

AValiação DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA

Tatiana Máximo Almeida Albuquerque¹, Márcia Maria Rios Ribeiro², Maria Josicleide Felipe Guedes³, Mirella Leôncio Motta³ e Fernando Silva Albuquerque⁴

Resumo - Este trabalho apresenta uma avaliação da aceitabilidade de alternativas tecnológicas de gerenciamento da demanda urbana de água em um bairro da cidade de Campina Grande, na Paraíba. Avaliou-se a opinião da sociedade, através de entrevistas domiciliares, sobre a aceitabilidade quanto à implementação de alternativas tecnológicas (aparelhos hidro-sanitários poupadores, captação de água de chuva e reúso de água) para a redução do consumo de água. Os resultados mostram que a alternativa de maior aceitabilidade geral e econômica foi a bacia sanitária VDR sendo a de maior aceitabilidade ambiental, o reúso de água.

Abstract - This paper presents an acceptability evaluation of technological alternatives for urban water demand management in one of the neighborhoods of Campina Grande City, Paraíba, Brazil. This evaluation was carried out through the society opinion which was acquired by residential interviews. Three alternatives (thrift water health appliances, rainwater catchment system and wastewater reuse) were evaluated. The outcomes show low flush toilet device as the most global and economic acceptable alternative and wastewater reuse as the most environmental acceptable one.

Palavras-chave: gestão de recursos hídricos, gerenciamento da demanda de água, semi-árido.

¹ Doutoranda do curso de Pós Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, tatiana.maximo@uol.com.br.

² Professora do Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Campina Grande, Caixa Postal 505, 58.100-970 Campina Grande - PB, mm-ribeiro@uol.com.br.

³ Alunas do curso de Graduação de Engenharia Civil, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, mjosicleide@yahoo.com.br, mirella@amedia.com.br.

⁴ Doutorando do curso de Pós Graduação de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, qualyenco@uol.com.br.

INTRODUÇÃO

O deficitário manejo dos recursos hídricos, relacionado, entre outros, a altos níveis de poluição hídrica e de perdas no sistema de abastecimento, a um alto desperdício de água pelo usuário final, gera grandes pressões nos sistemas de abastecimento de água dos centros urbanos. Para efetivar o atendimento às demandas crescentes, medidas emergenciais incluindo a expansão da oferta de água (construção de reservatórios, perfuração de poços, transposição de vazões) têm sido adotadas.

A expansão da oferta, entretanto, não tem se mostrado eficaz no atendimento às premissas do desenvolvimento sustentável por impor altos custos econômicos, sociais e ambientais. Em reformulação à tradicional ótica da expansão da oferta de água surgiu, no âmbito da gestão de recursos hídricos, o conceito da gestão da demanda que é entendida como toda e qualquer medida voltada a reduzir o consumo de água final dos usuários, sem prejuízo dos atributos de higiene e conforto dos sistemas originais. Essa redução pode ser obtida através de mudanças de hábitos no uso da água ou mediante a adoção de aparelhos ou equipamentos poupadores (PNCDA, 2000).

Considerando o enfoque do gerenciamento da demanda e as crises vivenciadas pelo sistema de abastecimento de água da cidade de Campina Grande, na Paraíba, avaliam-se três medidas tecnológicas de gerenciamento da demanda (adoção de aparelhos hidro-sanitários poupadores, captação de água de chuva e reúso de água). Esta avaliação foi realizada com base nas entrevistas efetivadas em um dos bairros da cidade.

CASO DE ESTUDO

A cidade de Campina Grande possui uma população de 355.331 habitantes (IBGE, 2001) e é abastecida pelo Açude Epitácio Pessoa, conhecido por Açude Boqueirão, com volume máximo atual calculado em torno de 450.000.000 m³. Este açude abastece além desta cidade, cerca de 15 municípios.

Devido aos severos períodos de estiagem, no período 1997-1999, o Açude Boqueirão apresentou os mais baixos níveis de armazenamento da sua história (cerca de 15% de sua capacidade em novembro de 1999). Os piores índices de qualidade das águas também foram observados neste período (Galvão et al., 2002). Segundo Rêgo et al. (2001) “a causa primordial da crise é encontrada na completa ausência de gerenciamento da bacia hidrográfica e, mais especificamente, no manejo do Açude Boqueirão, feito sem qualquer apoio em informações e/ou critérios técnicos seguros e/ou atualizados”.

