programa de conservação e uso racional da água de abastecimento público. Trata-se, portanto, de um projeto de longa maturação, que sofreu os percalços de prolongado período de abandono e que merece ser implementado com todo o cuidado, evitando a saída fácil da adoção irrefletida de soluções isoladas como se fossem respostas universais, por mais eficientes que estas possam se ter mostrado em casos específicos.

Na ocasião foram firmados protocolos de cooperação com entidades civis alinhadas com os objetivos do Programa e, em setembro do mesmo ano, foi celebrado um primeiro convênio com a Fundação para Pesquisa Ambiental - FUPAM -, vinculada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. O convênio teve como escopo a realização de estudos especializados e a organização de um conjunto de Documentos Técnicos de Apoio - DTA - às atividades do Programa, nas áreas de planejamento das ações de conservação, de tecnologia dos sistemas públicos de abastecimento de água e de tecnologia dos sistemas prediais de água e esgoto.

O Programa tem por objetivo geral promover o uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas. Tem por objetivos específicos definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

Os 16 DTA - postos em discussão após a primeira rodada de consulta que se seguiu à Fase I do PNCD - refletem a retomada de estudos abrangentes na área e não devem ser vistos como peças acabadas de um programa burocrático. A inclusão do componente “Tecnologia dos Sistemas Públicos” incorpora parte do conteúdo de programas passados de melhoria operacional em controle de perdas no âmbito da conservação urbana de água. Esses conteúdos são agora associados a uma vi-

são mais ampla de combate ao desperdício, segundo a qual o objetivo de maior eficiência no uso da água é buscado em todas as fases de seu ciclo de utilização, desde a captação até o consumo final.

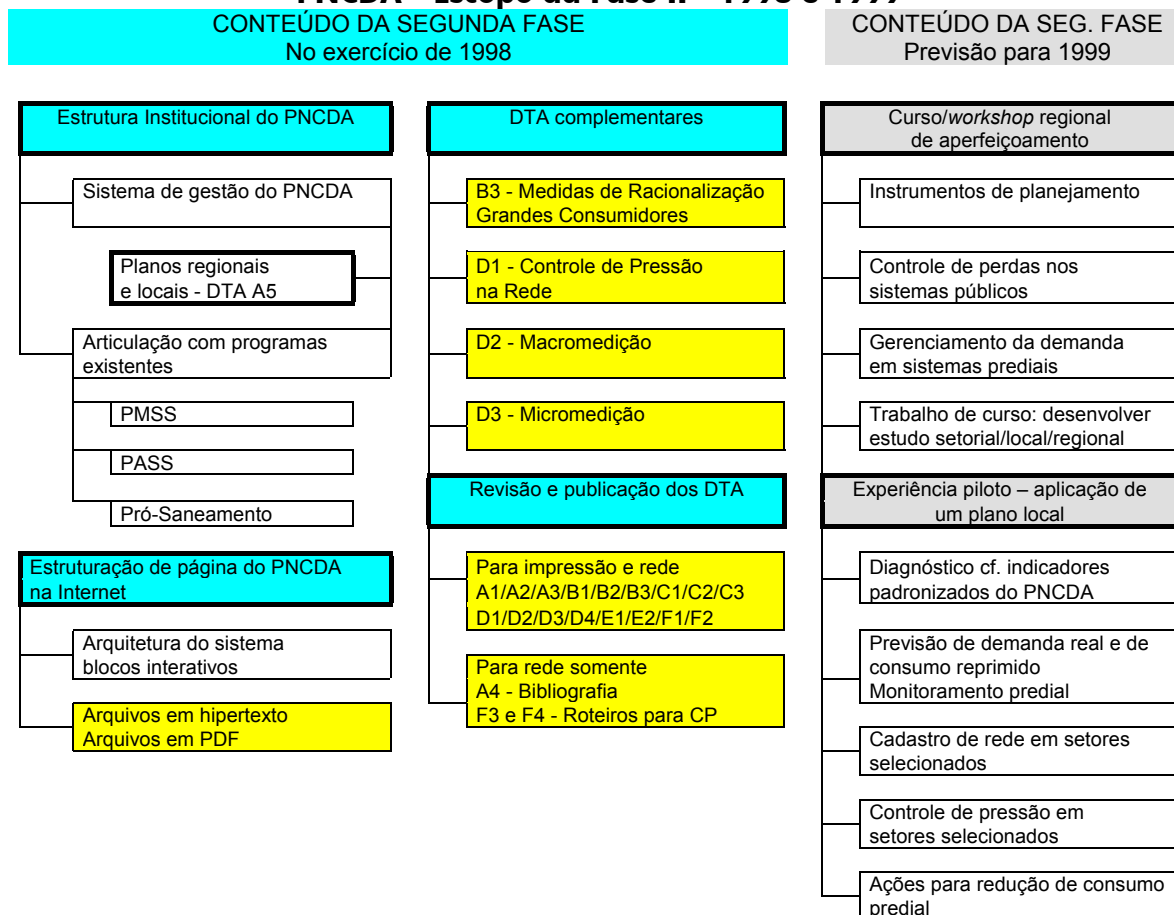
A Fase II do Programa, em 1998, inclui a produção de mais 4 DTA, sua publicação e a implantação de um sistema de acesso via Internet. Os escopos das fases até agora definidas como objetos de convênio são esquematizados nas figuras I e II, a seguir.

FIGURA I
PNCDA - Escopo da Fase I - 1997
CONTEÚDO DA PRIMEIRA FASE
Documentos Técnicos de Apoio – DTA

Planejamento e Gestão Gerenciamento da Demanda	Conservação nos Sistemas Públicos	Conservação nos Sistemas Prediais
A1 - Apresentação do Programa	C1 - Recomendações Gerais e Normas de Referência	E1 - Caracterização/Monitor. do Consumo
A2 - Indicadores de Perdas nos SAA	C2 - Panorama dos Sistemas no País	E2 - Normalização/Qualidade
A3 - Caracterização da Demanda Urbana de Água	C3 - Elementos para Planejamento	F1 - Tecnologias Poupadoras
A4 - Bibliografia Anotada	D1 - Controle de Pressão na Rede	F2 - Produtos Poupadores: Fichas Técnicas
B1 - Elementos de Análise Econômica (Predial)	D2 - Macromedicação	F3* - Códigos Prática (roteiro) Instalações AF/AQ
B2 - Campanhas de Educação Pública	D3 - Micromedicação	F4* - Códigos Prática (roteiro) Ramais Prediais
B3 - Medidas de Racionalização Grandes Consumidores	D4 - Redução de Perdas e Trat. de Lodo em ETA	(*) Depois consolidados em DTA único para CP.

Obs.: Na Fase I os DTA B3, D1, D2 e D3 foram apenas conceituados, sem emissão de texto base.

FIGURA II
PNCDA - Escopo da Fase II - 1998 e 1999



Maria Emilia Rocha Mello de Azevedo
 Secretária de Política Urbana do MPO

Dilma Seli Pena Pereira
 Diretora de Saneamento da SEPURB/MPO

DTA – DOCUMENTO TÉCNICO DE APOIO A1
APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA

INTRODUÇÃO

Este Documento Técnico de Apoio destina-se a apresentar a estratégia geral do Programa e a descrever resumidamente o conteúdo dos documentos técnicos emitidos no âmbito das três áreas principais de atuação do PNCDA, quais sejam: (i) planejamento, gestão e articulação institucional das ações de conservação e uso racional da água; (ii) conservação da água nos sistemas públicos de abastecimento; e (iii) conservação da água nos sistemas prediais.

As diferentes medidas de conservação da água relacionam-se a um processo progressivo de implantação, no qual são definidos os níveis básico, intermediário e avançado correspondentes a cada linha de ação definida por grupo de medidas. O conceito geral de progressividade foi definido à semelhança do recomendado pelas recentes diretrizes da *Environmental Protection Agency* - EPA - para programas de conservação da água nos EUA¹. No entanto, os critérios de enquadramento e os conteúdos das ações correspondentes refletem o estado da arte da conservação e do uso racional da água no Brasil, pesquisado junto a mais de 40 serviços brasileiros de diferentes portes e com a colaboração das entidades representativas do Setor.

Na estruturação institucional das ações abrangidas pelo PNCDA são trabalhados os pontos de vista do interesse público, da concessionária e do consumidor, destacando-se suas linhas de convergência e de divergência. É proposta uma estrutura organizacional suficientemente flexível para dar conta das especificidades e dos conflitos que inevitavelmente emergem das ações de conservação em geral, com ênfase no papel dos planos regionais e dos códigos de prática como instrumentos preferenciais de planejamento de ações integradas e de normalização técnica, esta última em articulação com programas de qualidade que incluam produtos e processos poupadores de água. São definidas áreas de competência normativa e ações prioritárias no âmbito da Coordenação Nacional do Programa, para apoio à execução de planos regionais e locais de conservação e uso racional da água. Nestes planos se prevê um avanço substantivo na integração entre objetivos de conservação no uso urbano com o planejamento de aproveitamentos múltiplos dos recursos hídricos, mediante articulação institucional adequada com as unidades de gestão integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SNGRH.

Conforme exposto na descrição geral do Programa, os conteúdos técnicos dos DTA, resumidamente descritos nos capítulos 2 a 4 do presente documento, embora correspondam às grandes linhas de ação previstas e relacionados a medidas específicas, não são ordenados segundo uma seqüência rígida de implantação. As seqüências de implantação ideais devem ser definidas caso a caso, de acordo com a situação local e com os princípios de progressividade aplicáveis segundo a natureza de cada medida.

As ações de apoio direto do PNCDA a serviços de saneamento são previstas no âmbito dos componentes de desenvolvimento institucional e operacional dos programas correntes de apoio federal ao saneamento, em especial o PASS, o Pró-Saneamento e o PMSS II. As interações e incentivos possíveis são descritos no Capítulo 5 deste DTA. No capítulo 6 são apontadas as perspectivas de médio e longo prazos do Programa.

¹ U.S. Environmental Protection Agency. *Water Conservation Plan Guidelines*. August 6, 1998. PDF at <http://www.epa.gov/owm>.

1. OBJETIVOS E ESTRATÉGIA DO PNCD

Este capítulo trata da relação entre os conteúdos dos trabalhos técnicos realizados e programados no âmbito do PNCD com as linhas de ação e medidas específicas aplicáveis em cada localidade, região ou serviço com vistas ao combate ao desperdício de água. As diretrizes e os parâmetros aqui conceituados devem orientar tanto a elaboração de planos regionais e locais de conservação e uso racional da água como o enquadramento de medidas específicas de combate ao desperdício nos componentes de desenvolvimento institucional das linhas federais de crédito ao saneamento básico.

As medidas são organizadas em uma escala progressiva de complexidade e de custos marginais prováveis. Como orientação geral, os investimentos para ampliação de capacidade de oferta de água apenas serão apoiados pelas linhas federais de crédito quando esgotados os recursos de conservação em linha crescente de complexidade, até atingir o custo marginal da expansão.

1.1 Objetivos da Política Nacional de Saneamento

A Política Nacional de Saneamento tem como objetivo geral a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, coleta, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários e dos resíduos sólidos urbanos. O acesso universal pressupõe a garantia do fornecimento dos serviços no nível da demanda essencial, bem como o cumprimento dos padrões de qualidade compatíveis com a manutenção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e o atendimento adequado aos direitos dos consumidores. Com base no desempenho recente do Setor e nas perspectivas concretas de mudanças que viabilizem os investimentos necessários, manteve-se como horizonte de tempo o ano 2010.

Enquanto instrumento da Política Nacional de Saneamento, o PNCD subordina-se ao objetivo geral daquela. As ações específicas de combate ao desperdício têm na universalização do acesso aos serviços o principal objetivo e mais importante benefício a ser contabilizado nas análises de benefícios e custos. Não se trata simplesmente de ações voltadas à melhoria de eficiência econômica dos serviços, mas à recuperação de vazões em benefício da universalização.

1.2 Objetivos do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água

O Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água tem por objetivo geral promover o uso racional da água para abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, resultando na melhor produtividade dos ativos existentes e na postergação de parte dos investimentos para a expansão dos sistemas. Este objetivo será perseguido a partir de um conhecimento aprofundado das reais capacidades de oferta de água em diferentes regiões do país, cotejadas com os custos das medidas voltadas ao controle dos desperdícios.