Na tentativa de evitar um colapso no abastecimento de água da cidade, a CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba, concessionária responsável pelo sistema de abastecimento de água do Estado, implantou severos racionamentos de água chegando algumas zonas da cidade a serem abastecidas por apenas quatro dias na semana. Estes racionamentos penalizaram a população de baixa renda que não tinha condições financeiras de viabilizar as reservas de água. Além do racionamento de água como forma de contornar a crise, o Governo do Estado iniciou a construção de uma nova barragem (Acauã), situada na mesma Bacia – demonstrando com esta atitude a opção pela expansão da oferta. Ficou enfatizado na época, portanto, a deficiência de ações voltadas ao uso racional de água seja por parte do poder público, da sociedade civil ou dos próprios usuários da água.

A crise no sistema Epitácio Pessoa e no abastecimento de água de Campina Grande motivou uma ampla discussão na sociedade sobre as causas e possíveis soluções para o problema (Rêgo et al., 2001, Rêgo et al., 2000). Diversos estudos têm sido realizados enfocando o gerenciamento da demanda como uma potencial ferramenta para minimizar os problemas de abastecimento de Campina Grande. Em um destes estudos (Braga e Ribeiro, 2004) objetivou-se identificar o nível macro da aceitabilidade das alternativas de gerenciamento da demanda por parte dos tomadores de decisão (poder público, sociedade civil organizada e usuários de água,) em torno de uma série de alternativas de gerenciamento da demanda (alternativas estas categorizadas em tecnológicas, econômicas, institucionais/regulatórias e educacionais). Posteriormente, foi avaliado, também, o nível de conflito existente entre os tomadores de decisão na seleção daquelas alternativas (Vieira e Ribeiro, 2002). A avaliação da aceitabilidade das alternativas tecnológicas em nível micro (escala de um bairro da cidade) é o foco deste artigo.

O Bairro Selecionado

Considerando o tamanho e homogeneidade da amostra (mesma faixa de padrão aquisitivo e mesmo nível cultural) foi selecionado o Bairro Universitário, também conhecido como Conjunto dos Professores (Figura 1), apresentando uma área total de 2,38 Km² e uma população residente de 3.718 habitantes. A maioria dos moradores deste bairro são professores, funcionários e alunos da Universidade Federal de Campina Grande (PMCG, 2003). A área estudada corresponde ao setor 37 (Figura 1) da área de cadastro comercial da CAGEPA referente a leituras dos hidrômetros e faturas, contendo um total de 336 residências.

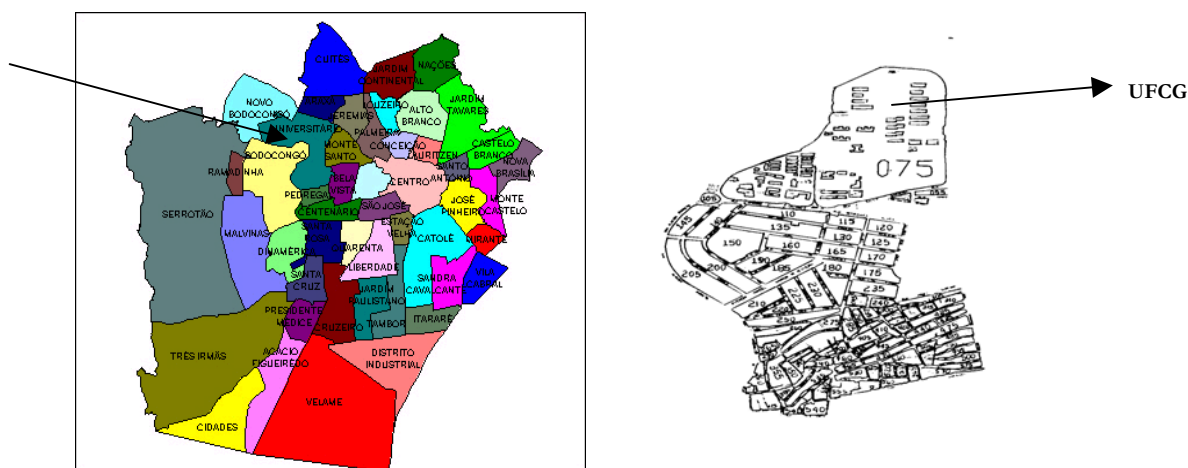


Figura 1 - Bairros de Campina Grande com seta indicando o Bairro Universitário (PMCG, 2003) e Setor 37 com destaque para a Universidade Federal de Campina Grande (CAGEPA, 2003)

ALTERNATIVAS ESTUDADAS

Aparelhos Poupadores

A ação tecnológica de introdução de componentes economizadores de água implica na troca dos aparelhos hidro-sanitários convencionais por tecnologias que funcionam com vazão reduzida, em que na sua grande maioria, a redução de consumo é alcançada independentemente da ação do usuário. Nesta pesquisa foram enfocados os seguintes aparelhos poupadores:

- Bacia sanitária VDR: corresponde ao conjunto “bacia sanitária com caixa acoplada de volume reduzido de água por descarga”, cujos valores são em torno de 9 a 6 litros nos Estados Unidos e entre 9 e 3 litros na Europa (Gonçalves et al., 1999). No Brasil, o Governo Federal incluiu no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade – PBQP-H, a exigência de que a partir de 2002 todas as bacias sanitárias produzidas no país apresentem um volume nominal de 6 litros/descarga (Coelho, 2001).
- Chuveiros: entre os chuveiros de vazão reduzida estão aqueles de acionamento hidromecânico, os tipo ducha, os hidromecânicos com controle de vazão para ajuste de temperatura e os de acionamento de pedal (Coelho, 2001).
- Torneiras de baixo consumo e dispositivos de redução de vazão: neste grupo estão as torneiras acionadas por sensor infravermelho e as torneiras com tempo de fluxo determinado; entre os dispositivos tem-se os arejadores, os automatizadores, os prolongadores e os pulverizadores.

Captação de Água de Chuva

A água de chuva é uma ótima alternativa para combater os efeitos da estiagem, por ter um nível tecnológico apropriado de pequena escala, custos acessíveis, capacidade de produzir resultados imediatos e o fato de ser baseado em técnicas populares de armazenamento de águas.

Experiências de sucesso no uso da captação de água de chuva, tanto para o meio urbano como rural, são relatadas na literatura. Há a experiência, por exemplo, da província de Gansu (norte da China) na qual o governo colocou em prática o projeto da captação de água de chuva denominado “121”: construção de (1) área de captação de água, (2) tanques de armazenamento de água e (1) lote para plantação de culturas comercializáveis. O projeto solucionou o problema de água potável para 1,3 milhão de pessoas (260.000 famílias) (Gnadlinger, 2001). Em 1999, na cidade de Berlim, Alemanha, fez-se a captação de água de chuva em telhados e nas ruas de um bairro com 213 moradores para uso, sobretudo, em descargas de bacias sanitárias e em regas de jardim (Schmidt, 2001).

Reúso de Água

O reúso de água corresponde ao aproveitamento de águas previamente utilizadas uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos, inclusive o original (Lavrador Filho, 1985). De acordo com o objetivo específico do reúso e com a qualidade da água utilizada são estabelecidos: os níveis de tratamento recomendados, os critérios de segurança a serem adotados, os custos de capital, operação e manutenção associados (Hespanhol, 2002). Segundo as características, condições e fatores locais, tais como decisões políticas, esquemas institucionais, disponibilidade técnica e fatores econômicos, sociais e culturais, são selecionadas as possibilidades e formas de reúso.

ENTREVISTAS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

As informações em torno da aceitabilidade ou não das alternativas tecnológicas de gerenciamento da demanda foram adquiridas através de um questionário (Figura 2). Devido ao bairro selecionado ser constituído de 336 residências, foi realizado um plano de amostragem onde uma amostra representativa foi obtida, realizando-se posteriormente as entrevistas.

O plano de amostragem foi baseado na NBR 5426 (Janeiro de 1985) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), nos planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos e na NBR 5427 (Janeiro de 1985). Foram selecionadas aleatoriamente 32 residências.