São objetivos específicos do Programa:

- I) promover a produção de informações técnicas confiáveis para o conhecimento da oferta, da demanda e da eficiência no uso da água de abastecimento urbano;
- II) apoiar o planejamento de ações integradas de conservação e uso racional da água em sistemas municipais, metropolitanos e regionais de abastecimento, incluindo componentes de gestão de demanda (residencial e não residencial), de melhoria operacional no abastecimento e de uso racional da água nos sistemas prediais;

- III) apoiar os serviços de saneamento básico no manejo de cadastros técnicos e operacionais com vistas à redução nos volumes de águas não faturadas;
- IV) apoiar os serviços de saneamento básico na melhoria operacional voltada à redução de perdas físicas e não físicas, notadamente em macromedicação, micromedicação, controle de pressão na rede e redução de consumos operacionais na produção e distribuição de água;
- V) promover o desenvolvimento tecnológico de componentes e equipamentos de baixo consumo de água para uso predial, inclusive normalização técnica, códigos de prática e capacitação laboratorial;
- VI) apoiar os programas de gestão da qualidade aplicados a produtos e processos que envolvam conservação e uso racional da água nos sistemas público e prediais.

1.3 Características da Ação Federal/Estrutura Institucional do PNCD

Enquanto programa nacional, coordenado no âmbito da administração pública federal, o PNCD centra as suas principais ações em linhas de capacitação, assistência técnica e desenvolvimento institucional. As ações diretas de gestão da oferta e da demanda de água são de competência das esferas estadual e municipal, em articulação com entidades públicas e privadas envolvidas no abastecimento de água, desde a captação até o consumo final.

São agentes principais na articulação de planos regionais ou locais de combate ao desperdício de água:

- I) os governos estaduais, as prefeituras municipais e as entidades regionais (região metropolitana, aglomeração urbana, microrregião), dependendo da abrangência geográfica do plano;
- II) as entidades reguladoras - estaduais ou municipais - dos serviços de saneamento básico, de acordo com a abrangência do plano;
- III) as entidades de gestão de recursos hídricos, compreendendo as unidades incluídas no plano;
- IV) as entidades prestadoras de serviço de saneamento básico na região ou localidades abrangidas;
- V) as organizações não governamentais com objetivos de interesse social e ambiental envolvidas em ações regionais ou locais afins com os planos de conservação da água;
- VI) a indústria de componentes e equipamentos de saneamento, para os sistemas públicos e prediais;
- VII) as entidades de normalização técnica e gestão da qualidade;
- VIII) as entidades de defesa do consumidor;
- IX) as entidades que congregam os prestadores de serviços e os profissionais da área de saneamento básico, tais como ABES, AESBE e ASSEMAE.

Não existe, nessa lista, uma hierarquia rígida segundo a qual as ações devam ser empreendidas. Qualquer dos agentes relacionados poderá ser parte independente na execução de ações de conservação da água atinentes a suas finalidades. No entanto, sempre que possível os planos regionais ou locais deverão ser integrados por múltiplos agentes de maneira que cada um responda por uma parte definida das ações coordenadas sob o objetivo comum da conservação de água.

Qualquer plano de conservação de água, para ser eficaz, deve ter uma base territorial clara. São poucas as medidas de conservação que podem ser aplicadas com igual eficácia em diferentes regiões

e localidades. É necessária a cooperação ativa das entidades de bacia e das autoridades municipais para que vários dos componentes dos planos de conservação tenham sucesso, e essas entidades e autoridades caracterizam-se por atuarem em jurisdições bem definidas no território. Os serviços de saneamento básico também caracterizam-se por uma base territorial bem definida. Seria pouco eficaz, nessa perspectiva, a ação direta empreendida pela União com vistas à conservação da água, a menos daquela aplicada sobre seus próprios programas.

O esquema a seguir resume os principais fluxos de componentes de apoio e agentes participantes dos planos regionais de combate ao desperdício de água.

Fica claro, no fluxo esquematizado, a estrutura predominantemente descentralizada das ações de combate ao desperdício de água. A linha principal de ações do Programa é definida em direção a um sistema integrado de apoio técnico a planos regionais e locais, disseminado por meio do sistema de informações a ser disponibilizado em *site* na Internet e alimentado pelos DTA, normas e códigos produzidos sob coordenação do PNCDA.

Os principais componentes de apoio técnico são relacionados na porção inferior direita do quadro e incluem as medidas específicas descritas a seguir.

Produção de informações operacionais. Diz respeito a medidas direta ou indiretamente voltadas à melhoria de confiabilidade dos indicadores operacionais de interesse para a conservação e o uso racional da água. Essa linha de apoio é articulada com o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Os indicadores e informações que os compõem, assim como os respectivos critérios de confiabilidade, são definidos no DTA A2.

Previsão de demanda. A qualidade da previsão de demanda é pré-requisito para o planejamento e para a avaliação de eficácia das medidas de conservação e combate ao desperdício de água. Medidas com efeitos de longo prazo voltadas a ampliar a oferta relativa dos sistemas são apenas adequadamente planejadas do ponto de vista de seus benefícios líquidos se apoiadas em previsões seguras de demanda. No DTA A3 são descritos métodos correspondentes a níveis crescentes de precisão, que correspondem em uma escala também crescente de dificuldade e de necessidade de informações específicas. No nível mais alto de dificuldade estão os modelos que estimam a sensibilidade da demanda à variação de preço da água de abastecimento, que implicam a necessidade de complexos levantamentos e processamentos locais.

Gestão integrada de recursos. Diz respeito a planos regionais e locais de combate ao desperdício de água, articulados com uma visão mais ampla de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos. Os critérios de planejamento e articulação institucional aplicáveis à estruturação de planos regionais e locais são objeto de um DTA ainda em fase preliminar de elaboração - o A5 -, que deverá ser publicado após a realização de experiência piloto prevista para o exercício de 1999.

Gestão da demanda residencial e não residencial. Este componente envolve conteúdos técnicos e gerenciais trabalhados em mais de um dos DTA publicados. É considerada gestão da demanda toda e qualquer medida voltada a reduzir o consumo final dos usuários do sistema, sem prejuízo dos atributos de higiene e conforto dos sistemas originais. Essa redução pode ser buscada mediante mudanças de hábitos de uso da água ou mediante a adoção de aparelhos e equipamentos poupadores. As mudanças de hábito podem ser divididas entre as que se baseiam apenas na educação ou conscientização dos usuários, e as que se baseiam na mudança de hábito por força de estímulos ou desestímulos definidos no âmbito da política tarifária. Quanto à adoção de aparelhos poupadores, esta medida também se divide entre a adoção auto-estimulada e a externamente incentivada, por meio de subsídios à substituição. Um plano de gestão de demanda deve combinar diferentes medidas entre as citadas. Por isso não se aplicaria - na estrutura dos DTA publicados ou planejados - a organização de um único documento que pretendesse dar conta de todo esse universo. As principais ações voltadas exclusivamente à gestão da demanda estão agrupadas nos DTA da série B, inclusive grandes consumidores não residenciais. Mas a gestão de demanda é um processo complexo que corta, horizontalmente, conteúdos de vários DTA: A3, A5, série B (completa), E1, F1 e F2.

Manejo de cadastros. As medidas que integram este componente são relativas à gestão integrada de cadastros comerciais e operacionais, aplicando técnicas de levantamento e registro de informações com diferentes níveis de sofisticação. Estes níveis variam desde a simples compatibilização dos cadastros comercial e operacional até o gerenciamento de bases digitalizadas de informações geográficas integradas a sistemas telecomandados de aquisição de dados operacionais. Os procedimentos envolvidos nessas medidas são contemplados em partes dos DTA C1 e C3.

Macromedição e micromedição. Estes sistemas são decisivos na confiabilidade de informações geradas segundo as diretrizes gerais definidas nos DTA A2 e A3 assim como para o planejamento de toda e qualquer ação mais sofisticada de combate ao desperdício de água. As diretrizes específicas relativas a macro e micromedição estão contidas respectivamente nos DTA D2 e D3.

Controle de pressão e vazamentos na rede. Este componente diz respeito a medidas preventivas e corretivas de controle de perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água. A necessidade de controle de vazamentos e as magnitudes de perdas atribuídas a pressões excessivas são abordadas, de um ponto de vista geral, nos DTA da série C. Nos casos de redes existentes contrapõem-se as alternativas de substituição parcial das tubulações e de diminuição das pressões de serviço, uma vez que as perdas são dependentes tanto das dimensões dos orifícios como das pressões. A decisão sobre uma ou outra alternativa ou sobre a combinação de ambas depende da expectativa de benefício líquido associada a cada uma delas. Os procedimentos específicos de controle de pressão, variando desde a setorização tradicional até o uso de sistemas telecomandados de válvulas redutoras de pressão são objeto do DTA D1. Naquele DTA também são comentadas as principais características de programas avançados de cálculo de custos e benefícios, para a análise de viabilidade das subalternativas.

Redução do consumo operacional. Este componente corresponde a medidas de redução de consumo operacional enfocadas sob dois pontos de vista: (i) das vazões excedentes ao necessário para desinfecção, teste de estanqueidade, lavagem de filtro e outros; e (ii) das vazões que, embora não excedentes ao necessário para o processo considerado, sejam passíveis de redução mediante a adoção de novos processos. Essas medidas são conceituadas, em linhas gerais, nos DTA da série C e de forma específica relativamente a consumo nas ETA, no DTA D4.

Sistemas prediais - aparelhos. Este componente se refere à tecnologia de aparelhos e equipamentos dos sistemas prediais, incluindo desde o desenvolvimento de produtos e processos até os métodos de monitoramento e ensaio de desempenho aplicáveis. Os aparelhos e equipamentos são enfocados para cada unidade e para sua inserção no conjunto da instalação predial, tendo em vista a avaliação de desempenho em condições de uso real. Os aspectos de desenvolvimento tecnológico e avaliação de aparelhos e equipamentos de baixo consumo são abordados nos DTA E1, F1 e F2.

Sistemas prediais - gestão da qualidade. O objetivo específico das ações que integram este componente é a incorporação de exigências de uso eficiente da água entre os requisitos de desempenho que integram os parâmetros de avaliação e certificação de qualidade de produtos e processos dos sistemas prediais. Destaca-se, nesse sentido, o desenvolvimento e a adoção de códigos de prática que incorporem o uso eficiente da água. Esses assuntos são abordados nos DTA E2 e F3.

1.4 Principais Conteúdos do Programa

Os principais conteúdos de capacitação, apoio técnico e desenvolvimento institucional que podem ser objeto de cooperação intergovernamental no âmbito do PNCD são aqueles definidos nos DTA do Programa. Os DTA são organizados por assunto e cada um deles aborda os respectivos conteúdos em uma escala crescente de complexidade. Nessa escala admite-se que as medidas e procedimentos mais básicos sejam adotados por todos os serviços, de qualquer porte, a despeito de possíveis limitações operacionais que deverão ser corrigidas. No entanto, ao avançar o entendimento dos assuntos abordados, alguns dos DTA poderão tratar de medidas ou procedimentos apenas aplicáveis nos casos de programas mais complexos envolvendo grandes sistemas e fortes interações institucionais.

Os DTA são organizados a partir de três grandes linhas: (i) planejamento, gestão e articulação institucional das ações de conservação e uso racional da água; (ii) conservação da água nos sistemas públicos de abastecimento; (iii) conservação da água nos sistemas prediais. Os DTA produzidos nas duas primeiras fases do Programa (1997 e 1998) são os que seguem.

A. Planejamento e Gestão e Articulação Institucional das Ações de Conservação e uso Racional da Água

1. Apresentação do Programa
2. Indicadores de Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água
3. Caracterização da Demanda Urbana de Água
4. Conservação e Combate ao Desperdício de Água. Bibliografia Anotada
5. Planos Regionais e Locais de Conservação da Água de Uso Urbano. Diretrizes

B. Gerenciamento da Demanda

1. Elementos de Análise Econômica Relativos ao Consumo Predial
2. Subsídios às Campanhas de Educação Pública Voltadas à Economia de Água
3. Medidas de Racionalização do Uso da Água para Grandes Consumidores

C. Conservação de Água nos Sistemas Públicos de Abastecimento – Diretrizes Gerais

1. Recomendações Gerais e Normas de Referência para Controle de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento

2. Panorama dos Sistemas Públicos de Abastecimento no País
3. Medidas de Redução de Perdas – Elementos para Planejamento

D. Conservação de Água nos Sistemas Públicos de Abastecimento – Diretrizes Específicas

1. Controle de Pressão na Rede
2. Macromedição
3. Micromedição
4. Redução de Perdas e Tratamento de Lodo em ETA

E. Conservação de Água nos Sistemas Prediais – Diretrizes Gerais

1. Caracterização e Monitoramento do Consumo Predial de Água
2. Normalização e Qualidade dos Sistemas Prediais de Água

F. Conservação de Água nos Sistemas Prediais – Diretrizes Específicas

1. Tecnologias Poupadoras de Água nos Sistemas Prediais
2. Produtos Poupadores de Água nos Sistemas Prediais. Fichas Técnicas Padronizadas
3. Roteiros para a Elaboração de Códigos de Prática para Sistemas Prediais.

A divisão de assuntos e a formação de grupos de DTA é a que melhor reflete as especialidades técnicas e acadêmicas de conhecimento envolvidas. No entanto, essa organização não foi proposta com a finalidade de estabelecer uma seqüência rígida de ações. As ações pertinentes a programas e sub-programas de conservação e uso racional da água podem ser de diferentes naturezas e corresponder a diferentes escalas de abrangência geográfica. Dependendo dessa combinação, os DTA serão referências de apoio para partes específicas dos programas, de acordo com as ações previstas. Mas eles não devem ser utilizados como manuais de planejamento e definição de seqüência de operações, a menos que este seja o assunto explicitamente tratado (como nos casos dos DTA A5, B3 e C3). O planejamento e o fluxo de operações pertinentes a cada caso deve ser definido no âmbito de cada plano específico.

1.5 A Natureza das Medidas

As medidas de conservação e uso racional da água podem ser classificadas segundo diferentes pontos de vista. Esquemáticamente, as principais classes de medidas dizem respeito a:

→ função

- estrutural
- não estrutural

→ caráter

- ativa
- passiva

→ grupo de interesse

- gestão da oferta
- gestão da demanda

→ inserção no ciclo da água

- conservação de água bruta na bacia
- conservação no sistema público de abastecimento
- conservação nos sistemas prediais.

Não há interesse prático em se classificar exaustivamente cada medida ou linha de ação a ser adotada. No entanto, é necessário ter presente algumas características marcantes dessas categorias no que se refere a suas finalidades específicas, de maneira a não se criarem falsas expectativas e a avaliar corretamente o desempenho de cada medida adotada.

São medidas estruturais aquelas que modificam as características tecnológicas dos sistemas mediante obras e/ou equipamentos com horizonte de eficácia correspondente à vida útil remanescente. São medidas não estruturais aquelas que atuam sobre as condições de trabalho do sistema, sem alterar significativamente suas especificações anteriores e são, de maneira geral, reversíveis ou temporárias.

Na engenharia hidráulica e sanitária são reconhecidamente estruturais medidas como a ampliação de capacidade de estações de tratamento e redes de adução. No plano das medidas não estruturais se incluem as voltadas à redução de consumo, em geral. Do ponto de vista do gestor da oferta este enfoque é satisfatório e delimita corretamente seus horizontes de planejamento para a execução de obras de ampliação. No entanto, quando aplicado à gestão de programas e planos mais abrangentes de conservação, o mesmo enfoque é impreciso. As medidas para redução de demanda, elas mesmas, podem ser estruturais ou não. Por exemplo, a instalação de um componente predial de baixo consumo - chuveiro, bacia sanitária - é estrutural do ponto de vista do sistema predial, embora não o seja do ponto de vista do sistema público de abastecimento. No âmbito das medidas de conservação e uso racional da água que integram o escopo do PNCD, será sempre adotado o conceito mais amplo de função, de acordo com o caráter modificador e definitivo da medida com respeito ao sistema em que se insere: são consideradas estruturais todas as medidas que tragam alteração permanente à estrutura tecnológica e funcional dos sistemas em que se inserem, independentemente de serem ou não assim consideradas sob a ótica dos sistemas mais abrangentes.

O caráter ativo ou passivo de uma medida refere-se a que agentes controlam sua efetiva observância. São ativas todas as medidas passíveis de controle unilateral por parte dos agentes que a promovem, sejam elas estruturais ou não. Por exemplo, uma ação de manejo operacional no sistema adutor, embora não envolva uma mudança estrutural no sistema, é uma medida ativa, porque sua execução e sua suspensão são controladas pelo agente. O mesmo se pode dizer da maioria das medidas estruturais, em qualquer parte do sistema. Uma medida passiva caracteriza-se pelo fato de que sua observância ou não independe do agente que a promove. É o caso das campanhas de educação, das estruturas tarifárias crescentes e outras cujo sucesso vincula-se a uma expectativa de resposta da parte de outros agentes - os usuários - que não os promotores. O interesse prático dessa distinção está em que sobre as medidas ativas pode-se estabelecer e aferir com razoável segurança parâmetros quantitativos de eficácia, enquanto com respeito às passivas, as respostas obtidas podem sempre ser associadas a ocorrências outras que não as medidas em si mesmas. Essa característica faz com que as medidas

passivas sejam de difícil tratamento em análises benefício/custo, posto que enquanto seus custos são claros e tangíveis, seus benefícios são de difícil mensuração e, em alguns casos, intangíveis.

O enquadramento em ações de gestão da oferta ou da demanda é, para a maioria das medidas, bastante claro e sem ambigüidades. No planejamento estratégico de planos e programas mais sofisticados há interesse em discriminar os segmentos específicos de oferta e de demanda a que se refere cada medida. No âmbito da oferta, se à disponibilidade de água bruta e - conforme o caso - em que mananciais, ou se à oferta de água tratada no sistema de abastecimento. No âmbito da demanda, se à demanda residencial - estratificada em faixas - ou se à demanda não residencial, considerados separadamente os consumidores comerciais, institucionais e industriais, também estratificados. A distinção mais detalhada aplica-se apenas a programas de grande porte e que já tenham esgotado todo o potencial de medidas mais simples e de validade geral.

As medidas de conservação de água bruta na bacia, de água tratada no sistema de abastecimento e de água tratada nos sistemas prediais envolvem diferenciações técnicas e econômicas entre si. As primeiras dizem respeito a um objetivo ambiental de médio a longo prazo, cujos benefícios não são imediatamente realizáveis por cada usuário ou mesmo por cada sistema urbano abrangido. A cobrança pelo uso da água bruta trará um estímulo ao uso comedido da parte de cada sistema usuário da mesma bacia, o que até então não ocorria. Isoladamente, cada tomador de água do sistema natural tenderia a agir como um condômino não controlado, defendendo primeiramente seu interesse mais imediato em captar cada vez mais. Já as medidas de conservação no sistema de abastecimento são bastante ricas em potencial motivação interna para os prestadores de serviços, uma vez que estes podem auferir benefícios imediatos e tangíveis de sua aplicação. As reduções de perdas físicas e não físicas nos sistemas de produção e distribuição atendem ao duplo objetivo de melhoria de eficiência no uso da água e de maior rentabilidade do serviço. Finalmente, as medidas de conservação e uso racional nos sistemas prediais dependem de uma convergência mais complexa de objetivos e motivações. O apelo à economia na conta de água é bastante limitado ante a baixa elasticidade de demanda da água em relação a várias condições sociais e culturais e em face do relativamente baixo valor da conta de água no conjunto das despesas domésticas correntes. Para que sejam eficazes, essas medidas precisam ser associadas a outros objetivos - ambientais ou circunstanciais dos próprios prestadores de serviços - caracterizando um esforço comum de conservação.

Como já mencionado, o enquadramento completo de cada medida nas categorias descritas não tem grande interesse prático. É preciso, porém, ter em mente as características principais de cada uma delas, para delinear objetivos específicos e parâmetros de avaliação de eficácia condizentes com a natureza da medida adotada.

1.6 O Âmbito das Ações

As ações de combate ao desperdício organizam-se, fundamentalmente, em três âmbitos: (i) dos sistemas de recursos hídricos, no que diz respeito à conservação e ao uso racional da água bruta; (ii) dos sistemas públicos de abastecimento de água, no que se refere à eficiência no uso da água desde a captação até a entrega ao consumidor final; (iii) dos sistemas prediais, no tocante ao uso racional da água entregue pelo serviço, de maneira a que não se gaste mais do que o necessário.

No âmbito da conservação de água bruta, as ações do Programa são centradas no máximo aproveitamento das vazões ofertadas para uso urbano. Essas ações podem, em sua forma mais simples, contemplar a eficiência na captação e no balanço hídrico do serviço de abastecimento urbano, ou, em sua forma mais complexa, compor planos integrados de gestão de recursos hídricos, incluindo

medidas abrangentes de gestão da demanda e de proteção a mananciais. Em qualquer dos casos, o limite de atuação deste Programa é o uso urbano da água. O escopo do PNCDA não inclui conservação da água para usos não urbanos, como irrigação, aproveitamento energético ou navegação, ainda que em grandes programas integrados as ações possam ser articuladas.

No âmbito dos sistemas públicos de abastecimento, as ações do Programa concentram-se na redução de perdas físicas e não físicas, sempre que estas tenham benefício líquido positivo. Estas ações tanto podem ser parte de programas regionais integrados como objeto de apoio direto a serviços, dentro das linhas de desenvolvimento institucional e operacional dos programas PASS, PMSS e Pró-Saneamento. As metas específicas serão fixadas em cada caso, de acordo com os critérios de progressividade das ações definidos no PNCDA (ver item 1.7) e integração, quando cabível, os respectivos acordos de melhoria operacional.

No âmbito dos sistemas prediais, as ações dizem respeito tanto à melhoria do conjunto das instalações de água e esgoto, como a componentes chave no consumo predial. Essas ações envolvem participação ativa de fabricantes de componentes e aparelhos poupadores, organizados em torno de sub-programas específicos de normalização técnica e qualidade industrial. A experiência mostra que a maior eficácia das tecnologias de uso racional da água nos sistemas prediais se dá quando associadas a medidas passivas de gestão da demanda. Estas incluem tanto componentes de conscientização e educação dirigida como o uso da estrutura tarifária com finalidade de inibição do consumo.

1.7 A Progressividade das Ações

Em qualquer dos âmbitos de ação definidos e para as diferentes medidas de natureza ativa ou passiva, estrutural ou não estrutural, de gestão de oferta ou de demanda, aplica-se um critério de progressividade de acordo com a complexidade dos problemas a enfrentar e com o estágio de progresso já atingido no sistema considerado.

As recentes diretrizes da *Environmental Protection Agency* - EPA - (1998), dos Estados Unidos, relativas a programas de conservação de água naquele país, contemplam um critério de progressividade associado ao porte dos sistemas. São propostas ações básicas para: sistemas que atendam entre 3.300 e 10.000 habitantes; ações intermediárias para sistemas que atendam entre mais de 10.000 até 100.000 habitantes e ações avançadas para sistemas que atendam a mais de 100.000 habitantes. O critério é flexível para cima, recomendando que serviços de pequeno porte que enfrentem problemas graves de escassez ou perspectivas de aumento acentuado de demanda adotem medidas mais avançadas que o nível de enquadramento original.

No caso do Brasil, não é suficiente um único critério de flexibilidade para padrões mais altos. É preciso também levar em conta os casos de sistemas que, embora atendendo a grandes contingentes populacionais, não têm condições operacionais que permitam empreender com eficiência as ações mais avançadas. O porte do sistema é uma variável importante na definição da progressividade, mas para a realidade brasileira não deve ser a única e nem a principal.

Mais importante que o porte do serviço são a complexidade do sistema urbano-ambiental em que se insere e sua capacidade de absorver os benefícios potenciais de medidas mais sofisticadas. Essa capacidade de absorção de benefícios associa-se a duas pré-condições: (i) o custo marginal das novas vazões ofertadas para o sistema considerado; e (ii) o pleno e eficaz emprego das medidas menos sofisticadas que antecedem a mais sofisticada de mesma natureza, em uma escala cumulativa.

No box a seguir é apresentado o caso de Seattle como exemplo de relação entre o custo marginal da água e as medidas mais sofisticadas de conservação em uma escala progressiva.