Primeiramente foram aplicados questionários “pilotos” para se avaliar as facilidades e dificuldades na entrevista a fim de se chegar à versão final do questionário (Figura 2).

| Questionário |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. O senhor (a) tem conhecimento dos problemas de abastecimento de água na cidade de Campina Grande?2. O senhor (a) tem alguma sugestão para que estes problemas possam ser resolvidos (ou minimizados)?3. O senhor (a) acha que há muita perda de água pelos vazamentos na rede de abastecimento? Em sua rua particularmente? E a companhia atende ao seu pedido rapidamente?4. O que o senhor (a) faz na sua casa quando há racionamento de água no sistema de abastecimento d'água? (Como o seu edifício enfrenta o problema?)5. O senhor (a) acha que há muita perda de água por desperdício nas residências/apartamentos? Em que particularmente o senhor (a) gasta mais água?6. O que o senhor (a) acha sobre a sua conta de água? Ela é cara? Ela é barata?7. O senhor (a) acha que um aumento na tarifa de água faria o usuário economizá-la?8. O senhor (a) acha justo que no seu edifício a sua conta de água esteja incluída no valor do seu condomínio (isto é, a conta total de água é dividida pelo número de apartamentos)?9. O senhor (a) tem conhecimento sobre estas medidas para enfrentar os problemas em sua residência/apartamento?<ul style="list-style-type: none">▪ Bacia sanitária de descarga reduzida (VDR)▪ Torneiras/chuveiros econômicos▪ Uso de água de chuva▪ Reúso de água10. O senhor (a) adotaria algumas das medidas citadas em sua residência independente dos custos de implementação e manutenção? E considerando os custos para implementá-las? Quais das alternativas citadas o senhor (a) acha que proporciona uma maior redução de consumo de água? |

Figura 2 - Questionário Padrão

Critérios de avaliação

A análise das entrevistas consistiu na avaliação do conhecimento e aceitabilidade dos entrevistados em relação às alternativas estudadas. Três critérios de avaliação foram analisados:

i) o critério *aceitabilidade geral*, referindo-se ao grau de aceitabilidade da implementação das alternativas tecnológicas pela população (independente dos relativos custos de implementação e manutenção).

ii) o critério *aceitabilidade econômica*, correspondendo ao grau de aceitabilidade das alternativas pela população sob a perspectiva de custos.

iii) o critério *aceitabilidade ambiental*, referindo-se ao grau de aceitabilidade da implementação das alternativas pela população sob a ótica ambiental, ou seja, escolha da alternativa de acordo com o benefício ambiental que esta possa vir a oferecer (redução de consumo de água).

RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Os resultados das entrevistas estão apresentados e discutidos nesta seção. A Tabela 1 os apresenta de forma condensada.

Conhecimento sobre os problemas de abastecimento de água

Primeiramente foi questionado aos entrevistados se os mesmos tinham conhecimento dos problemas de abastecimento da cidade de Campina Grande. De acordo com as respostas obtidas (Tabela 1) pôde-se observar que 100 % da população entrevistada nas residências está informada sobre o problema de abastecimento da cidade, principalmente por ter vivenciado o racionamento de água no período 1998-2000.

Sugestões para minimizar ou resolver os problemas de abastecimento

Solicitou-se aos entrevistados algumas sugestões para a solução ou minimização destes problemas de abastecimento. Das sugestões para soluções dos problemas, 15,6 % dos entrevistados nas residências (Tabela 1) acreditam que a conscientização e a educação ambiental é um caminho para se resolver o problema de abastecimento. Segundo os entrevistados, a população quando melhor informada e consciente do problema utiliza a água de forma racional. Outros 15,6 % dos

entrevistados sugeriram uma medida mais radical que seria implantar novamente um racionamento de água. Alguns entrevistados até enfatizaram, inclusive, em sugerir um ‘racionamento severo’ devido ao ‘nível de consciência limitado’ das pessoas.