A entidade reguladora dos serviços de água de Seattle e a autoridade regional de recursos hídricos, em um programa cooperado de conservação, estudaram para aquela região quatro níveis de “pacotes” de medidas de conservação tecnicamente possíveis, sendo dois deles associados a metas de conservação sobre volumes demandados, um associado à viabilidade econômica e um associado à viabilidade técnica. São eles:

- conservação de 5% dos volumes demandados até 2020;
- conservação de 10% dos volumes demandados até 2020;
- conservação economicamente viável com base nos custos marginais de produção de água na região (correspondente a 16% dos volumes demandados);
- conservação máxima tecnicamente viável (correspondente a 22% dos volumes demandados).

Os custos marginais das medidas de conservação são crescentes, em função da sofisticação e da dificuldade técnica progressiva, conforme disposto na tabela a seguir.

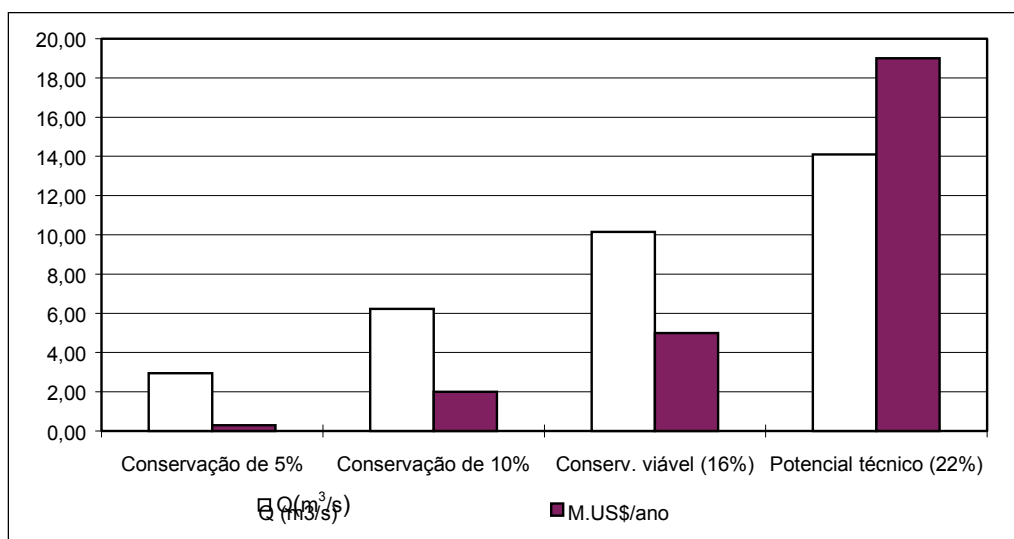
Seattle. Custos de Conservação por Alcance das Medidas

Alcance das medidas	Q (m ³ /s)	Milhões US\$/ano	Custo Médio (US\$/m ³)	Custo Marginal (US\$/m ³)
Conservação de 5%	2.95	0.30	0.12	0.26
Conservação de 10%	6.23	2.00	0.30	0.70
Conserv. viável (16%)	10.16	5.00	0.54	0.84
Potencial técnico (22%)	14.09	19.00	1.36	48.03

Fonte: Seattle Public Utilities, 1998.

O gráfico mostra a relação entre vazões conservadas e os custos anuais equivalentes, refletindo a progressividade de custos marginais.

Seattle. Custo Bruto de Vazões Conservadas



Sendo os custos marginais de produção de novas vazões composto como na tabela a seguir, a definição do terceiro nível de medidas de conservação - as economicamente viáveis - corresponde ao limite em que o custo marginal da conservação atinge o primeiro.

Seattle. Custos Marginais de Novas Ofertas

Componente	US\$/m ³	US\$/ccf *
Produção	0.43	1.22
Adução	0.30	0.84
Distribuição	0.05	0.13
Variável (op.)	0.08	0.22
Total	0.86	2.41

Fonte: Seattle Public Utilities, 1998.

(*) cem pés cúbicos

Observação: Todas as informações comentadas neste box estão disponíveis no relatório *Water Conservation Potential Assessment*, disponível no site da Seattle Public Utilities, www.ci.seattle.wa.us/util. As unidades originais foram transformadas para sistema métrico decimal.

Como as medidas mais sofisticadas envolvem custo marginal mais alto, o risco de gerarem benefícios líquidos negativos é alto. Por isso, na qualificação dos sistemas para aplicação de medidas básicas, intermediárias e avançadas, consideram-se, além do porte, as condições a seguir descritas.

i) *Abrangência do sistema* - no sentido de sua complexidade territorial e institucional, se envolvendo um município ou mais de um, em um complexo urbano regional variado. A abrangência do sistema se define a partir de sua inserção no complexo regional. Não é preciso que o sistema considerado tenha em si mesmo abrangência sobre todo um complexo metropolitano para ser caracterizado como tal. Se for parte do complexo será também considerado de abrangência metropolitana, uma vez que as medidas tomadas sobre ele tendem a ter reflexos sobre todo o sistema maior.

ii) *Agente gestor preferencial*. Em função do anterior, define-se como agentes gestores preferenciais aqueles que tenham jurisdição sobre o complexo urbano regional afetado pelas medidas. Se a área considerada é um município não conurbado, o gestor ideal é o próprio Poder Público municipal, em articulação com seu serviço de água e esgoto. Mas se a área é parte de um complexo regional integrado, é preferível que o plano de conservação de água seja coordenado por um agente com jurisdição sobre todo o complexo - uma agência de bacia ou um regulador metropolitano - do que por vários subsistemas isoladamente. Isto não exclui, porém, que o detalhamento e a operacionalização de medidas de abrangência restrita fiquem a cargo dos gestores locais, em articulação com os regionais, quando for o caso. E também não exclui que, na falta de um plano regional articulado, os municípios integrantes do complexo tomem iniciativas isoladas ou se organizem entre si no sentido de promoverem seus próprios programas de conservação e uso racional da água.

iii) *Condições prévias de eficiência atingida*. Em função do caráter progressivo das medidas de conservação aplicáveis, o enquadramento em um nível mais elevado depende de se ter já aplicado o conjunto de medidas do estágio anterior, e mais, que se tenha atingido um nível adequado de confiabilidade nas informações operacionais correspondentes ao nível das medidas que se pretende aplicar. Isso significa que dentre os vários tipos de medidas que compõem um determinado nível de intervenção, sempre se inicia pelo refinamento da capacidade de produzir e processar informações relativas àquele nível. Esta é uma condição prévia à fixação de metas específicas a atingir com cada medida. Se

assim não for, será impossível acompanhar a eficácia das medidas adotadas e, por conseqüência, corrigi-las quando for o caso.

No quadro a seguir são resumidas as condições que, combinadas, definem o enquadramento adequado dos sistemas nas medidas de nível básico, intermediário e avançado.

Nível	Porte	Abrangência	Agente gestor	Condições prévias de eficiência
Básico	Até 20.000 hab.	Municipal	Qualquer habilitado	-
Intermediário	Acima de 20.000 a 100.000 hab.	Municipal ou regional	Serviço de água Prefeitura Entidade reguladora Entidade regional	Medidas básicas já implantadas Confiabilidade alta nos indicadores de perdas físicas
Avançado	Acima de 100.000 hab.	Regional	Agência de bacia Entidade regional Regulador estadual	Medidas intermediárias implantadas Previsão completa de demanda

Não existe um critério normativo rígido de enquadramento. Em situações de escassez acentuada ou na perspectiva de ampliação acelerada da demanda, é razoável que um sistema seja coberto por medidas de conservação em nível mais avançado que o aplicável na ausência desses agravantes. Também não é necessário que, para um determinado enquadramento, se observem todas as condições esquematizadas no quadro. A mais decisiva, em qualquer caso, é a que diz respeito à efetiva implantação das medidas de nível precedente ao considerado, posto que estas são de caráter cumulativo e tendem a apresentar custos marginais crescentes.

1.8 Quadro-Síntese de Medidas em Níveis Crescentes de Complexidade

No quadro a seguir são apresentadas as principais atividades no âmbito da conservação e uso racional da água nos sistemas públicos e prediais. A ordem das atividades no nível vertical não caracteriza sua precedência, a qual dependerá das condições de cada sistema.

Natureza da Atividade	Nível Básico	Nível Intermediário	Nível Avançado
Produção de informações sobre eficiência do sistema	Indicadores confiáveis de perdas físicas e não físicas combinadas (ANF e ANC)	Indicadores confiáveis de perdas físicas Indicadores de eficiência hídrica dos segmentos	Fatores de ponderação de pressão na rede Indicadores de perda física linear incl. ramais prediais
Previsão de demanda	Valores de consumo <i>per capita</i> estatisticamente controlados	Consumos residenciais monitorados por classe Consumos não residenciais monitorados por tipo	Previsão de demanda integrada com normas e planos urbanísticos Consumos residenciais associados à elasticidade de demanda Modelos de previsão por múltiplas variáveis
Gestão integrada de recursos	Enquadramento em diretrizes regionais /Gestão de Recursos Humanos	Articulação com normas regionais e urbanísticas Articulação com produção de aparelhos poupadores Articulação com conservação de energia e produtos químicos	Planos regionais e locais integrados com usos não urbanos da água Normas restritivas de uso da água Normas de preservação de mananciais Incentivo à produção de aparelhos poupadores Planos conjuntos com áreas de energia e outros recursos

(Continua)

PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA - PNCD

(Continuação)

Natureza da Atividade	Nível Básico	Nível Intermediário	Nível Avançado
Gestão da demanda	Contas explicativas do consumo Campanhas de esclarecimento junto à população diretamente beneficiária de medidas ativas de conservação Grandes consumidores - incentivo à conservação autogerida	Adoção de aparelhos poupadores em novas instalações Campanhas públicas de esclarecimento Campanhas educacionais em escolas isoladas Grandes consumidores – parcerias isoladas Intensificação de progressividade na tarifa	Incentivos diretos à troca de aparelhos Campanhas educacionais na rede escolar Grandes consumidores - ações setoriais Paisagismo poupador de água para parques e jardins Estrutura tarifária baseada em elasticidades medidas
Manejo de cadastros	Cadastramento da rede primária Correção/complementação do cadastro de consumidores	Cadastramento completo da rede de distribuição Integração dos cadastros comercial e operacional Implantação de SIG	Cadastro dos ramais prediais Integração do SIG com aquisição automática de dados operacionais
Macromedição	Macromedição das principais unidades de produção/reservação	Macromedição dos usos públicos Aferição de medidores e unificação de leituras com micromedição	Telemetria Registro contínuo em unidades estratégicas
Micromedição	Implantação de medidores para a maioria das ligações residenciais	Substituição/reparo de medidores antigos ou de capacidade inadequada Micromedição em favelas e similares	Leitura com emissão automática de contas
Deteção e reparo de vazamentos na rede	Deteção e reparo de todos os vazamentos aflorantes Geofonamento nas áreas de maior pressão	Geofonamento de toda a rede Estratégia de reparo para toda a rede	Programa de manutenção preventiva de redes
Controle de pressão na rede	Setorização seletiva Instalação experimental de VRP em zonas de maior pressão	Setorização abrangente Sistema seletivo de VRP	Sistema de válvulas telecomandadas Integração com SCADA Programas avançados de análise B/C
Redução de consumo operacional		Gerenciamento de limpeza e teste de pressão na rede	Redução de consumo em ETA
Sistemas prediais – manutenção e aparelhos poupadores	Monitoramento de consumo predial Reparo de vazamentos Regulagem de válvulas e registros	Adoção de aparelhos poupadores existentes Substituição de aparelhos em instalações públicas Desenvolvimento tecnológico de novos aparelhos poupadores	<i>Programas setoriais de recuperação de sistemas prediais e substituição de aparelhos</i> Revisão de critérios de dimensionamento das instalações Rotinas especiais de manutenção (por setor)
Sistemas prediais - gestão da qualidade de produtos e processos	Normalização técnica - especificações e métodos de ensaio Programas isolados de melhoria de qualidade Calibração de ensaios laboratoriais	Certificação de aparelhos poupadores Laboratório institucional Programas setoriais de qualidade	Programas intersetoriais de qualidade

2. CONTEÚDO BÁSICO DOS DTA RELATIVOS A PLANEJAMENTO, GESTÃO E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL DAS AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DA ÁGUA – SÉRIES A E B

Os estudos e análises agrupados sob o escopo do **planejamento das ações de conservação de água** tiveram por objetivo específico definir elementos de apoio ao PNCDa na forma de instrumentos de avaliação técnica-econômica e de apoio ao desenvolvimento institucional.

2.1 Série A - Planejamento, Gestão e Articulação Institucional

A1 - Apresentação do Programa

Descrevem-se aqui diretrizes estratégicas de todo o Programa. São também esquematizadas as formas de incorporação das ações de combate ao desperdício de água nos programas e projetos da SEPURB e apontadas perspectivas futuras de desenvolvimento do PNCDa.

A2 - Indicadores de Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água

O texto aborda as definições correntes de perdas e avalia as magnitudes e causas dessas perdas. A partir dos conceitos básicos de perdas físicas e não físicas, desenvolve uma série de análises com base na realidade dos serviços no Brasil e nos indicadores correntes de eficiência. São discutidos indicadores alternativos para perdas e mostrados os requisitos básicos que os sistemas de monitoramento e controle de oferta e demanda devem atender para que esses indicadores tenham validade. Os indicadores são organizados em três categorias: básicos, intermediários e avançados. São básicos os indicadores percentuais de águas não contabilizadas e águas não faturadas, reconhecendo-se - nesse nível - a limitação relativa à impossibilidade de apuração em separado das perdas físicas. No nível intermediário essa separação é exigida e a partir dela são construídos indicadores de balanço hídrico abrangendo todos os segmentos do sistema e indicadores volumétricos de perdas físicas por extensão de rede e por ligação. No nível avançado são incluídos os indicadores e fatores de ponderação relativos à pressão na rede, variável essencial a ser considerada na comparação de parâmetros de eficiência entre serviços. É feita uma análise tecnológica das seqüências de operação envolvidas desde a produção até o consumo da água, discriminando e quantificando as perdas ocorrentes em cada segmento. São diferenciadas as causas prováveis de falhas nas etapas de projeto, de execução e de operação. Nas seções finais são descritos métodos nacionais e estrangeiros propostos para a avaliação de perdas, sendo também apresentado um balanço do estado da arte dos serviços no Brasil quanto à confiabilidade de indicadores, a partir de pesquisa realizada sobre 40 serviços entre capitais e cidades do interior, nas cinco macrorregiões do País.

A3 - Caracterização da Demanda Urbana de Água

Este DTA propõe procedimentos para a previsão da demanda urbana de água, discute suas possíveis imprecisões e propõe elementos para a melhoria da capacidade de monitoramento dos serviços. Os métodos e técnicas aplicáveis são organizados segundo níveis crescentes de complexidade, variando desde o levantamento estatisticamente controlado de consumos *per capita* até o estudo de elasticidades preço e demanda como instrumento de previsão de demanda em distintos cenários. São considerados métodos de integração com planos e regulamentos urbanís-

ticos, tendo em vista a precisão das previsões em processos de mudança dos padrões correntes de uso do solo urbano.

A4 - Conservação e Combate ao Desperdício de Água - bibliografia anotada

Este DTA apresenta uma bibliografia anotada inicial que abrange os principais artigos técnicos e textos normativos de interesse para a conservação e combate ao desperdício de água. Trata-se de documento de referência permanente, que deverá ser sistematicamente atualizado para apoio aos programas específicos. Este DTA não é previsto para publicação em papel, mas para divulgação em sistema de banco de dados em meio eletrônico, atualizado, à disposição dos usuários mediante acesso à página do PNCD na rede Internet.

A5 - Planos Regionais e Locais de Conservação da Água de Uso Urbano: diretrizes

Este DTA contém diretrizes específicas voltadas à montagem de planos regionais e locais de conservação e uso racional da água. Permite estruturar os componentes específicos mais adequados a cada plano regional ou local, levando em conta a adequação tecnológica, a viabilidade econômica e a sustentabilidade ambiental das medidas propostas para cada caso. Trata-se de um desenvolvimento dos conceitos de progressividade resumidos na seção 1.8 do presente DTA. As diretrizes específicas para aplicação em sistemas de diferentes portes e complexidade deverão ser estabelecidas somente após a realização de experiência piloto prevista para 1999. Especial ênfase é dada aos processos de planejamento integrado de recursos, incluindo alternativas de gestão mista em unidades de bacia, contemplando medidas de controle de efluentes e ocupação do solo em áreas de proteção a mananciais. Por enquanto o texto base do DTA A5 é apenas conceitual e provisório.

2.2 Série B - Gerenciamento da Demanda

B1 - Elementos de Análise Econômica Relativos ao Consumo Predial

Este DTA é composto basicamente de dois estudos: um que aborda os limites e as potencialidades da tarifa como instrumento de controle da demanda e outro que analisa a viabilidade econômica de medidas de contenção do consumo interno, do ponto de vista do usuário. O primeiro estudo discute o problema da relação entre tarifa, renda e consumo, objetivando detectar a resposta da demanda residencial de água potável a mudanças na estrutura de preços da água. Questiona os modelos fundados no conhecimento da demanda atual das famílias e propõe um conjunto de dados cujo conhecimento constitui requisito prévio para a estimação do modelo empírico. O segundo estudo, relativo à viabilidade do ponto de vista do usuário, correlaciona linearmente conta de água e investimento. São estudados os casos de restritores de vazão para chuveiros, de dispositivos de diminuição de vazão para lavatórios e de emprego de caixa de descarga acoplada (em contraposição à válvula fluxível) para casas e apartamentos, com base em dados empíricos válidos para a RMSP. A partir de regressões são determinadas relações específicas entre vazões consumidas, tarifas e custos de serviços que determinam a viabilidade ou não das substituições ou adaptações de aparelhos convencionais com vistas à redução de consumo.

B2 - Subsídios às Campanhas de Educação Pública Voltadas à Economia de Água

Este DTA revê e atualiza conceitos relativos às campanhas de educação para a conservação e à percepção dos usuários, a partir de estudo bibliográfico anterior realizado para o Simpósio Internacional sobre Economia de Água de Abastecimento Público, realizado pelo IPT em colaboração com a Secretaria de Saneamento do MDU em 1986. Algumas linhas de orientação, tidas como certas à época, mostraram-se na prática pouco eficazes, e entre elas destaca-se a exagerada expectativa de motivação ambiental dos usuários, hoje reconhecida como muito menor que sua propensão a consumir e desperdiçar. Desse estudo emerge o paradoxo de que em uma sociedade na qual a esmagadora maioria das mensagens e dos estímulos é dirigida ao consumo ampliado, soa falsa a motivação poupadora transmitida pelos mesmos meios. Mostra que as campanhas devem ser permanentes, consistentes e dirigidas aos diferentes públicos. Nesses públicos as novas gerações também devem ser alvo de campanhas educativas, com o objetivo de sensibilizá-las para programas de conservação futuros. A curto e médio prazos é necessário motivar construtores de moradias, o comércio e a indústria para que adotem os equipamentos de alta eficiência. A sensibilização dos construtores significa que o novo estoque de moradias já incorporará os equipamentos eficientes. O comércio (*shopping centers*, áreas de lazer), os serviços e a indústria, ao incorporarem tais equipamentos ofereceriam aos consumidores domiciliares a oportunidade de experimentar essas tecnologias eficientes, gerando efeito demonstração e reduzindo sua resistência a trocar equipamentos. As campanhas publicitárias dirigidas aos consumidores são vitais, em especial aquelas associadas a produtos de mais alta tecnologia, que incorporem em si mesmos padrões mais moderados de consumo - independentemente de uma mudança radical de hábito no uso da água. A revisão dos estudos internacionais destaca também a importância de se criar uma estrutura institucional de forte credibilidade associada às campanhas, uma vez que - segundo registros de experiências norte-americanas - o usuário comum tende a ser profundamente cético com respeito às entidades prestadoras de serviços. Este DTA descreve ainda diretrizes trabalhadas no âmbito do PROCEL para as campanhas de conservação de energia elétrica e mostra os pontos comuns que poderão ser incorporados às campanhas de conservação da água.

B3 - Medidas de Racionalização do Uso da Água para Grandes Consumidores

Este DTA trata das medidas mais comuns aplicáveis à racionalização do uso da água para grandes consumidores e define critérios para a priorização dessas medidas no âmbito de intervenções específicas, inclusive mediante uso de *software* desenvolvido especificamente com essa finalidade. São contemplados os componentes e equipamentos correntes das instalações prediais de grande porte, sejam elas de uso institucional, comercial ou industrial. Não são abordados, porém, os usos de água para processo industrial. A previsão de magnitude desses usos e as medidas relativas à sua possível redução dependem de monitoramentos específicos associados a diferentes processos e estágios de desenvolvimento tecnológico das indústrias. No entanto, outros documentos técnicos deverão ser elaborados com enfoque específico na redução do consumo industrial, e, principalmente, no reuso de águas de processo. Este documento apresenta algumas tipologias de edifícios e de usos finais da água realizados internamente e propõe o aprofundamento do estudo dos tópicos levantados, de modo a se constituir em um DTA conceitual, que se referencia a uma correspondente ferramenta computacional de aplicação prática, para auxiliar o diagnóstico e tomada de decisões quanto à conservação urbana da água. A partir de um elenco de edificações de vários tipos, associa consumos a unidades específicas

que caracterizam o uso dessas edificações, como por exemplo volume consumido por empregado, por área de armazenagem, por número de assentos, etc.

3. CONTEÚDO BÁSICO DOS DTA RELATIVOS À CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DA ÁGUA NOS SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO – SÉRIES C E D

No âmbito dos **sistemas públicos de abastecimento de água**, o objetivo central dos estudos contidos nos DTA das séries C e D foi a proposição de um conjunto de procedimentos, ações e instrumentos - nos planos do projeto e da operação - que possibilitassem promover o ganho de eficiência dos serviços mediante o aumento da oferta efetivamente utilizada de água e da receita tarifária, permitindo a postergação de investimentos para expansão dos sistemas. Foram estudadas as causas mais prováveis de perdas nos sistemas brasileiros, com base na prática dos serviços, na experiência laboratorial dos pesquisadores e na literatura técnica especializada. De acordo com as articulações institucionais estabelecidas entre a Coordenação Nacional do PNCDA e as entidades representativas dos prestadores de serviços, foram estabelecidos grupos de discussão sobre as primeiras versões dos DTA, que resultaram em consideráveis alterações, especialmente na série C.

3.1 Série C - Conservação de Água nos Sistemas Públicos de Abastecimento: diretrizes gerais

C1 – Recomendações Gerais e Normas de Referência para Controle de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento

Este texto de referência faz um balanço abrangente das causas e das manifestações de perdas nos sistemas de abastecimento de água, com base na segmentação funcional já trabalhada nos anteriores. Aborda as fases de concepção, projeto, construção, recebimento e operação como partes de um mesmo processo, indissociáveis para fins de detecção, prevenção e correção de perdas nos sistemas. São considerados, para cada um desses pontos de vista, os subsistemas de captação, adução, reservação, tratamento e distribuição e suas partes, destacando os procedimentos e as normas técnicas aplicáveis. Quando cabível, esses procedimentos e normas são associados a materiais específicos, que como no caso das tubulações, determinam diferenças importantes de desempenho, de recebimento e de exigências de construção, manutenção e operação.

C2 - Panorama dos Sistemas Públicos de Abastecimento no País

Este texto relata iniciativas levadas a efeito por serviços brasileiros de diferentes portes, no sentido de controlar perdas. Trata-se de documento em constante atualização, cuja edição deverá permanecer em aberto na página do PNCDA na Internet para receber contribuições dos serviços. Na edição de 1998 são registrados diversos relatos de experiências brasileiras na área.

C3 - Medidas de Redução de Perdas – elementos para planejamento

Este texto retoma o conjunto dos procedimentos técnicos trabalhados no DTA C1 e estabelece um ordenamento segundo o qual tais procedimentos devem ter lugar, de acordo com o estágio de desenvolvimento do sistema. Mostra que são pouco eficazes as intervenções centradas na melhoria de algumas partes, mesmo que aplicadas as técnicas mais sofisticadas, se o restante não estiver compatível. Pela ordem, propõe a melhoria nos requisitos básicos de monitoramento, de subdivisão do sistema, de setorização, de cadastro técnico, e de micromedição como medidas

prévias à adoção de procedimentos especificamente voltados à redução das perdas físicas. O mesmo é aplicado no que respeita à melhoria gerencial com vistas à redução das perdas de faturamento. Por fim, propõe-se uma sistemática de desenvolvimento institucional e de recursos humanos, voltada à melhoria gradual e abrangente das condições técnicas, operacionais e gerenciais dos serviços.