Tabela 1 - Resultados das entrevistas de acordo com o questionário padrão

| Questões | Residências | |
|---|--|---|
| | Maior percentagem dos resultados | Menor percentagem dos resultados |
| 1 – Conhecimento da população em relação aos problemas de abastecimento de água | Sim (100,0 %) | Não (0,0 %) |
| 2 – Sugestões para minimizar ou resolver os problemas de abastecimento | Conscientização, racionamento de água e transposição de água. (15,6 %) | Reúso de água e eficácia na distribuição de água (6,3 %) |
| 3 – Eficiência da CAGEPA | Ineficiente (54,2 %) | Não sabe (8,3 %) |
| 4 – Medidas adotadas em época de racionamento | Armazena água na caixa (65,6 %) | Conscientiza os moradores (6,3 %) |
| 5 – Atividades onde há mais desperdício segundo os entrevistados | Economiza água normalmente (46,9 %) | Escovando os dentes e perdas por vazamento de água (3,1 %) |
| 6 – Opinião a respeito da tarifa de água | Tarifa cara (43,8 %) | Tarifa barata (34,4 %) |
| 7 – Justificativa do aumento na tarifa de água não induzir o usuário a economizar | O desperdício já é um hábito (15,6 %) | Aumentaria as ligações clandestinas (3,1 %) |
| 8 – Justificativa de ser injusto a conta de água nos edifícios estar inclusa no valor do condomínio | Quem economiza paga pelos que desperdiçam (40,7 %) | Você paga mesmo que não use (3,7 %) |
| 9 – Conhecimento dos entrevistados em relação às alternativas tecnológicas estudadas | Captação de água de chuva (100,0 %) | Bacia sanitária VDR (46,9 %) |
| 10.1 – Aceitabilidade geral | Bacia sanitária VDR (81,3 %) | Reúso de água (43,8 %) |
| 10.2 – Aceitabilidade econômica | Bacia sanitária VDR (53,3 %) | Reúso de água (6,7 %) |
| 10.3 – Aceitabilidade ambiental | Reúso de água (53,1 %) | Torneiras/Chuveiros econômicos e captação de água de chuva (40,6 %) |

Os vazamentos

Cerca de 90,0 % dos entrevistados acha que há muitos vazamentos nas redes de distribuição. De acordo com 59,3 % dos entrevistados há muita incidência de vazamentos nas ruas do bairro. 54,0 % dos entrevistados considera que o serviço da CAGEPA não é eficiente. Considera-se que há muita perda de água devido ao tempo que se leva para o conserto dos vazamentos.

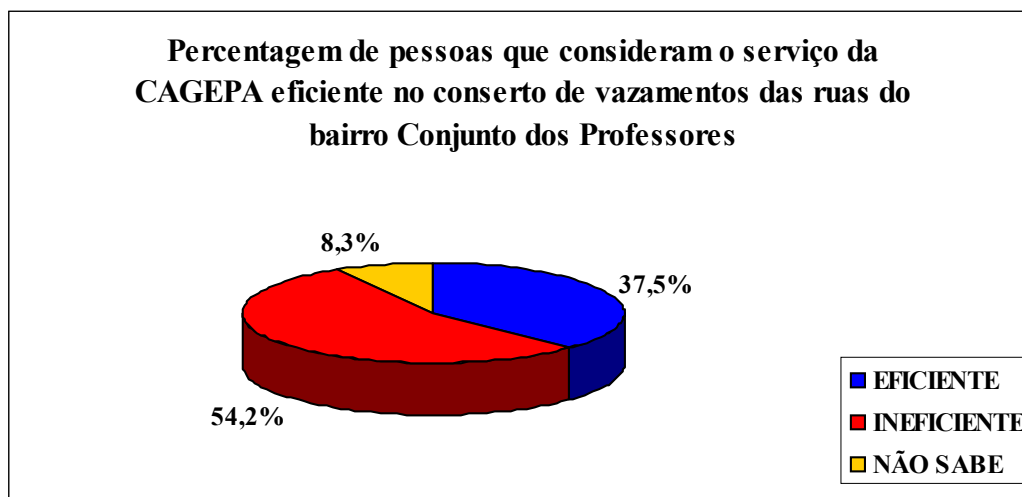


Figura 3 - Opinião dos entrevistados das residências em relação à eficiência da CAGEPA no conserto de vazamentos da rede do bairro Conjunto dos Professores

Medida tecnológica mais adotada durante o racionamento

Na época de racionamento, como era de se esperar devido ao padrão social do bairro, cerca de 65,6 % dos entrevistados nas residências armazenava água em caixas d'água.

Desperdício nas residências

Todos os entrevistados concordaram que há muita perda de água por desperdício nas residências. 46,9 % dos entrevistados informou que não desperdiçava água. Foi bastante enfatizado que as empregadas domésticas (15,6 %) e os filhos (6,3 %) são os que mais gastam água. Diante deste quadro foi questionado aos entrevistados se eles lavavam carro em casa, se utilizavam mangueira para regar o jardim, quanto tempo gastavam no banho. De acordo com as respostas obtidas concluiu-se que grande parte das pessoas desperdiça água, entretanto não admite tal fato.