3.2 Série D - Conservação de Água nos Sistemas Públicos de Abastecimento: diretrizes específicas

D1 - Controle de Pressão na Rede

Este DTA aborda os diferentes métodos de controle de pressão aplicáveis às redes de abastecimento de água com vistas à redução de perdas físicas. São analisados os métodos convencionais de setorização, apontando as dificuldades geradas pelas necessidades de atender a expansões não previstas. São tratadas as alternativas de implantação de válvulas redutoras com pressão de saída fixa associadas a casos de setores que não tenham alterações significativas de demanda; de saída com modulação por tempo para setores que apresentem áreas com grande perda de carga; e com modulação por pressão para setores que tenham grandes variações de demanda. São abordados métodos para controle de rede mediante telemetria e o uso de mapas de pressões estáticas em cadastros de SIG. São também abordados softwares “Pressmann” e “Cellori” de apoio para análise benefício / custo das ações de controles de pressão.

D2 - Macromedição

Este DTA aborda conceitos, sistemas e equipamentos de macromedição a partir da premissa de que o sistema de medição abrange mais do que o ato de medir propriamente dito, envolvendo um conjunto de operações cuja confiabilidade dependerá tanto da coerência do todo como da precisão de cada uma das medidas. Os conceitos trabalhados são: (i) projeto, instalação e operação dos sistemas de macromedição; (ii) localização e cadastro, inclusive identificação e mapeamento das unidades; (iii) coleta e tratamento de dados, discussão de parâmetros - vazão, volume, tempo -, inclusive controle horo-sazonal e vazão mínima noturna; (iv) manutenção preventiva, preditiva, corretiva, sistêmica/pitometria. Os critérios de medição são trabalhados por partes funcionais dos sistemas, sendo abordados especificamente nos segmentos de produção, adução, reservação e distribuição, inclusive no que se refere à medição separada de setores, zonas de pressão, distritos pitométricos, *boosters* e VRP. São também analisados os medidores mais comumente empregados no Brasil e no exterior, como os de turbina, placas de orifício, venturis proporcionais, *pitots* eletromagnéticos, calhas e transdutores de pressão.

D3 - Micromedição

Este DTA aborda os principais tipos de medidores - volumétrico, turbina, eletrônico - do ponto de vista da normalização aplicável e das características de funcionamento ao longo do tempo e em diferentes condições de trabalho. Define critérios para a escolha e aquisição de hidrômetros, considerando: (i) dimensionamento - por vazão estimada, por categoria de consumo, por tipologias de ocupação e construtivas; e (ii) estimativa da faixa de consumo por categoria de usuário. O DTA discute as consequências possíveis da escolha inadequada de hidrômetros e propõe procedimentos para a decisão sobre compra de hidrômetros.

D4 - Redução de Perda e Tratamento de Lodo em ETA

Este DTA aborda as perdas operacionais que ocorrem nas estações de tratamento de água. Considera os volumes destinados à operação direta do processo e o tratamento dos resíduos gerados, possibilitando um maior nível de recuperação das águas na bacia, ainda que não necessariamente recicladas para tratamento e distribuição. Em que pese o fato de o percentual dessas vazões não estar entre os maiores no conjunto operacional dos sistemas de abastecimento hoje mais comprometidos por vazamentos generalizados na rede, observa que as recuperações obtidas mediante os critérios propostos são perenes e de significação não desprezível no médio e longo prazos. Isto porque as perdas por vazamento na rede tendem a concentrar-se, com o tempo, apenas em alguns setores mais desfavoráveis de distribuição, enquanto que as das estações de tratamento afetam toda a vazão ofertada.

4. CONTEÚDO BÁSICO DOS DTA RELATIVOS À CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DA ÁGUA NOS SISTEMAS PREDIAIS – SÉRIES E e F

Os conteúdos dos trabalhos do PNCDa na linha da **conservação de água nos sistemas prediais** foram organizados de maneira a contemplar os seguintes atributos:

- a disponibilidade de tecnologias de processos e produtos que possibilitem o uso eficiente da água, tanto em edifícios novos, quanto em edifícios em operação, envolvendo o segmento de serviços, projeto e execução e o segmento de componentes - tubulações, metais, louças, etc.;
- a utilização de modelos e metodologias que permitam avaliar o impacto da implantação de processos e equipamentos eficientes nos edifícios sobre a demanda de água, envolvendo a definição de padrões de consumo e de mecanismos de incentivo à substituição;
- a elaboração de documentação técnica e institucional que confira embasamento às ações do subprograma, envolvendo a normalização técnica e programas setoriais da qualidade.

4.1 Série E - Conservação de Água nos Sistemas Prediais: diretrizes gerais

E1 - Caracterização e Monitoramento do Consumo Predial de Água

Este DTA aborda os métodos de monitoramento de consumo predial e os princípios de funcionamento dos aparelhos sanitários. É distinto do DTA A3 - que trata dos métodos de previsão de demanda - por ter uma abordagem física e particularizada por componente, enquanto aquele caracteriza-se como um instrumento de apoio à estatística dos consumos.

E2 - Normalização e Qualidade dos Sistemas Prediais de Água

Este DTA reúne os segmentos afins com os processos de normalização e controle de qualidade aplicáveis a produtos e processos dos sistemas prediais;

- Plano de normalização técnica no segmento de sistemas prediais;
- Desenvolvimento de textos base (códigos de prática); e
- Estruturação e sistemática de qualidade.

O plano de normalização técnica diz respeito ao conjunto de atividades do CB-2 da ABNT no segmento "sistemas prediais". Dentro dele são destacadas as normas que dizem respeito diretamente ao escopo da conservação e do combate ao desperdício de água, e acrescentadas sugestões de novos textos a serem incluídos, tendo por meta preencher as lacunas detectadas. São sugeridas composições e sistemáticas para funcionamento das estruturas decisórias de códigos de prática, em uma concepção mais abrangente e flexível que a das comissões de estudo da ABNT. No volume DTA F3, são propostas as estruturas de dois textos base de códigos de prática atinentes ao PNCDa. No segmento final são abordados os processos de decisão e fixação de critérios de qualidade total, na perspectiva de que a conservação e o combate ao desperdício de água venham a incorporar-se no conjunto de critérios e atributos definidores do conceito de qualidade nos sistemas prediais.

4.2 Série F - Conservação de Água nos Sistemas Prediais: diretrizes específicas

F1 - Tecnologias Poupadoras de Água nos Sistemas Prediais

Balanço das principais tecnologias de produtos e processos inovadores voltados à conservação e ao combate ao desperdício de água nos sistemas prediais. Este texto analisa os efeitos da combinação de tecnologias de produtos, de processos e de instrumentação nos sistemas prediais. São discutidas medidas de controle de vazamentos, de redução de consumo e as várias alternativas de desenvolvimento tecnológico de produtos poupadores. Na parte de instrumentação são descritos os procedimentos e os equipamentos aplicáveis para a detecção de consumos específicos, inclusive variações horárias de vazão.

F2 - Produtos Poupadores de Água nos Sistemas Prediais: fichas técnicas padronizadas

Fichas técnicas padronizadas descrevendo os principais atributos de desempenho de 56 produtos voltados à economia de água nos sistemas prediais, dos quais 38 estão disponíveis no mercado nacional e os demais no mercado internacional. A par das informações contidas nas fichas, o produto estabelece uma sistemática de catalogação que deverá ser mantida para fins de atualização permanente do fichário. São itens principais de cada ficha: identificação (nome, acabamentos, fabricante, descrição geral do produto, aplicações, limitações); descrição detalhada (componentes e materiais constitutivos, forma, dimensões); características de uso e operação (pressão de trabalho, manutenção); e preço e condições de venda. Essas fichas são baseadas nas *Master Lists* do CIB² para componentes e sistemas prediais.

F3 - Roteiros para a Elaboração de Códigos de Prática para Sistemas Prediais

Este DTA deverá constituir, a exemplo dos DTA A4 e C2, um sistema de incorporação de novas informações em processo de atualização permanente. Inicialmente são definidas as estruturas básicas para a elaboração de códigos sobre (i) instalações prediais de água fria e quente; e (ii) ramais prediais de polietileno. Os códigos de prática são instrumentos técnicos passíveis de atualização mais imediata e freqüente que as normas técnicas. Não são substitutos daquelas, mas instrumentos complementares de consolidação e aplicação das normas, voltados à valorização da boa prática. No âmbito do PNCD a boa prática passa necessariamente pelo uso eficiente da água em todos os segmentos de seus ciclos de oferta e demanda, e os códigos orientados pelas diretrizes deste DTA deverão refletir esse objetivo.

² CIB – Conseil International du Batiment. *Report n° 18*. Master Lists for structuring documents related to buildings, building elements, components, materials, and services.

5. INTEGRAÇÃO DO PNCD A COM OS PROGRAMAS E PROJETOS DA SEPURB

A integração do PNCD A com os programas e projetos da SEPURB em saneamento básico e ambiental se dá fundamentalmente tanto na concepção dos projetos, no que se refere ao componente de investimentos, quanto nos componentes de desenvolvimento institucional - DI - e desenvolvimento operacional - DO. Nas seções subseqüentes são esquematizadas as formas de incorporação das ações de combate ao desperdício de água nos conteúdos dos programas e projetos existentes, e os possíveis incentivos para a aplicação destas ações, quando for o caso.

5.1 Incorporação de Medidas de Combate ao Desperdício de Água em Planos Regionais e Locais de Conservação e Uso Racional

A incorporação de medidas de combate ao desperdício de água em planos regionais e locais pode ser objeto de articulação com os componentes de programas e projetos existentes, como o PASS, o Pró-Saneamento, o PMSS II e de outros que venham a ser criados.

A proposta de integração das ações pressupõe a incorporação, como premissa de projetos, dos conceitos básicos relativos ao combate às perdas e aos desperdícios constantes dos Documentos Técnicos de Apoio do PNCD A. Os programas e projetos deverão contemplar diretrizes que estabeleçam como regra: (i) a aplicação de tais conceitos, em estreita articulação com o desenvolvimento do PNCD A; e (ii) o direito a benefícios ou incentivos especiais para a aplicação destas ações.

Em um nível básico, de acordo com os conceitos de progressividade definidos no capítulo 1, os componentes mais fortes de integração são os de macromedição, micromedição, detecção e reparo de vazamentos na rede e setorização seletiva, todos associados à melhoria operacional dos serviços. Do ponto de vista da gestão da demanda, as medidas limitam-se à adoção de contas explicativas do consumo e ao desenvolvimento de campanhas educacionais modestas, com caráter de suporte publicitário a medidas especiais, como o estímulo à notificação de vazamentos e o acompanhamento da evolução das contas de água.

Em um nível intermediário de desenvolvimento dos planos regionais e locais, a articulação institucional dos serviços com outras entidades torna-se necessária, se não essencial. Enquanto no nível básico a integração com os sistemas regional e de recursos hídricos se faz mediante simples enquadramento com respeito às respectivas normas, no nível intermediário se requer uma articulação de objetivos específicos com as prioridades definidas por esses sistemas na jurisdição considerada.

A partir dessas articulações, as medidas de gestão da demanda podem passar a incluir a adoção de aparelhos prediais de baixo consumo de água, inclusive mediante parcerias com fabricantes do Setor Saneamento, e a utilização de parcerias isoladas com grandes consumidores com vistas à redução de demanda, de acordo com as diretrizes formuladas nos documentos técnicos competentes do PNCD A. Também neste nível, aplicam-se medidas de intensificação de progressividade da tarifa com objetivo de controle da demanda - que envolve procedimentos distintos dos voltados simplesmente à ampliação de receita tarifária dos serviços. São exemplos atuais de articulações com grandes consumidores e com fabricantes de componentes de baixo consumo de água os projetos PURA da SABESP e, na linha de intensificação de progressividade tarifária com finalidade de controle de demanda, as medidas tomadas pela CAESB a partir de 1996.

Ainda no nível intermediário de complexidade e articulação institucional, enquadram-se medidas específicas de redução de água utilizada no processo e de medição de consumos públicos. Tanto uma como outra dependem de maior sofisticação no sistema de informações operacionais, uma vez que o conhecimento preciso da parcela estritamente física das perdas no sistema é condição necessária para que tais medidas sejam efetivas. Do ponto de vista institucional elas também envolvem agentes outros que não apenas o prestador de serviços, posto que a medição dos consumos públicos envolve negociações com diferentes entidades e anuência dos poderes públicos locais.