A tarifa de água

Foi posto em questão aos entrevistados o valor da tarifa de água (R\$ 12,88 para um consumo entre 0 a 10 m³; R\$ 1,65/m³ entre 11 a 20 m³; R\$ 2,19/m³ entre 21 a 30 m³ e R\$ 2,98/m³ acima de 30 m³), se esta é cara ou barata. Cerca de 43,8 % dos entrevistados achou a tarifa cara e 34,4 % considerou-a barata (Tabela 1). Muitas pessoas acharam a tarifa cara por considerar a conta de água alta. Uma análise da questão permite concluir que a conta de água é cara em função do alto consumo e não do valor da tarifa.

Perguntou-se aos entrevistados se um aumento na tarifa de água faria o usuário economizá-la. Das respostas obtidas nas residências, 62,5 % foram negativas. Segundo os entrevistados, um aumento na tarifa não faria o usuário economizar por ser o desperdício um hábito. Alguns dos entrevistados comentaram que, mesmo sem condições de pagar a conta de água as pessoas continuariam gastando-a e, conseqüentemente, ter-se-ia grande inadimplência. Os outros 37,5 % que afirmaram que o aumento na tarifa induziria a redução de desperdício, sugeriram que este aumento viesse acompanhado de um bônus para os que atingissem a meta estabelecida pela concessionária.

A conta de água dos edifícios

Foi questionado aos entrevistados se é justo que em um edifício a conta de água esteja incluída no valor do condomínio. 84,4 % dos entrevistados não consideraram justo, pois segundo grande parte dos entrevistados (37,0 %), cada um deve pagar pelo que consome. Alguns entrevistados (40,7 %) acharam que este tipo de cobrança prejudica os que economizam por pagar pelos que desperdiçam (Tabela 1) e outros (11,1 %) acreditam que pagar a água na conta do condomínio gera mais desperdício. Algumas pessoas (3,7 %) enfatizaram que possuem um apartamento na praia, que utilizam duas vezes por ano e pagam um condomínio caro mensalmente, que inclui a água que não consomem.

Conhecimento em relação às alternativas tecnológicas estudadas

A medida de captação de água de chuva apresentou-se como a mais conhecida (100,0 % dos entrevistados). A bacia sanitária VDR é conhecida por 46,9 % dos entrevistados. Salienta-se que esta medida foi tornada obrigatória para os fabricantes de louça sanitária do Brasil a partir de 2002. O reúso de água e a medição individualizada de água em apartamentos são medidas bastante debatidas na imprensa e em especial na televisão, o que, também, justifica o grande conhecimento pela maioria dos entrevistados.

Aceitabilidade geral, econômica e ambiental

Quanto à aceitabilidade geral das alternativas pelos entrevistados, nas residências 81,3 % consideraram que a bacia sanitária VDR seria a medida que eles adotariam, seguido das torneiras e chuveiros econômicos (59,4 %). Estes resultados podem ser justificados por se tratarem de medidas em que seu funcionamento não exige uma tecnologia mais avançada e por fazerem parte do dia-a-dia das pessoas.

Sob a ótica econômica, as alternativas da bacia sanitária VDR e das torneiras e chuveiros econômicos foram as mais bem aceitas pelos entrevistados nas residências, por apresentarem menor custo de implantação e manutenção em relação às demais alternativas.

De acordo com a ótica ambiental, considerando apenas o critério da redução de consumo, os entrevistados (53,1 %), consideram o reúso de água como a medida que mais reduz o consumo.

CONCLUSÕES

Neste trabalho objetivou-se verificar, através de entrevistas, a aceitabilidade da população de um bairro da cidade de Campina Grande quanto à implementação de três alternativas tecnológicas: aparelhos hidro-sanitários poupadores, captação de água de chuva e reúso de água. Os resultados mostram que, em maior ou menor grau, a população encontra-se sensível à problemática do abastecimento de água da cidade, concordando com a implementação das alternativas. Dentre tais alternativas, a bacia sanitária VDR é a alternativa mais aceitável sob o critério geral.

É bastante significativo o resultado de 100 % dos entrevistados terem afirmado ter conhecimento dos problemas de abastecimento, o que pode ser atribuído ao fato de tratar-se de um bairro com bom nível de instrução. Apesar disto, verifica-se que o bom nível de conhecimento dos moradores do bairro não é garantia para o não desperdício de água.