No nível avançado, as medidas envolvem, por definição, uma articulação ampla com os sistemas regional, urbano e ambiental, abrangendo estratégias comuns de proteção a mananciais, planos comuns com conservação de energia e outros recursos.

Na gestão integrada de recursos é recomendável que se passe a valorar pleitos relativos a esgotamento sanitário de acordo com objetivos de conservação de água aderentes a planos regionais e locais. O detalhamento das diretrizes de integração é objeto de conteúdo do DTA A5, ora em elaboração.

5.2 Componentes de Integração dos Programas e Projetos com o PNCD

Esquemáticamente, no âmbito dos programas e projetos da SEPURB, os componentes de integração podem articular-se como se descreve adiante, observadas as características de cada sistema. A priorização das ações deverá se dar a partir da análise específica de cada projeto.

a) Novos projetos de construção/ampliação de sistemas de água e esgoto

- Avaliação de demanda com base em critérios compatíveis com o PNCD
- Procedimentos de projeto, execução e fiscalização/recebimento de acordo com as diretrizes dos DTA das séries C e D

b) Desenvolvimentos Institucional (DI) e Operacional (DO)

- Diagnóstico das perdas físicas e não físicas
- Macromedição
- Micromedição
- Cadastros técnico e comercial
- Medidas de combate às perdas físicas/diminuição de vazamentos
- Setorização/controle de pressão na rede

c) Gestão de demanda

- Estudos refinados de demanda
- Redução de consumo doméstico
 - estudos de consumo predial e estímulos econômicos ao uso racional do ponto de vista dos usuários
 - educação sanitária voltada ao uso racional da água
 - substituição de aparelhos

- Gestão de demanda para grandes consumidores
- Política tarifária inibidora de consumo predial

d) Planos regionais e locais de conservação urbana e uso racional da água (componente vinculado à articulação com o planejamento integrado de recursos hídricos em unidades do SNGRH)

- Todos os componentes dos subprogramas anteriores
- Estratégia de aproveitamento e preservação de mananciais
- Análises benefício/custo da conservação conforme nível de utilização dos mananciais
- Definição de ações prioritárias em tratamento de esgoto do ponto de vista da conservação
- Definição de estratégias conjuntas com drenagem urbana na preservação de áreas permeáveis.

5.3 Possíveis Incentivos para Incorporação das Medidas

A adoção de medidas de conservação urbana e uso racional da água enquadradas no escopo do PNCDa poderá ser objeto de incentivos especiais nos outros programas e projetos da SEPURB. É prematuro definir em detalhe esses incentivos, mas em linhas gerais, podem ser organizados em algumas vertentes principais: (i) da exigência de ações e medidas de conservação e uso nacional da água para aprovação de programas e projetos de recursos hídricos e saneamento no âmbito da COFLEX, do BNDES e da CEF; (ii) da redução de contrapartidas locais; (iii) da maior pontuação destas ações quando da verificação da elegibilidade dos projetos; (iv) da priorização de intervenções que venham a contribuir para uma maior conservação da água nos sistemas hídricos; e (v) outras vertentes consideradas viáveis.

A primeira vertente aplica-se a recursos de empréstimo no âmbito dos programas e projetos a serem criados.

A segunda vertente aplica-se aos programas e projetos que envolvem transferência do OGU, com obrigatoriedade de contrapartida local. É admissível, nesta linha, uma redução de contrapartida proporcional aos recursos que venham a ser alocados em medidas do PNCDa, na proporção das reduções de demanda previstas.

A terceira vertente aplica-se aos programas e projetos que utilizam sistema de pontuação para verificação da elegibilidade e hierarquização dos projetos. Trata-se da criação de um sistema de pontos específicos, que privilegie as ações de combate ao desperdício e uso racional da água.

A quarta vertente diz respeito a tratamento de lodo nas ETA e a obras de esgotamento sanitário com benefício líquido positivo do ponto de vista de mananciais de água para uso urbano. Conforme mencionado, esta inserção é exequível apenas no âmbito do gerenciamento integrado de recursos, em planos de nível avançado, a partir de efetiva contabilização de custos e benefícios com base em parâmetros monitorados. Não seriam aceitas, sob esse ponto de vista, justificativas genéricas de impacto positivo sobre os mananciais.

6. PERSPECTIVAS DE INCORPORAÇÃO DOS COMPONENTES DO PNCD A NA PRÁTICA DOS SERVIÇOS NO BRASIL

○ grande desafio que se apresenta ao PNCD A é a incorporação efetiva de seus componentes na prática dos serviços de saneamento básico no Brasil. Alguns deles, mais diretamente afetos à eficiência operacional, têm perspectivas mais imediatas e menos conflitivas de aplicação. É o caso da quase totalidade das medidas que compõem o conteúdo dos DTA da série C, dos indicadores operacionais do DTA A2 e da maioria dos procedimentos de previsão do DTA A3. Na estrutura de funcionamento do PNCD A, essas medidas são passíveis de apoio direto aos serviços, incorporadas aos componentes de desenvolvimento institucional e/ou operacional dos programas e projetos correntes.

○ desafio maior está na adoção de medidas que não fazem parte do dia-a-dia operacional dos serviços, em planos coordenados com gestão da oferta e da demanda de água. No plano da gestão da oferta é necessária uma articulação efetiva com as entidades de gestão dos recursos hídricos, para que as ações de conservação da água de abastecimento público sejam coordenadas com as prioridades estabelecidas para o aproveitamento urbano e regional de longo prazo. Essa articulação envolve também os sistemas de gestão urbana, especialmente nas vertentes de previsão de demanda e de coordenação com políticas de uso do solo nas áreas de proteção a mananciais. No plano da gestão da demanda, são necessárias ações de educação pública dirigida para conservação de longo prazo - diferente das campanhas emergenciais de conscientização - e uma articulação efetiva com os fabricantes de aparelhos sanitários e com os construtores para que os produtos de baixo consumo venham a ter utilização generalizada. Isso envolve normalização técnica e códigos de prática adequados, bem como uma postura colaborativa entre os agentes envolvidos. Esse estado de cooperação deve ser construído e articulado sobre um conhecimento realista dos conflitos envolvidos, e não sobre a idealização de uma atitude naturalmente cooperativa que, de fato, não existe.

6.1 Diferentes Agentes, Distintas Motivações

Ao se trabalhar com políticas e programas de conservação (de água ou de qualquer outro bem ou serviço regulado), é preciso considerar que estão envolvidos - no mínimo - três linhas de interesses potencialmente conflitantes: (i) do consumidor, que sempre estará motivado a gastar menos e a consumir mais e com melhor qualidade daquele bem ou serviço; (ii) do prestador do serviço, cujo interesse maior é obter o maior rendimento possível, tanto do ponto de vista de sua receita como do ponto de vista da utilização dos insumos (em nosso caso, a água); e (iii) do interesse público, representados por diferentes entidades governamentais e não governamentais, que se identifica com a eficácia social e com a sustentabilidade ambiental de longo prazo dos serviços ofertados.

Além desses três agentes principais, conceitualmente definidos, cumpre mencionar, no caso do saneamento em geral e do abastecimento de água em particular, alguns outros que têm motivações definidas no Setor: os fabricantes de materiais e equipamentos, os construtores e os consultores especializados. Todos eles têm um papel importante a cumprir no processo, e a articulação institucional para o programa deverá ser tal que permita administrar e capitalizar positivamente os potenciais conflitos. Caso contrário, as ações isoladas de um agente poderão anular as de outro, resultando todo o conjunto em um grande esforço de soma zero.

Teoricamente, quase todos concordam em que a água é um bem escasso e que esforços devem ser feitos no sentido de promover seu uso racional. Contudo, à parte desse plano genérico de formulação, começam a surgir as diferentes motivações específicas, nem sempre caminhando no mesmo consenso.

Deixando momentaneamente de lado a grande conservação hídrica, no plano das bacias hidrográficas, todos concordariam, em princípio, ser conveniente reduzir os desperdícios no sistema de abastecimento. Todos menos aqueles que possam se beneficiar desses desperdícios (aparentemente ninguém). Mas em uma análise menos superficial, pode-se detectar que a *montante* da decisão “perda” ou “não perda” está a contraposição entre a ampliação de capacidade de oferta e o melhor aproveitamento das capacidades existentes, adiando os investimentos que de outra maneira seriam necessários à ampliação.

Ao se falar em investimentos, está se falando também em um fluxo de recursos que seria canalizado para um conjunto definido de agentes econômicos, que, na perspectiva de seu adiantamento, deixará de recebê-los. Nesses termos, ao menos no plano da lógica e das potencialidades, aqueles agentes que seriam beneficiários do fluxo de investimentos adiado (as empreiteiras, os fabricantes de equipamentos para produção e adução, os fornecedores de produtos para tratamento de água, etc.) tenderiam a posicionar-se contrariamente ao controle de perdas. É provável que no mundo real essa tendência não chegue a se manifestar de forma explícita. Ela seria condenável dos pontos de vista ético e social e certamente as próprias pessoas que integram os quadros das empresas potencialmente beneficiárias das perdas não concordariam em defender esse tipo de posição. Apesar disso, o conflito lógico existe e ele tenderá a manifestar-se sempre que o conflito ético deixe de existir, ou seja, quando aquele se reduz à forma de uma racionalidade defensável: por exemplo, em nome de uma redução nos rodízios de abastecimento, ou da extensão da oferta para área(s) ainda não coberta(s), mesmo que os benefícios líquidos marginais das vazões ofertadas para esses fins sejam inferiores aos que poderiam ser gerados pelas vazões recuperadas em uma alternativa de prioridade ao controle de perdas.

Admitindo, porém, que esse conflito seja reduzido tanto pelas dimensões éticas que hoje cercam a postura conservacionista, como pela restrição financeira objetiva à realização de novos investimentos na ampliação da oferta, outros interesses conflitantes estão envolvidos no controle de perdas na rede. Conforme descrito nos diferentes documentos técnicos gerados a partir desta pesquisa, há muitas alternativas possíveis para se tentar diminuir as perdas na rede, e cada uma delas envolve - em princípio - diferentes agentes. Por exemplo, um subprograma de redução de perdas por vazamentos pode ser centrado tanto na diminuição de pressões (a suposta causa das perdas), como na utilização de tubos e conexões com juntas resistentes a pressões, de maneira a evitar os efeitos das pressões excessivas. Sem entrar no mérito de uma questão que é abordada em maior detalhe nos documentos técnicos específicos, este exemplo elementar permite visualizar a emergência de um novo conflito no processo: por um lado, a alternativa do controle de pressões despertaria o interesse dos agentes que detivessem os meios para fazê-lo e, por outro, a alternativa de substituição ou reforma das tubulações e respectivas juntas motivaria as empresas (várias) detentoras de diferentes alternativas de tubos e conexões - ou tubos sem conexões - que supostamente atingiriam o mesmo objetivo a reduzir as perdas físicas originadas por pressões excessivas.

Este conflito já não envolve as questões éticas do anterior e, dentro de um processo decisório racional e tecnicamente aparelhado, seria resolvido em favor da alternativa que gerasse maior benefício em relação aos custos envolvidos. Deste exemplo podem se desdobrar vários outros, como a decisão entre dispositivos e procedimentos específicos - por exemplo, válvulas redutoras de pressão *versus* novos reservatórios de distribuição - para a redução de pressões - caso tivesse sido a primeira a alternativa

escolhida - ou entre tubulações rígidas com conexões estanques e tubulações flexíveis sem conexões - caso a alternativa básica escolhida tivesse sido a segunda.

O importante é observar que o programa de combate ao desperdício, realizado a partir de medidas de conservação e uso racional da água, não é uma alternativa simples de contenção temporária de consumo de um determinado bem, como em uma “economia de guerra”, mas que passa a constituir uma nova área de conflito decisório, de interesse econômico e de desenvolvimento gerencial e tecnológico. Por isso sua estrutura institucional não pode ser simplista, mas deve contemplar a complexidade dos agentes envolvidos nesse processo, em todas as suas etapas.

Até aqui os exemplos ilustraram apenas os conflitos lógicos de um único segmento, sobre o qual existe razoável consenso: o das perdas na rede, para cujo controle convergem os interesses dos três agentes principais do processo: os usuários, os prestadores de serviços (de abastecimento de água) e os reguladores públicos. No entanto, há situações nas quais os posicionamentos relativos desses mesmos três agentes principais serão conflitantes entre si. É o caso da economia de água (ou de qualquer outro produto de serviço público) após sua medição.

Enquanto que para o controle das perdas no sistema público os três principais agentes se encontravam de acordo quanto ao objetivo comum - em que pesem os exemplos apontados de conflitos lógicos entre outros agentes envolvidos no processo -, no caso dos sistemas prediais o interesse dos usuários tenderá a conflitar com o dos prestadores de serviços, sempre que a redução de consumo implique redução de lucro para estes. Mais uma vez, existem mediações éticas e sociais que amenizam a explicitação desse conflito. A exemplo do caso das empreiteiras e dos fabricantes de equipamentos, que do ponto de vista lógico deveriam - mas dificilmente o fazem - posicionar-se contra a redução de perdas na rede, os prestadores de serviços - estatais ou privados - se veriam eticamente inibidos ao posicionar-se contra o desenvolvimento e a disseminação de tecnologias poupadoras. No entanto, como no caso anterior, o conflito lógico existe e tenderá a manifestar-se quando redutível a uma racionalização eticamente aceitável.

Agora é importante entender como as iniciativas de redução interna de consumo podem ser sustentáveis, se há um conflito lógico de interesse com o prestador do serviço, que tende a ser mais forte que o consumidor, mesmo em um contexto em que os direitos deste sejam adequadamente garantidos. A dimensão ética sozinha não garante essa sustentabilidade, pois como ela deixa de existir quando o conflito é reduzido a uma racionalização aceitável, não seria difícil aos prestadores de serviços trabalharem essas racionalizações a seu favor - por exemplo, mediante a defesa do direito do consumidor a ter mais água - superando a barreira ética e subjetiva do desperdício. A sustentabilidade também não seria alcançada apenas com base nas convergências conjunturais entre prestadores de serviços e consumidores, que ocorrem quando o custo marginal das novas vazões ofertadas supera os benefícios marginais realizáveis pelo prestador. Tampouco seria explicável apenas pela ação do regulador, que teria seu poder bastante reduzido caso agisse apenas como entidade de controle e punição.

A explicação mais plausível para essa sustentabilidade - que de fato se tem verificado nos países capitalistas desenvolvidos - é a da combinação das razões parciais apontadas anteriormente com a convergência de motivação que se forma entre consumidores e produtores de componentes poupadores, que passa a definir um conjunto de interesses tão ou mais fortes que o do prestador do serviço em vender mais água, mais energia ou mais impulsos telefônicos. Esta é a estratégia básica de inserção de componentes de inibição de consumo medido em programas que hoje mostram sucesso em países

avançados, como Estados Unidos e Canadá (EPA, 1995; Waterloo, 1995; Seattle Water, 1996; AWWA, 1994)³.

Estas considerações têm por finalidade evidenciar a trama de conflitos que se define no âmbito da política de conservação e não tomar partido de qualquer das categorias de agentes conceituados. Mesmo porque a conotação ética ou não de cada atitude ou posicionamento depende do contexto específico em que ocorre. Ao evidenciar essa trama, o importante é reter que a estrutura institucional de um programa como o proposto, de conservação e combate ao desperdício de água em nível nacional, e em seus desdobramentos regionais e locais, será tão complexa como são as relações que se estabelecem entre os agentes envolvidos, e que todos eles deverão ter espaço para defender suas posições legítimas.

Os subprogramas emanados dessa estrutura deverão ser dirigidos de forma balanceada aos três principais agentes conceituados: os serviços, os consumidores e os reguladores. Os estudos de avaliação de políticas de conservação trabalhados em revisão bibliográfica sobre controle de demanda - DTA B2 -, com destaque a Archer, Pettigrew e Aronson (1992)⁴ - mostram que as experiências de programas centrados apenas em um dos três, ou com assimetrias muito fortes em favor de um deles, tendem ao fracasso. A estrutura organizacional do PNCDA deverá contemplar, a par desse equilíbrio, um espaço institucional suficientemente flexível para absorver e administrar os conflitos potenciais que emergirão entre os agentes participantes, garantindo a todos eles a oportunidade de defender posições legítimas.

6.2 Perspectivas de Distribuição de Responsabilidades em um Quadro de Regulação Independente dos Serviços

O grande número de diferentes atividades e de pontos de vista envolvidos em um programa de conservação urbana de água implicam a necessidade de uma estrutura institucional abrangente e descentralizada. Essa estrutura deve refletir as principais transformações institucionais em curso no que tange à regulação dos serviços, assim como permitir a entrada do mais amplo espectro possível de agentes participantes na implementação do Programa. No Quadro Sinóptico do PNCDA (seção 1.3 deste DTA) estão representadas as principais interações setoriais e intersetoriais que devem sustentar a implementação do Programa.

A coordenação nacional do Programa é articulada com outras entidades públicas e privadas que participam do processo. A primeira delas tem lugar no âmbito interno do próprio MPO, uma vez que as ações concretas mais imediatas de combate ao desperdício de água podem se fazer mediante articulação eficaz com as linhas e programas de apoio federal ao saneamento básico, conforme esquematizado no Capítulo 5.

O PNCDA tem como objetivo principal promover o uso racional da água de abastecimento urbano. Não seria da sua competência, na forma como são organizados os sistemas institucionais no Brasil,

³ EPA - U.S. Environmental Protection Agency (1995) - *Cleaner water through conservation*. Report EPA 841-B-95-002. EPA. Washington.
Waterloo, Regional Municipality (1995) - *Toilet replacement program of 1994*. Final Report. Regional Municipality of Waterloo (Ontario). Waterloo.

SEATTLE WATER (1996) - *Long range regional water conservation plan*. Seattle Water, Conservation Office. Seattle.

AWWA - American Water Works Association (1994) - *Technical issues and recommendations on the implementation of the U.S. Energy Policy Act*. Prep. by Amy Vickers & Associates. Boston.

⁴ Archer, D. et alii. (1992) "Making research apply: high stakes public policy in a regulatory environment." *American Psychologist* 47(10):1233-1236.

responder singularmente pela conservação de água bruta nos grandes sistemas hidrográficos. Entretanto, é importante que os esforços empreendidos nessas duas escalas sejam convergentes e articulados entre si.

Uma das principais interações entre o saneamento e a conservação de água bruta destaca-se no âmbito do esgotamento sanitário. Do ponto de vista do saneamento, a coleta e o tratamento de esgotos têm como objetivos imediatos a observância de requisitos de saúde pública e de saneamento ambiental em benefício direto dos usuários do sistema. Mas os serviços de esgoto envolvem cada vez mais uma relação direta de causa e efeito com a disponibilidade de água para abastecimento, uma vez que os processos de expansão urbana têm ocorrido sobre áreas que interferem na qualidade da água bruta dos mananciais. Nesse âmbito, a interação com os programas de conservação de água em escala macro é essencial, pois o padrão de qualidade das águas disponibilizáveis nos mananciais hídricos é função da qualidade dos efluentes lançados no sistema hidrográfico. Esse controle envolve interações com os usos para irrigação - em especial no que se refere ao uso de agrotóxicos - para abastecimento urbano e para a atividade industrial. A interação nesses casos não se dá apenas no âmbito das normas e procedimentos nacionais, mas desdobra-se de forma sistêmica até os programas regionais e locais.

O fato de o PNCDa ter no Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal um interveniente de peso é importante no sentido de garantir essa articulação, de tal maneira que os planos regionais e locais de conservação e uso racional da água venham a reforçar os objetivos gerais e as prioridades definidas no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos e do SNGRH. Nesse sentido é possível antever-se também uma integração com o Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica - PQA - a par das articulações já esquematizadas com os PASS, o PMSS e o Pró-Saneamento.

Na esfera federal há ainda outras articulações importantes. Na área de energia, há a interação lógica com a geração hidrelétrica com referência aos aproveitamentos de água bruta e também com o PROCEL, que já acumula experiência relevante na área de conservação de energia. Deve-se ter presente, evidentemente, que água e energia, embora tenham pontos em comum, não são iguais nem no plano operacional e nem no plano da percepção específica dos consumidores.

Ainda na esfera da Administração Federal e políticas de sua competência, o PNCDa deve articular-se com os programas de ciência e tecnologia do MCT, envolvendo os sistemas CNPq, CAPES e FINEP no apoio a pesquisas de interesse para a conservação e a economia de água de abastecimento público. Lembrando-se que a diversidade de condições específicas segundo as quais se determinam as características regionais e locais de oferta e de demanda, e considerando o pouco conhecimento objetivo que se detém no Brasil sobre elas, seria desejável que o Sistema de Ciência e Tecnologia, em articulação com o PNCDa, apoiasse as universidades e os institutos de pesquisa na linha de detectar essas especificidades. No âmbito do desenvolvimento tecnológico de produtos e processos, as articulações devem incluir - a par do Sistema de Ciência e Tecnologia - as áreas de política industrial e de metrologia e qualidade, tendo em vista a inserção dos esforços de ampliação da eficiência no uso da água no conjunto mais amplo de iniciativas voltadas à melhoria de qualidade.

A par das instituições integrantes da Administração Federal, a articulação nacional do PNCDa envolve entidades representativas tanto no âmbito setorial do saneamento como fora dele. No âmbito setorial incluem-se as entidades que tradicionalmente participam do processo decisório do saneamento em âmbito nacional - ABES, AESBE, ASSEMAE, ASFAMAS, FNU -, assim como entidades criadas mais recentemente, como a ABCON. No universo das entidades não especificamente vinculadas ao saneamento destacam-se a interação com a ABNT - em especial o CB-2 (Comitê Brasileiro de Construção

Civil) -, com a ABIMAQ especialmente com relação aos equipamentos de interesse direto do saneamento, com as entidades de construção civil e materiais específicos (SINDUSCON, ANAMACO, CEDIPLAC, e outras), assim como entidades envolvidas com qualidade (ITQC) e direitos do consumidor. Como no caso das interações com os sistemas de recursos hídricos e de ciência e tecnologia, essas articulações também se desdobram em âmbito subnacional, para a implementação dos programas específicos.

Na articulação dos planos regionais e locais, é indispensável o envolvimento das entidades reguladoras estaduais e municipais que vêm sendo criadas a partir da reestruturação institucional do Setor. Ainda que estes programas possam envolver uma relação direta entre a coordenação nacional e serviços específicos - em sua maioria entidades de direito privado - com vistas ao ganho de eficiência, o envolvimento dos respectivos reguladores públicos é indispensável tendo em vista a efetividade e a perenidade das ações empreendidas, dentro do princípio fundamental de separação entre as funções reguladora e executiva.

Conforme observado nos estudos sobre gerenciamento de demanda (DTA B2), as ações de conservação e combate ao desperdício de água devem ter uma estrutura institucional abrangente, que assegure aos usuários a percepção clara de que estão envolvidos em um grande esforço comum, para o qual todos cooperam. Nesse sentido, é importante que as campanhas jamais se caracterizem como iniciativa unilateral, de um agente específico - por mais respeitado que seja -, mas de um conjunto de forças que cooperam e, sobretudo, é igualmente importante que o usuário comum não se sinta mais uma vez - como acontece na maioria das políticas de contenção de qualquer natureza - o único a "pagar a conta".

Paralelamente a esse, compete também ao regulador estadual ou municipal estabelecer articulações específicas com as organizações regionais e locais dos sistemas de recursos hídricos, de ciência e tecnologia, de habitação, de normalização técnica e de metrologia e qualidade, a exemplo das estabelecidas em âmbito nacional. Essas articulações devem garantir um mínimo de uniformidade em ações que venham a ter lugar em circunstâncias semelhantes, como por exemplo o de serviços pertencentes a mesmas bacias hidrográficas.

A realização plena dos objetivos do PNCD apenas se dará quando da efetiva implantação dos planos regionais e locais. A natureza das ações envolvidas e das finalidades de cada medida condiciona o sucesso do Programa Nacional à sua capilaridade. Por isso, todos os esforços a terem lugar a partir da emissão dos presentes DTA, serão concentrados no sentido de viabilizar os planos regionais e locais, sem prejuízo das linhas de apoio direto integráveis nos componentes de desenvolvimento institucional e/ou operacional do PASS, do PMSS II e do Pró-Saneamento. Essas atividades envolvem a realização de experiências piloto, de seminários regionais e de consolidação das diretrizes para os planos regionais e locais com base nas experiências piloto, todas elas programadas para o ano de 1999.