Entre os resultados obtidos, dois chamam a atenção: 54,2 % dos entrevistados considera a companhia de abastecimento ineficiente no controle dos vazamentos na rede pública e a tarifa de água é considerada cara por 43,8% dos entrevistados. Quanto a este aspecto, foi sugerido (por parte de alguns entrevistados) que um futuro aumento de água deveria vir acompanhado de um bônus para aqueles que a economizassem.

Por fim, há necessidade de serem investigados outros aspectos não estudados neste trabalho como: alternativas outras além das tecnológicas (como as educacionais, econômicas, institucionais); demais bairros da cidade de características heterogêneas; a inclusão dos edifícios e outros setores usuários da água (como o setor comercial e público).

AGRADECIMENTOS

T. M. A. Albuquerque e M. J. F. Guedes agradecem, respectivamente, à CAPES e ao PIBIC/CNPq, pela concessão de bolsas de estudos durante a realização deste estudo.

Os autores agradecem à CAGEPA, na pessoa do engenheiro Adalberto Aragão de Albuquerque, pelas informações e dados disponibilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, C. F. C.; RIBEIRO, M. M. R. A sociedade civil e suas preferências no gerenciamento da demanda de água In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Civil e Ambiental (SILUBESA). Natal, 2004.
- CAGEPA – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA. Consumo Médio Mensal de Água por Ligação com Hidrômetro do Setor 37. Campina Grande - PB, 2003.
- COELHO, A. C. *Manual de Economia de Água – Conservação de Água*. Comunigraf Editora. Olinda - PE, 2001.
- GALVÃO, C. O.; RÊGO, J. C.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T. *Sustentabilidade da Oferta de Água para Abastecimento Urbano no Semi-Árido Brasileiro: O caso de Campina Grande*. In: Seminário: Planejamento, Projeto e Operação de Redes de Abastecimento de Água – O Estado da Arte e Questões Avançadas. João Pessoa, 2002.
- GNADLINGER, J. *Captação de Água de Chuva para Uso Doméstico e Produção de Alimentos: A Experiência do Estado de Gansu no Norte da China*. In: 3º Simpósio sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva. Anais...(Cd-room). Campina Grande: ABCMAC, 2001.
- GONÇALVES, O. M.; IOSHIMOTO, E.; OLIVEIRA, L. H. *Tecnologias Poupadoras de Água nos Sistemas Prediais*. Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. DTA – Documento Técnico de Apoio F1. Brasília: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, 1999.
- HESPAÑHOL, I. Potencial de Reúso de Água no Brasil – Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH*, vol. 7, nº 4, p. 75-95, 2002.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 jan. 2001.
- LAVRADOR FILHO, J. *Contribuição para o Entendimento do Reúso Planejado de Água e Algumas Considerações Sobre Suas Possibilidades no Brasil*. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo, 1987.

- PMCG - PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE. 2003. *Perfil do Município de Campina Grande*. Disponível em: <www.pmcg.pb.gov.br> Acesso em: 25 set. 2003.
- PNCDA – PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA. Secretaria de Política Urbana. Disponível em: <<http://www.pncda.gov.br/>> Acesso em: 25 ago. 2000.
- RÊGO, J. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; RIBEIRO, M. M. R. 2000. *Uma análise da crise 1998-2000 no abastecimento de água de Campina Grande - PB*. IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Natal: ABRH, v. 02, p. 459-468, 2000.
- RÊGO, J. C.; RIBEIRO, M. M. R.; ALBUQUERQUE, J. P. T. e GALVÃO, C. O. *Participação da Sociedade na Crise 1998-2000 no Abastecimento d'água em Campina Grande – PB, Brasil*. In: IV Diálogo Interamericano de Gerenciamento de Águas. Foz do Iguaçu: ABRH/IWRA, 2001.
- SCHIMIDT, S. *Rainwater Haversting in Germany – New Concepts for the Substitution of Drinking Water, Flood Control and Improving the Quality of the Surface Waters*. In: 3º Simpósio sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva. Anais...(Cd-room). Campina Grande, 2001.
- VIEIRA, Z. M. L. C.; RIBEIRO, M. M. R. Modelagem de conflitos no abastecimento de água em núcleos urbanos. In: Seminário Planificación, Proyecto y operación de redes de abastecimiento de água Anais do Seminário Planificación, Proyecto y operación de redes de abastecimiento de água (SEREA Espanha). Valência, 2002.